

2016

Predatie- en broedsuccesonderzoek van grutto en kievit in de Yerseke Moer en de Sint Laurensse Weihoek

Onderzoek naar het effect van predatiedruk en het uitsluiten van grote
grondpredatoren op het reproductiesucces van grutto en kievit in de Yerseke Moer
en de Sint Laurensse Weihoek



M.L. Ruytenburg



Predatie- en broedsuccesonderzoek van grutto en kievit in de Yerseke Moer en de Sint Laurens Weihoek

Onderzoek naar het effect van predatiedruk en het uitsluiten van grote grondpredatoren op het reproductiesucces van grutto en kievit in de Yerseke Moer en de Sint Laurens Weihoek



Dit document is een onderzoeksrapport waarin de resultaten naar het effect van predatiedruk en het uitsluiten van grote grondpredatoren op het reproductiesucces van grutto's en kieviten in de Yerseke Moer en de Sint Laurens Weihoek behandeld worden.

Zoektermen: reproductiesucces, predatiedruk, kievit, grutto, enclosure

Het betreft een afstudeeronderzoek voor Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp.

Het afstudeeronderzoek is in opdracht van Stichting Het Zeeuwse Landschap uitgevoerd.

Tekst en samenstelling: M.L. Ruytenburg

Afstudeerder: M.L. Ruytenburg
Opleiding: Bos- en Natuurbeheer
Major: Natuur- en Landschapstechniek.
matthijs.ruytenburg@hvhl.nl
+31 (0) 6 55171940

Begeleidend docent: Dhr. M. Christiaans
marius.christiaans@hvhl.nl
+31 (0) 026 695695

Opdrachtgever: Stichting Het Zeeuwse Landschap
Brugstraat 52
4475 AN Wilhelminadorp

Begeleiders:
C. Vreugdenhil
Medewerker Ecologie en Kwaliteitszorg
c.vreugdenhil@hetzeeuwselandschap.nl
+31 (0) 113 569117

E. Speksnijder
Medewerker Ecologie en Kwaliteitszorg
e.speksnijder@hetzeeuwselandschap.nl
+31 (0) 113 569129

Velp, augustus 2016

Voorwoord

Wat een voorrecht. Wat een vrijheid. Om de tijd en middelen te hebben om de kwetsbaarste en meest kenmerkende vogels van het Nederlandse landschap in ogenschouw te mogen nemen. Niet alleen grutto, kievit, tureluur en kluut zijn aan het netvlies gebonden. Roodharige opportunisten zoals de vos en hermelijn, het lerend vermogen van kraaiachtigen en meeuwen en dieven in de nacht. Ook de schijnbare statigheid van de steltkluut en de prominente parmantigheid van de rotgans heb ik mogen begluren. Uitstapjes naar de patrijs en broedende bijeneters behoorden tot de mogelijkheden. Dank.

Graag wil ik Stichting Het Zeeuwse Landschap bedanken voor het ter beschikking stellen van alle benodigdheden voor het onderzoek. Ik heb dit als een enorme luxe ervaren. Mijn dank gaat uit naar alle medewerkers van Stichting Het Zeeuwse Landschap die hebben meegedacht en commentaar hebben gegeven op eerdere stukken. Wannes Castelijns, Lucien Calle, Pepijn Calle en Chiel Jacobusse bedankt. In het bijzonder wil ik Chris Vreugdenhil en Erik Speksnijder bedanken voor de begeleiding vanuit Stichting Het Zeeuwse Landschap en Marius Christiaans bedanken voor de begeleiding vanuit Hogeschool Van Hall Larenstein.

Ook mijn vader en vriendin wil ik bedanken voor het becommentariëren van mijn onderzoeksrapport. Joost Ruytenburg en Tirza Kool bedankt.

M.L. Ruytenburg
Velp, 2016

Samenvatting

Bescherming van weidevogels wordt Europees, landelijk en provinciaal gezien steeds belangrijker. Stichting Het Zeeuwse Landschap (HZL) heeft een aantal weidevogelkerngebieden waar hoge dichtheden weidevogels voorkomen. Beheer- en inrichting ten behoeve van weidevogels staat in deze gebieden centraal. De laatste jaren is er met regelmaat sprake van een laag broedsucces in de beheersgebieden de Yerseke Moer en in de Sint Laurens Weihoek. Het vermoeden bestaat dat vooral de hoge predatiedruk (en recent de opkomst van de vos) de oorzaak is van het lage broedsucces. HZL heeft het besluit genomen om vanaf maart 2016 in beide gebieden te experimenteren met (elektrische) rasters die grote grondpredatoren moeten buitensluiten, de zogeheten exclosures. De vraag is of de (twee verschillende typen) exclosures effectief zijn in het weren van grote grondpredatoren en of deze invloed hebben op het reproductiesucces van grutto en Kievit. Een overzicht van soorten predatoren en hun invloed op de weidevogels is hierbij belangrijk.

Om de effectiviteit van de exclosures te meten en de invloed op het reproductiesucces van grutto en Kievit vast te stellen, is er per gebied een exclosure en een referentiegebied gekozen (proefvlakken). De volgende vragen staan in dit onderzoek centraal: 1. Wat is het verschil in broedsucces van de grutto en Kievit tussen de verschillende proefvlakken en beheersgebieden? 2. Is het broedsucces hoog genoeg voor een zichzelf instandhoudende populatie? 3. Welke predatoren komen er voor in de gebieden? 4. Wat is het effect van de verschillende predatoren op de Kievit- en gruttopopulaties binnen de proefvlakken (exclosures en referentiegebieden)?

In de verschillende proefvlakken zijn nesten van grutto en Kievit geïnventariseerd. Nadat een nest werd gevonden, is het nest wekelijks gecontroleerd of het nog bebroed werd. Indien er geen broedende vogel werd waargenomen, is getracht de verliesoorzaak vast te stellen. De uitkomstkans van het nest is berekend met de Mayfield-methode. Naast de Mayfield-methode is ook de klassieke methode toegepast. Na de broedfase zijn in de kuikenfase per proefvlak de aantallen kuikens en de leeftijden van de kuikens genoteerd om inzicht te krijgen in de kuikenoverleving. Met de uitkomstkans en de kuikenoverleving is het uiteindelijke broedsucces bepaald. Naast het broedsucces is ook het Bruto Territoriale Succes (BTS) bepaald. Het BTS is door middel van territoriëring en alarmentellingen berekend. Om zicht te krijgen op de predatie en het aantal predatoren per proefvlak zijn er een predatieonderzoek (soorten), wildcamera-onderzoek (aanwezigheid grote grondpredatoren) en een sporenonderzoek (aanwezigheid en invloed van predatoren) toegepast. Ook is er onderzoek gedaan naar het effect van de weersomstandigheden tijdens het broedseizoen.

In totaal zijn er 80 Kievitsnesten onderzocht en 23 gruttonesten. Voor Kievit is het volgende verschil gevonden in uitkomstkans. Het verschil in uitkomstkans tussen het referentiegebied en het exclosure in de Yerseke Moer, 27% en 21%, is niet significant ($z=0.344$, $p=0.3669$). In de Sint Laurens Weihoek is tussen de proefvlakken geen significant verschil gevonden in overlevingskans, 39% voor het exclosure en 35% voor het referentiegebied ($z=0.309$, $p=0.3783$). Voor grutto werden de volgende verschillen gevonden. Het verschil in overlevingskans van de nesten tussen de proefvlakken in de Yerseke Moer is 51% voor het referentiegebied en 78% voor het exclosure, er is geen sprake van een significant verschil ($z=0.935$, $p=0.1736$). In de Sint Laurens Weihoek zijn er 3 gruttonesten gevolgd in het exclosure (100% uitkomst) en er zijn 6 nesten gevolgd in het referentiegebied (81% uitkomst), geen significant verschil ($z=1.000$, $p=0.1736$). Per proefvlak zijn er weinig verschillen in verliesoorzaken van de nesten. Totaal is per gebied 40% van de gecontroleerde legsel van grutto en Kievit gepredeerd door een vogel of zoogdier (onbekend), 7% tot 8% predatie door vogel en 8% predatie door kleine marterachtige. De uitkomst van de Kievitsnesten ging dit jaar gepaard met relatief koude temperaturen en veel neerslag. Naar verwachting heeft dit een grote invloed gehad op de kuikenoverleving.

Het predatieonderzoek heeft het volgende opgeleverd. In het exclosure in de Yerseke Moer zijn een vos en een (verwilde) kat actief geweest. In het exclosure in de Yerseke Moer en in beide referentiegebieden heeft de vos vooral eieren van ganzen, adulte ganzen, adulte kluten, kokmeeuwen en tureluurs gepredeerd. Er zijn geen aanwijzingen dat de vos de nesten, kuikens of adulte Kieviten en grutto's gepredeerd heeft. Vogels en kleine marterachtigen (klein aandeel) zijn vooral actief geweest op de nesten van grutto en Kievit. Vooral zichtwaarnemingen wijzen erop dat kraaiachtigen het grootste aandeel hierin hebben. Tijdens het onderzoek is predatie op kuikens door blauwe reiger en hermelijn waargenomen. Opvallend waren vooral de grote groepen kauwtjes in de Sint Laurens Weihoek, de aantallen zwarte kraaien en de activiteit van hermelijn binnen alle proefvlakken.

De conclusie is dat er geen significant verschil is aangetoond in uitkomstkans van de grutto en Kievit tussen de exclosures en de referentiegebieden. Binnen alle proefvlakken is de schatting van de uitkomstpercentages, het totale broedsucces en het BTS te laag voor een zichzelf instandhoudende populatie. Het exclosure in de Yerseke Moer heeft niet naar behoren gefunctioneerd, het exclosure in de Sint Laurens Weihoek waarschijnlijk wel. Voor de kuikenoverleving en het totale broedsucces hebben de weersomstandigheden waarschijnlijk een grote rol gespeeld dit jaar. De vos is wel actief geweest dit jaar, maar waarschijnlijk is de predatiedruk minimaal geweest. Toch heeft de vos actief gepredeerd op weidevogels. Het ligt in de verwachting dat bij een hogere vossenstand er wel significante verschillen optreden. Vogels hebben waarschijnlijk een groter aandeel gepredeerd van het aantal verloren Kievit- en gruttonesten. Om de weidevogels effectiever te beschermen wordt aanbevolen om de gebieden ongeschikter te maken voor predatoren en om verder te gaan met het perfectioneren van de exclosures.

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
Samenvatting.....	3
1. Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Probleembeschrijving	7
1.2.1 Dichtheden grutto en kievit.....	8
1.2.2 Exclosures en predatoren.....	8
1.2.3 Onderzoeksvraag	8
1.3 Leeswijzer	9
2. Soortbeschrijving.....	11
2.1 Grutto	11
2.1.1 Verspreiding en trend.....	11
2.1.2 Voedsel en habitat.....	11
2.1.3 Broedseizoen, nestfase en eieren	11
2.2 Kievit	12
2.2.1 Verspreiding en trend.....	12
2.2.2 Voedsel en habitat.....	12
2.2.3 Broedseizoen, nestfase en eieren	12
2.3 Predatie op weidevogels	13
2.4 Exclosures	13
3. Gebiedsbeschrijving.....	15
3.1 De Yerseke Moer	15
3.2 Sint Laurens Weihoek	15
3.3 De proefvlakken.....	16
3.3.1 Proefvlakken Yerseke Moer.....	16
3.3.2 Proefvlakken Sint Laurens Weihoek	16
4. Methodiek	17
4.1 Inventarisatie/inwinning	17
4.1.1 Onderzoekperiode	17
4.1.2 Keuze van de onderzoeksgebieden	17
4.1.3 Broed- en nestonderzoek	17
4.1.4 Kuikenoverleving	18
4.1.5 Predatieactiviteit	19

4.2	Analyse van resultaten	20
4.2.1	Uitkomstsucces en kans	20
4.2.2	Broedsucces en Kuikenoverleving	21
4.2.3	Predatie en weidevogels	23
4.2.4	Dichtheden	23
4.3	Weersomstandigheden	23
5.	Resultaten en analyse.....	25
5.1	Het functioneren van de exclosures.....	25
5.1.1	Exclosure in de Yerseke Moer	25
5.1.2	Exclosure in de Sint Laurens Weihoek.....	25
5.2	Uitkomstkans, uitkomstsucces en nestonderzoek	26
5.2.1	Uitkomst kievit.....	26
5.2.2	Uitkomst grutto	26
5.2.3	Nesten en weer	28
5.2.4	Verliesoorzaken nesten	29
5.3	Broedsucces en Kuikenoverleving	30
5.3.1	Aantallen en leeftijden	30
5.3.2	Bruto Territoriaal Succes	32
5.3.3	Broedsucces.....	32
5.3.4	Kuikens en weer	34
5.4	Predatie	34
5.4.1	Soorten en predatie.....	34
5.4.2	Weidevogelreactie en ruimtelijke verspreiding	35
5.4.3	Sporenonderzoek	36
5.4.4	Wildcamera's	38
5.5	Territoria binnen de proefvlakken.....	40
6.	Conclusie, discussie en aanbevelingen.....	41
6.1	Beantwoording onderzoeksvragen	41
6.2	Discussie	45
6.3	Knelpunten	47
6.4	Aanbevelingen m.b.t. beheer en inrichting.....	48
6.5	Overige aanbevelingen	48
7.	Literatuuroverzicht	49

Bijlage 1.	Basiskaarten beheersgebieden.....	52
Bijlage 2.	Territoria grutto en kievit per beheersgebied.....	53
Bijlage 3.	Proefvlakken de Yerseke Moer.....	54
Bijlage 4.	Proefvlakken de Sint Laurens Weihoek.....	56
Bijlage 5.	Veldwerkkarten	58
Bijlage 6.	Inventarisatieformulieren.....	59
Bijlage 7.	Verliesoorzaken legsels	63
Bijlage 8.	Nestlocaties	64
Bijlage 9.	Weersomstandigheden zon en wind i.c.m. nestonderzoek	66
Bijlage 10.	Foto-impressie nesten	67
Bijlage 11.	Foto-impressie verliesoorzaken nesten.....	68
Bijlage 12.	Foto-impressie wildcamera's.....	69
Bijlage 13.	Foto-impressie sporenonderzoek.....	71
Bijlage 14.	Locaties kuikenwaarnemingen	72
Bijlage 15.	Luchtpredatoren in de tijd.....	73
Bijlage 16.	Predatiekaarten	75
Bijlage 17.	Canoco diagrammen.....	77
Bijlage 18.	Richting luchtpredatoren.....	79

1. Inleiding

De Sint Laurens Weihoek (SLW) en de Yerseke Moer (YM) zijn in eigendom van Stichting Het Zeeuwse Landschap (HZL). Het zijn belangrijke gebieden voor verschillende weidevogelsoorten, waaronder Kievit *Vanellus vanellus* en Grutto *Limosa limosa*. Ter bescherming van de weidevogels experimenteert HZL vanaf maart 2016 in beide gebieden met voswerende rasters. Het omrasterde gebied wordt ook wel enclosure genoemd. Onderzoek naar het broedsucces van en predatie op kievit en grutto in de gebieden moet de effectiviteit van de exclusures in beeld brengen.

1.1 Aanleiding

Een deel van de vogels moet vanuit Europees beleid beschermd worden, de grutto is een van deze soorten die vanuit onder andere de habitatrichtlijn beschermd moet worden (Lameijer, 2014). Nederland herbergt de grootste broedpopulatie grutto in Europa, desondanks gaat deze soort al decennia in aantal achteruit (Teunissen, et al., 2005) (Teunissen, et al., 2013) (SOVON Vogelonderzoek, 2015). Op de Europese Rode lijst voor vogels is de bedreigingscategorie voor de grutto “Vulnerable” (Birdlife International, 2015). Ook de kievit gaat landelijk en Europees gezien hard achteruit (Teunissen, et al., 2013) (SOVON Vogelonderzoek, 2015). Op de Europese Rode lijst voor vogels is de bedreigingscategorie voor de kievit veranderd van “Least Concern” naar “Near Threatened” tot “Vulnerable” (Birdlife International, 2015). Ook Nederland is verantwoordelijk voor de bescherming van weidevogels (Teunissen, et al., 2013). In het landelijke natuurbeleid is het behoud van weidevogels een speerpunt. Veel beschermingsplannen in binnen- en buitenland moeten de achteruitgang tegengaan. Nestbescherming, kuikenbescherming, habitatbescherming en bescherming tegen predatie zijn voorbeelden van beschermingsmaatregelen die genomen worden ten behoeve van de weidevogel. De Provincie Zeeland gaat uit van een kerngebiedenbenadering. Het beheer ten behoeve van akker- en weidevogels wordt geconcentreerd op de meest kansrijke gebieden, de zogenaamde kerngebieden (Provincie Zeeland, 2015). HZL heeft een aantal weidevogelkerngebieden waar relatief hoge dichtheden grutto en kievit voorkomen. Bescherming en beheer in deze reservaten ten behoeve van de weidevogels is een belangrijke doelstelling (Calle, et al., 2013) (Calle, et al., 2015). Uit een predatieonderzoek en aanvullend onderzoek is gebleken dat in beide gebieden potentiële predatoren aanwezig zijn (Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2014). Een belangrijke predator die binnen de grenzen van de gebieden is waargenomen, is de Vos *Vulpus vulpus*. De vos heeft sinds een aantal jaren Walcheren en Zuid-Beveland bereikt. Vermoedelijk heeft de komst van de vos geleid tot slechte broedresultaten bij weidevogels (in ieder geval in 2015) en andere kolonievogels. Het vermoedelijk lage broedsucces van de afgelopen jaren vormt een belangrijke aanleiding voor het nemen van maatregelen. Omdat ook uit een landelijk onderzoek (Teunissen, et al., 2005) en uit ervaring is gebleken dat de vos een grote negatieve invloed kan hebben op het broedsucces van weidevogels en andere kolonievogels, is er een bijeenkomst geweest met landelijk vossenexpert Jaap Mulder. Op basis van zijn advies zijn uiteindelijk de exclusures gerealiseerd. Vanaf maart 2016 wordt er door HZL in beide gebieden geëxperimenteerd met exclusures.

Dit onderzoek is in opdracht van Stichting Het Zeeuwse Landschap uitgevoerd om het effect te meten van maatregelen ten behoeve van het reproductiesucces van de grutto- en kievitpopulaties. Belangrijk hierbij was de vraag, welke predatoren de grootste invloed hebben op de weidevogels. Uitkomsten omtrent broedsucces en predatie in beide gebieden kunnen handvatten bieden voor toekomstig beheer en inrichting binnen en buiten de gebieden van HZL.

1.2 Probleembeschrijving

HZL neemt vanaf omstreeks 1990 gericht maatregelen in de Yerseke Moer ten behoeve van de weidevogels. In de Sint Laurens Weihoek zijn er sinds 2006 inrichtings- en beheermaatregelen getroffen ten behoeve van de weidevogels. Dit betekent habitatverbetering (maaiveldverlaging met veel gradiënten, extensieve begrazing, hooibeheer, waterstandverhoging), een open gebied creëren (verwijderen en terugsnijden houtige gewassen, verwijderen rasters) en intensieve monitoring en gerichte onderzoeken (Calle, et al., 2013) (Jacobusse, 1990) (Beekman, et al., 2002) (Calle, et al., 2015) (Buth, 2001). Sinds een aantal jaar neemt HZL in de Yerseke Moer en Sint Laurens Weihoek ook extra preventieve maatregelen om predatie tegen te gaan. De gebieden worden ongeschikter gemaakt voor grote predatoren (verwijderen van struweelopslag en verhoging van de waterstand). Naar verwachting werken de maatregelen tegen de meeste predatoren (zwarte kraai, ekster, bunzing, egel en diverse roofvogels), maar tegen de vos lijken deze maatregelen niet effectief genoeg. Ondanks alle maatregelen kan een gebied als de Yerseke Moer nooit ongeschikt gemaakt worden voor de vos. Er blijft altijd voldoende

dekking en voedsel aanwezig (Mondelinge mededeling Mulder, 2015). Uit vooronderzoek is gebleken dat de vos op meerdere locaties in de Yerseke Moer en Sint Laurens Weihoek actief is geweest (Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2014). Naar aanleiding van dit onderzoek en extern advies neemt HZL maatregelen tegen vossen om de weidevogels te beschermen. Op termijn en gefaseerd zullen er maatregelen genomen worden, bestaande uit vossenbejaging, het aanleggen van kunstburchten (zomer 2016) en het plaatsen van nieuwe exclosures.

1.2.1 Dichtheden grutto en kievit

De Yerseke Moer en de Sint Laurens Weihoek zijn weidevogelgebieden met relatief hoge dichtheden aan broedparen kievit (Tabel 1), boven het landelijk gemiddelde (Scharringa, et al., 2008). De dichtheden van territoria grutto liggen onder het gemiddelde van reservaten met agrarisch natuurbeheer (Scharringa, et al., 2008), zie Tabel 1. Wel liggen de dichtheden boven de dichtheden in agrarische gebieden (20 tot 30 t.o.v. 10 tot 20 territoria per 100 hectare). Bescherming van de weidevogelsoorten is een belangrijke doelstelling binnen de weidevogelreservaten.

Tabel 1 Territoria grutto en kievit per gebied per 100 hectare vergeleken met het gemiddelde uit de Atlas van de Weidevogels in Laag Holland (Scharringa, et al., 2008).

Territoria per 100 hectare	grutto	kievit
De Yerseke Moer	20 tot 30	50 tot 60
De Sint Laurens Weihoek	30	40 tot 60
Reservaten met agrarisch natuurbeheer	41.3	44.9

1.2.2 Exclosures en predatoren

In maart 2016 zijn de eerste rasters en draden geplaatst die grotere grondpredatoren moeten weren. Omdat het een experiment betreft, is er behoefte naar kennis over de effectiviteit van de exclosures. HZL wil vanaf het begin onderzoek doen naar de effectiviteit van de rasters. Het doel van het plaatsen van de exclosures is om grootschalige predatie van weidevogels door de vos tegen te gaan. De rasters en draden zijn geplaatst rondom percelen waar in vorige jaren veel territoria van grutto's, kieviten en andere weidevogels zijn waargenomen. In beide weidevogelreservaten zijn referentiegebieden aanwezig waarin in eerdere jaren vergelijkbare dichtheden territoria van weidevogels aanwezig waren. Indien de exclosures succesvol zijn, kan overwogen worden om grotere gebieden te voorzien van een voswerend raster.

In de Sint Laurens Weihoek wordt gebruik gemaakt van een fijnmazig vast raster met stroomdraad. Rondom een perceel in de Yerseke Moer worden (tijdelijk) stroomdraden boven de omringende watergangen gespannen, zie § 2.4.

Naast de vos zijn er binnen de Yerseke Moer en de Sint Laurens Weihoek meer predatoren actief. Voorbeelden zijn: zwarte kraai, buizerd, blauwe reiger, bunzing, hermelijn en egel (Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2014). In de Sint Laurens Weihoek zijn vooral grote groepen zwarte kraaien en kauwen actief. De mate waarin de verschillende predatoren invloed hebben op het broedsucces van de weidevogels is nog onbekend.

1.2.3 Onderzoeksvraag

Bij het onderzoek naar de effectiviteit van de exclosures op het broedsucces van de grutto en kievit in de Yerseke Moer en Sint Laurens Weihoek en de rol van predatie hoort de volgende onderzoeksvraag:

Heeft het exclosure effect op het reproductiesucces van de grutto en kievit in de Yerseke Moer en Sint Laurens Weihoek?

De volgende deelvragen ondersteunen de hoofdvraag:

- Wat is het verschil in broedsucces van de grutto en kievit tussen de verschillende proefvlakken en beheersgebieden?
- Is het broedsucces hoog genoeg voor een zichzelf instandhoudende populatie?
- Welke predatoren komen er voor in de gebieden?
- Wat is het effect van de verschillende predatoren op de kievit- en gruttopopulaties binnen de proefvlakken?

1.3 Leeswijzer

- Hoofdstuk 2 geeft een soortbeschrijving van grutto (§ 2.1) en kievit (§ 2.2). Verspreiding en trend, voedsel en habitat en broedbiologie worden behandeld per soort. Er is getracht zoveel mogelijk relevante informatie met betrekking tot het onderzoek te geven. Naast de soorten weidevogels worden verschillende predatoren benoemd (§ 2.3) en resultaten van onderzoeken naar exclosures en broedsucces besproken (§ 2.4).
- Hoofdstuk 3 geeft een gebiedsbeschrijving van de grotere beheerseenheden, de Yerseke Moer (§ 3.1) en de Sint Laurens Weihoek (§ 3.2). Ook de proefvlakken (exclosures en referentiegebieden) per gebied worden behandeld (§ 3.3).
- In hoofdstuk 4 worden de methodes besproken die gebruikt zijn bij de inwinning van de gegevens (§ 4.1) en de analyse van de gegevens (§ 4.2). Methodieken bij inwinning en analyse van uitkomstkans en uitkomstsucces, kuikenoverleving en broedsucces, de predatieactiviteit en bepaling van dichtheden weidevogels worden behandeld. Voor vervolgonderzoek zijn de weersomstandigheden tijdens dit onderzoek belangrijk om te vermelden (§ 4.3).
- De resultaten en analyse worden in hoofdstuk 5 behandeld. Allereerst wordt er een omschrijving gegeven over het functioneren van de exclosures gedurende het onderzoek (§ 5.1). Vervolgens worden de onderdelen die genoemd zijn bij hoofdstuk 4 in dezelfde volgorde behandeld: Uitkomstkans, uitkomstsucces en nestonderzoek (§ 5.2), Broedsucces en Kuikenoverleving (§ 5.3), Predatie (§ 5.4), Territoria binnen de proefvlakken (§ 5.5).
- Hoofdstuk 6 bestaat uit de conclusie, discussie en aanbevelingen. In paragraaf 6.1 worden de onderzoeksvragen beantwoord. Bediscussiëring van de methoden en de resultaten uit het onderzoek worden in paragraaf 6.2 behandeld. De knelpunten en aanbevelingen worden in de laatste drie paragrafen gegeven. Het vervolg bestaat uit een literatuuroverzicht (7) en de bijlagen.

2. Soortbeschrijving

Ter ondersteuning van het onderzoek wordt er zoveel mogelijk relevante soortinformatie gegeven. Naast soortinformatie worden de exclusures besproken die zijn gerealiseerd in de Sint Laurensse Weihoek en in de Yerseke Moer.

2.1 Grutto

De Grutto *Limosa limosa* is een Rode Lijst soort die al decennialang een achteruitgang in aantallen meemaakt. Veel onderzoeken in binnen en buitenland hebben onderzocht wat de precieze oorzaken zijn van de achteruitgang. De bedreigde status is vooral te danken aan veranderingen in het agrarische landgebruik (Birdlife International, 2015). In natuurgebieden heeft de afname ook te maken met de toegenomen predatie. In deze paragraaf worden verspreiding, trend, voedsel, habitat, reproductie en predatie behandeld.

2.1.1 Verspreiding en trend

Nederland herbergt met ongeveer 50%, de grootste broedpopulatie grutto's in Europa. Het zwaartepunt van de populatie ligt in de provincies Friesland (ca. 30%), Noord-Holland (ca. 25%) en Zuid-Holland (ca. 12%). De overige provincies komen niet boven de 10% uit, Zeeland herbergt minder dan 5% van de Nederlandse populatie (Teunissen, et al., 2013).

Vanaf de jaren 90 tot nu is het aantal broedparen grutto in Nederland met ongeveer 50% achteruit gegaan (zie Bijlage 2). De trend van het aantal broedvogels grutto in Nederland is negatief (SOVON Vogelonderzoek, 2016). Vanaf 1990 tot nu is er sprake van een significante afname, dit is ook het geval voor de laatste 10 jaar. Ook in Zeeland is deze negatieve trend waar te nemen. In Zeeland is de achteruitgang vanaf 1990 tot 2011 ongeveer 11% (Teunissen, et al., 2013). In de grotere weidevogelkerngebieden is deze ontwikkeling minder sterk. In de Yerseke Moer stijgen het aantal territoria vanaf ongeveer 80 in 1990 tot 120 in 2004. Na 2004 schommelt het aantal tussen de 80 en de 100 territoria (Calle, et al., 2015). In de Sint Laurensse Weihoek schommelt het aantal territoria grutto, vanaf 2006 tot 2014, tussen de 10 en 20 (Calle, et al., 2013), zie Bijlage 2.

2.1.2 Voedsel en habitat

Het foerageergebied van grutto's bestaat uit vochtige structuurrijke graslanden. Het vochtgehalte van de bodem mag (ook in droge perioden) niet onder de 30% dalen. Het vochtgehalte zorgt voor voldoende voedselbeschikbaarheid en samen met begrazing zorgt dit voor een structuurrijke vegetatie. Insecten zijn een belangrijke voedselbron voor de kuikens. De aanwezigheid van bodemfauna is belangrijk voor de overleving van adulte vogels. De kuikens foerageren met name op vliegen en muggenlarven (Beintema, et al., 1991). Onderzoek in zeven Zeeuwse weidevogelreservaten heeft uitgewezen dat grutto's vooral foerageren op plekken met pollig grasland met een hoge biomassa (Geene, 2011).

2.1.3 Broedseizoen, nestfase en eieren

Het broedseizoen begint gemiddeld de eerste week van april en eindigt de eerste week van juni, wanneer de jongen vliegvlug zijn. Verschillende stadia zijn te onderscheiden: eilegfase, broedfase, ei-uitkomst en het vliegvlug worden van de kuikens. De eileg kan al half maart beginnen, maar er zijn ook broedparen die eind april pas beginnen. De gemiddelde incubatieperiode van gruttolegsels is 23 dagen. Gecombineerd met een eilegperiode van ca. 5 dagen komt de totale ligduur van het legsel uit op 28 dagen (Scheekerman, et al., 2005) (Beintema, et al., 1995). De eieren komen uit in de periode van eind april tot eind mei. Gemiddeld zijn de kuikens vliegvlug in de eerste week van juni (Beintema, et al., 1995).

Volgens Beintema (1995) moet een populatie weidevogels voor instandhouding ongeveer een uitkomstsucces van 60% halen. Hierbij is rekening gehouden met vervolglegsels. Uit onderzoek is gebleken dat de kans op een vervolglegsel afneemt naarmate het broedseizoen vordert (Scheekerman, et al., 2000). In 'Nederland Gruttoland' wordt de kans op een vervolglegsel geschat op 50%. Meerdere onderzoeken geven aan dat de broedplaatstrouw (terugkeer in het broedgebied in het volgende seizoen) relatief groot is (50 – 80%) (Scheekerman, et al., 2005). Ook broeden de grutto's gemiddeld niet verder dan 300 meter van de nestplaats in het vorige seizoen (Kentie, et al., 2011).

Gruttokuikens komen uit het ei na ongeveer 28 dagen broedtijd, ongeveer 25 dagen na uitkomst zijn de gruttokuikens vliegvlug (Scheekerman, et al., 2005), volgens Beintema is dit pas na 30 – 35 dagen (Beintema, et al., 1995). Na het vliegvlug worden, blijven de kuikens nog ongeveer een week bij de ouders. Het vereiste gemiddelde broedsucces om een zichzelf vervangende populatie te behouden bedraagt 0,5 tot 0,8 vliegvlugge

Soortbeschrijving

jongen per broedpaar per broedseizoen, met als meest waarschijnlijk 0,6 tot 0,7 vliegvlugge jongen (Scheckerman, et al., 2000).

Migratie van de gezinnen vindt plaats tussen verschillende percelen. De meerderheid van de gezinnen blijft binnen 300 meter van de nestplaats, 95% van de gezinnen blijft binnen 1 kilometer van de nestplaats (Scheckerman, et al., 1998). Uit hetzelfde onderzoek is gebleken dat gruttofamilies zeer mobiel zijn en grote afstanden kunnen afleggen. In Nederland zijn families aangetroffen tot ongeveer 2 kilometer van de nestplaats.

2.2 Kievit

De kievit gaat landelijk en Europees gezien al jaren hard achteruit. De status op de Europese Rode Lijst voor vogels (2015) is aangepast naar "Vulnerable". Net als bij de grutto is dit waarschijnlijk voor het grootste gedeelte de oorzaak van veranderingen in het agrarische gebruik van het landschap (Birdlife International, 2015).

2.2.1 Verspreiding en trend

In 2011 werd de broedpopulatie in Nederland geschat op 160.000 tot 240.000 broedparen (Teunissen, et al., 2013). Het zwaartepunt van de populatie ligt in de provincies Friesland (19%) en Noord-Brabant (17%), Zeeland herbergt een klein aandeel van de landelijke populatie (Teunissen, et al., 2013).

De lange termijn trend (van 1990 tot 2011) voor het aantal broedparen kievit in Nederland is negatief. Vanaf 1990 tot nu is er sprake van een significante afname (met ongeveer 40%) in het aantal broedvogels, ook voor de laatste 10 jaar is dit het geval (SOVON Vogelonderzoek, 2016), zie Bijlage 2. De broedverspreiding tussen 1998-2000 en 2013-2015 laat aanzienlijke verschillen zien. Landelijk is het broedareaal gehalveerd (SOVON Vogelonderzoek, 2015). Landelijk is de sterkste afname in de populatie (van 2002 tot 2011), van -9.6%, gemeten in de Provincie Zeeland.

Net als bij de grutto is deze ontwikkeling in de betreffende weidevogelreservaten minder sterk. Het aantal territoria in de Yerseke Moer is gedaald van ongeveer 200 in 1995 tot 165 in 2014 (Calle, et al., 2015). In de Sint Laurens Weihoek stijgt het aantal territoria van 24 in 2006 tot 72 in 2014 (Calle, et al., 2013), zie Bijlage 2. Deze stijging heeft ook te maken met gebiedsuitbreidingen en een verbetering van de habitatkwaliteit voor weidevogels.

2.2.2 Voedsel en habitat

Kieuiten broeden het liefst in gebieden met korte open vegetatie. Te hoge en te dichte vegetatie zorgt ervoor dat ze zich moeilijk kunnen voortbewegen en minder snel kunnen reageren op predatoren (Beintema, et al., 1995). Het voedsel van de adulte vogels bestaat voornamelijk uit regenwormen. De kuikens eten vooral insecten die relatief laag in de vegetatie aanwezig zijn. Loopkevers en snuitkevers zijn een belangrijke voedselbron. Naast de aanwezigheid van kevers kunnen larven van wapenvliegen en kleine mestkeversoorten in koeienpoep belangrijk zijn voor de voedselvoorziening (Beintema, et al., 1995).

2.2.3 Broedseizoen, nestfase en eieren

Het broedseizoen van de kievit start ongeveer half maart en eindigt ongeveer eind juni. Grofweg zijn er 4 fases onderscheiden: eilegfase, broedfase, ei-uitkomst en de kuikenfase. Het eerste legsel wordt ongeveer eind maart tot begin april gelegd. De gemiddelde incubatieperiode van kievit legsels is 26 dagen. Gecombineerd met een eilegperiode van ca. 5 dagen komt de totale ligduur van het legsel uit op 31 dagen (Teunissen, et al., 2005). Gemiddeld komen de eieren uit van begin mei tot begin juni. Na het uitkomen, duurt het ongeveer 35 dagen totdat de kuikens vliegvlug zijn. In het geval van nestverlies produceren kieuiten vaak vervollegsels. De kans op een eerste vervollegsels wordt geschat op 90% en een tweede vervollegsels op 50% (Teunissen, et al., 2005). Deze percentages kunnen variëren en zijn afhankelijk van de voedselbeschikbaarheid.

De periode vanaf het eerste ei tot het vliegvlug worden van de kuikens duurt gemiddeld 66 dagen (31 dagen broedtijd en 35 dagen kuikentijd). Voor een stabiele populatie kievit moet ongeveer 0.7 jongen vliegvlug worden per broedpaar per broedseizoen (Klok, et al., 2009). In de eerste dagen na uitkomst hebben de kievitskuikens nog warmte nodig van de ouders, vaak blijven ze dan ook dicht bij het nest. De afstand die gezinnen migreren is afhankelijk van de voedselbeschikbaarheid in het broedgebied.

2.3 Predatie op weidevogels

Het onderzoek 'Predatie bij weidevogels' (Teunissen, et al., 2005) heeft de uitkomsten en verliesoorzaken in de jaren 2000 en 2004 (respectievelijk 90.000 en 69.000 legsels) bepaald van weidevogellegsels in gebieden met vrijwillige weidevogelbescherming. De resultaten zijn als volgt: Uitkomst (52-54%), Predatie (24-27%), Agrarische werkzaamheden en beweiding (6-9%) en verlating (5-7%) (Teunissen, et al., 2005). Per gebied kan er een grote spreiding zijn in uitkomst en predatie, de lokale aanwezigheid van predatoren kan een grote invloed hebben op het uitkomstsucces. Predatie kan een grote invloed hebben op de totale uitkomstkans en kan de kans op verlating van het nest ook verhogen (Teunissen, et al., 2005). Belangrijke nestpredatoren zijn: vos, hermelijn, steenmarter, bunzing, egel, hond, wezel, kat, zwarte kraai, bruine kiekendief, havik en scholekster. Predatie bij kuikens is het hoogst op jonge leeftijd en als de kuikens vliegvlug worden. Naast sterfte door predatie zijn werkzaamheden (maaaien), verdrinking en ondervoeding belangrijke doodsoorzaken. Kuikenverliezen werden in het onderzoek 'Predatie bij weidevogels' vooral veroorzaakt door buizerd, blauwe reiger en hermelijn (Teunissen, et al., 2005).

2.4 Exclosures

In de Sint Laurensse Weihoek en de Yerseke Moer zijn vanaf maart 2016 ten behoeve van de weidevogels rasters geplaatst om grote grondpredatoren te weren. Buitensluiting van grote grondpredatoren kan een positief effect hebben op het ontstaan van duurzame weidevogelpopulaties. Met name de vos kan een grote invloed uitoefenen op het broedsucces van de weidevogels. De onderstaande conclusies zijn afkomstig uit onderzoeken (uit Engeland en Zwitserland) over de buitensluiting van grote grondpredatoren.

- "Buitensluiting van grondpredatoren heeft een positief effect op het broedsucces van de kievit. Vanaf uitkomst tot het vliegvlugge stadium overleefde 24% van de jongen binnen het exclosure ten opzichte van 0% buiten het exclosure" (Rickenbach, et al., 2011).
- "Uitsluiting van grote grondpredatoren met elektrische rasters bevordert het nestsucces en productiviteit van de kievit, broedsuccespercentages komen in de buurt van de percentages die nodig zijn om een duurzame populatie te behouden" (Malpas, et al., 2013).



Afbeelding 1a en 1b, links het vaste raster in de Sint Laurensse Weihoek en rechts twee stroomdraden boven het water in de Yerseke Moer.

Soortbeschrijving

Voor het onderzoek naar de effectiviteit van de exclosures is het belangrijk vast te stellen of de grote grondpredatoren wel of niet binnen de rasters actief zijn geweest.

In de gebieden wordt gebruik gemaakt van verschillende exclosures, zie Afbeelding 1. In de Sint Laurensse Weihoek staat een fijnmazig (25.4 x 50.4mm) vast raster van 1.20 meter hoog. Het raster is aan de bovenzijde aan binnen- en buitenkant voorzien van uitstaande stroomdraden. Het raster is gedeeltelijk ingegraven (30 cm) om te voorkomen dat de vos eronder door kan graven. Ook de damhekken zijn voorzien van stroomdraden en onder de damhekken is een verharding aangebracht die ervoor moet zorgen dat de predatoren er niet onder door kunnen. Op de noordelijke grens is een flexnet geplaatst.

In de Yerseke Moer zijn rondom het gekozen perceel drie stroomdraden door middel van houten en kunststof palen boven het water gespannen. De draden zijn laag (10 cm, 20 cm en 30 cm) boven het water gespannen om te voorkomen dat de predatoren eronder door kunnen zwemmen. Het enige toegangshek is aan de buitenkant voorzien van een stroomdraad aan de bovenzijde om te voorkomen dat de predatoren eroverheen springen. Aan de onderkant zijn twee stroomdraden gespannen die moeten voorkomen dat de predatoren door het gaas heen kruipen.

3. Gebiedsbeschrijving

In de § 3.1 en 3.2 worden de grotere beheersgebieden globaal beschreven. Hierin zijn de verschillende proefvlakken gelegen. De proefvlakken worden in § 3.3 verder uitgediept. Voor kaarten van de beheersgebieden en de proefvlakken zijn Bijlage 1, 3 en 4 te raadplegen.

3.1 De Yerseke Moer

De Yerseke Moer is gelegen ten oosten van het Kanaal door Zuid-Beveland (Bijlage 2). De oppervlakte van het weidevogelgebied is ca. 340 hectare (lengte 2.7 km, breedte van 1000 tot 1600 m). Het gebied bestaat uit een laaggelegen weidegebied met een opeenvolging van poelgronden afgewisseld met lage en hoge kreekruigten. Op het grootste gedeelte van de graslanden vindt seizoensbegrazing met runderen plaats. Ook zijn er percelen in gebruik als hooiland. In de Yerseke Moer is er sprake van zoute kwel. Samen met de aanwezigheid van zout veen zorgt dit voor brakke tot zilte omstandigheden.

Het grootste gedeelte van het gebied bestaat uit poelgronden, bestaande uit een dikke veenlaag met een kleidek van enkele decimeters (slecht doorlaatbaar). De kreekruigten bestaan uit zandig en zavelig materiaal en zijn goed doorlaatbaar. De kreekruigten liggen relatief hoog in het landschap (ongeveer +0.5 m t.o.v. NAP). De poelgronden liggen relatief laag in het landschap (tot -2 m t.o.v. NAP).

Het weidegebied wordt gekenmerkt door de vele watergangen, sloten en greppels. Het noordelijke deel van het gebied heeft een peil van -1.5 m t.o.v. NAP en het zuidelijke deelgebied heeft een peil van -1.7 m t.o.v. NAP.

Deze peilen zorgen plaatselijk voor relatief natte omstandigheden.

De Yerseke Moer is een Natura 2000 gebied met twee verschillende habitattypen (Zilte pionierbegroeiingen met zeekraal en Schorren en Zilte graslanden). De SNL-Beheertypen zijn: Zilt- en overstromingsgrasland (grootste gedeelte), Vochtig hooiland en meerdere poelen.

Zoals eerder aangegeven wordt het gebied begraasd met runderen en lokaal met paarden en schapen, vanaf 1 mei tot 1 juli (1.5 GVE/ha) en vanaf 2 juli tot 1 november (maximaal 2.5 GVE/ha). Een belangrijke beheermaatregel die plaatsvindt, is het verwijderen of terugsnoeien van struweel om de openheid van het gebied te behouden. Ook kunnen kraaien niet meer nestelen en vindt de vos minder schuilmogelijkheden. Dit is ten gunste van de weidevogels. Naast deze maatregelen worden zwarte kraaien buiten het broedseizoen buiten de gebieden ook bejaagd (Calle, et al., 2015).

3.2 Sint Laurens Weihoek

De Sint Laurens Weihoek bestaat uit graslanden, ondiep water en moerasvegetaties. Het gebied is ongeveer 120 hectare groot, een lengte van 2.5 kilometer en een breedte variërend tussen de 230 en 1600 meter. Het gebied ligt ten noorden van Middelburg en ten westen van Sint Laurens (Bijlage 2). Het grootste gedeelte van het gebied bestaat uit klei en ligt ongeveer 0.5 tot 1.5 meter beneden NAP. Het SNL-Beheertype in de Sint Laurens Weihoek is vochtig weidevogelgrasland.

De begrazing in het gebied bestaat uit seizoensbegrazing door runderen (1.5 GVE/ha tot 2.5 GVE/ha). In het begin van het seizoen wordt de begrazingsdruk relatief laag gehouden om vertrapping van nesten en jonge weidevogels te voorkomen. Later in het seizoen wordt de begrazingsdruk opgevoerd. Naast de begrazing worden de waterpartijen vrijgehouden van wilgenopslag om verbossing te voorkomen. Net als in de Yerseke Moer wordt ook hier de zwarte kraai buiten de gebieden bejaagd.

Vanaf 2011 zijn er maatregelen genomen om de hydrologie van het gebied te veranderen. Ontwaterende duikers zijn dichtgemetseld om het water vast te houden. Verder zijn de sloten afgekoppeld van het polderpeil (Calle, et al., 2013).

3.3 De proefvlakken

De proefvlakken bevinden zich in de Yerseke Moer en in de Sint Laurens Weihoek. Binnen het onderzoek zijn er vier proefvlakken onderzocht, twee exclusies en twee referentiegebieden. Binnen de proefvlakken zijn in eerdere jaren vergelijkbare dichtheden kievit en grutto waargenomen.

3.3.1 Proefvlakken Yerseke Moer

De proefvlakken (het exclusie en het referentiegebied) liggen relatief dicht bij elkaar (Bijlage 2). De oppervlakte van het referentiegebied is groter dan het exclusie.

Exclusie (YM Excl)

Het exclusie in de Yerseke Moer heeft een oppervlakte van ongeveer 9 hectare en een omtrek van bijna 1300 meter. Het perceel ligt in het zuidelijk deelgebied van de Yerseke Moer, ten zuiden van de Everseweg (Bijlage 2). Ten westen van het perceel ligt een oude kreekrug waarop nog meidoornstruweel aanwezig is. Sloten en greppels doorkruisen en omgrenzen het perceel. De peilhoogte in het proefvlak is -1.70 m ten opzichte van het NAP, de hoogte in het gebied varieert van -1.20 m tot -1.50 m t.o.v. het NAP. Het geheel bestaat uit een reliëfrijk en structuurrijk zilt- en overstromingsgrasland waar seizoensbegrazing door runderen plaatsvindt (Bijlage 2). In de watergang die het gebied omgrend is door middel van houten (hoek)palen en kunststof palen drie stroomdraden gespannen (zie § 2.4).

Referentiegebied (YM Ref)

Het referentiegebied is meer dan twee keer zo groot als het exclusie (ca. 20 hectare) en heeft een omtrek van ongeveer 1900 meter. Het gebied ligt ten noorden van het exclusie en ten noorden van de Everseweg (Bijlage 2). Ook in dit gebied zijn veel watergangen, sloten en greppels aanwezig die het gebied doorkruisen. Ten opzichte van het exclusie is het referentiegebied iets reliëfrijker (Bijlage 2). De hoogteverschillen worden veroorzaakt door een oude kreekrug die in het gebied ligt. De peilhoogte van het zuidelijke deel is -1.70 m t.o.v. NAP en het noordelijke deel is -1.50 m t.o.v. NAP. De hoogte varieert van ongeveer -0.40 m tot -1.50 m t.o.v. NAP. Op het zilt- en overstromingsgrasland vindt seizoensbegrazing door runderen plaats.

3.3.2 Proefvlakken Sint Laurens Weihoek

De proefvlakken in de Sint Laurens Weihoek liggen tegen elkaar aan. Het referentiegebied is meer dan 2 keer zo groot als het exclusie.

Exclusie (SLW Excl)

Het exclusie is gelegen ten zuiden van het referentiegebied, ten westen van de Zandvoortseweg en ten noorden van Middelburg (Bijlage 2). Het gebied is ongeveer 14 hectare groot en heeft een omtrek van ongeveer 1700 meter. In het vochtige weidevogelgrasland zijn een aantal ondiepe waterpartijen gelegen. Het gebied is relatief vlak, van -0.40 tot -1.00 meter beneden NAP (Bijlage 2). Binnen de begrazingseenheid vindt seizoensbegrazing met runderen plaats.

Grotere grondpredatoren worden buitengesloten met een vast fijnmazig raster voorzien van stroomdraden. Op de noordelijke grens (aangrenzend aan het referentiegebied) is een flexnet geplaatst (zie § 2.4).

Referentiegebied (SLW Ref)

Het referentiegebied ligt ten noorden van het exclusie, is 33 hectare groot en heeft een omtrek van ongeveer 2800 meter (Bijlage 2). In het gebied zijn meer ondiepe waterpartijen aanwezig dan in het exclusie. Het referentiegebied is net als het exclusie vlak en de hoogte in het gebied is ook vergelijkbaar (Bijlage 2). Het SNL-beheertype in beide gebieden bestaat uit Vochtig weidevogelgrasland.

4. Methodiek

Allereerst wordt in § 4.1 de methodiek ten aanzien van de gegevensinwinning behandeld. In § 4.2 wordt besproken hoe deze gegevens verwerkt zijn. In de laatste paragraaf worden de weersomstandigheden in de periode van het onderzoek behandeld.

4.1 Inventarisatie/inwinning

Het veldwerk heeft zich gericht op drie hoofdonderdelen: een broed- en nestonderzoek (uitkomstkans en succes) van kievit en grutto, de kuikenoverleving (broedsucces) van kievit en grutto en de invloed van predatie op het totale broedsucces (uitkomstsucces en broedsucces).

4.1.1 Onderzoekperiode

Het onderzoek heeft plaatsgevonden van maart tot juli 2016. Het veldwerk is in de eerste week van april begonnen en heeft geduurd tot begin juli. Voor het broed- en nestonderzoek van grutto en kievit is het landelijk gemiddelde aangehouden van broedtijden zoals in hoofdstuk 2 beschreven staat. Het kuikenonderzoek is eind april begonnen en is begin juli geëindigd. Ook voor het kuikenonderzoek is rekening gehouden met de landelijk gemiddelden. Van eind april tot begin juni kunnen de eieren van beide soorten uitkomen. Voor beide soorten duurt het ongeveer een maand van uitkomst tot het vliegvlug worden. Gedurende de gehele periode is ook het predatieonderzoek uitgevoerd.

4.1.2 Keuze van de onderzoeksgebieden

HZL heeft in een eerder stadium de percelen uitgekozen waar een enclosure geplaatst moet worden. Belangrijk bij de keuze van de gebieden is dat er in vorige jaren een relatief hoge dichtheid aan weidevogels aanwezig was in vergelijking met het overige deel van het grotere beheersgebied. Technische haalbaarheid was ook belangrijk bij de keuze. In dit onderzoek zijn de dichtheden grutto en kievit doorslaggevend.

HZL heeft het perceel in de Yerseke Moer gekozen omdat het begrensd wordt door een relatief brede en diepe watergang. Het plaatsen van een enclosure is op deze manier vrij eenvoudig (zie § 2.4). Het referentiegebied is gekozen binnen de grenzen van de Yerseke Moer. Het gebied is gekozen omdat er op deze manier een vergelijking gemaakt kan worden van de effectiviteit van het enclosure.

In de Sint Laurens Weihoek is een ander raster geplaatst dan in de Yerseke Moer, een vast raster (zie § 2.4). De keuze voor de locatie heeft voornamelijk te maken met de hoge potentie van het gebied voor weidevogels. Bescherming tegen predatie door de vos is een belangrijke reden om het gebied te omrasteren. In dit gebied is voornamelijk gekeken naar de aanwezigheid van de grutto en kievit. Het referentiegebied grenst aan het enclosure.

Bij de keuze van de referentiegebieden is zoveel mogelijk gelet op de omgevingsfactoren die van invloed kunnen zijn op de grutto- en kievitpopulaties en het onderzoek. Gekeken is naar de gelijkenis in dichtheid broedparen in vorige jaren, vegetatiestructuur, reliëf, waterstand, randinvloeden, positie in het landschap en of het gebied omsloten wordt door een watergang. Omdat de gebieden dicht bij elkaar liggen is het aannemelijk dat de predatiedruk ongeveer hetzelfde is.

4.1.3 Broed- en nestonderzoek

Vanaf 4 april tot 6 juli zijn de proefvlakken meerdere keren per week bezocht voor het broed- en nestonderzoek. Het totaal aantal bezoeken binnen het broed- en nestonderzoek verschilt per proefvlak: 18 bezoeken (Sint Laurens Weihoek referentie), 20 bezoeken (Sint Laurens Weihoek enclosure), 17 bezoeken (Yerseke Moer referentie), 12 bezoeken (Yerseke Moer enclosure). Per bezoek zijn nieuwe nesten gelokaliseerd en bekende nesten gecontroleerd. De nesten zijn intensief gevolgd om het uitkomstsucces te bepalen volgens de Klassieke methode en de Mayfield-methode (Beintema, 1992) (Mayfield, 1961) (Mayfield, 1975). Naast het uitkomstsucces zijn er van een aantal nesten het aantal eieren genoteerd. Deze gegevens kunnen bijdragen aan het bepalen van het uiteindelijke broedsucces. Indien een nest niet meer bebroed werd, is er getracht de verliesoorzaak te bepalen.

De werkwijze

Vanaf april zijn de nesten van kievit en grutto zoveel mogelijk vanuit de auto geïnventariseerd. Dit is gedaan om de verstoring zo klein mogelijk te houden. De vogels schrikken minder op van een auto dan van een mens (Mondelinge mededeling Jacobusse, 2016). Met deze methode is het makkelijker om de nesten te vinden omdat de vogels op het nest blijven zitten. De locaties van waaruit is geïnventariseerd zijn weergegeven op de veldwerkkaart in Bijlage 5. Tijdens de inventarisaties is vooral gelet op nestindicerend gedrag (alarmeren, afleidingsgedrag en het aanvallen van predatoren) en nestvondsten, conform de handleiding 'Weidevogels inventariseren in cultuurland' (Teunissen, et al., 2000).

De locaties van de nieuwe nesten zijn ingevoerd met behulp van een tablet met de applicatie 'Locus Map' en omschreven via het nestinventarisatieformulier, zie Bijlage 6. Per bezoek zijn de bekende nesten gecontroleerd (zie controleformulier, Bijlage 6) en nieuwe nesten ingevoerd. Systematisch zijn de nesten per bezoek drie keer gecontroleerd op de aanwezigheid van een broedende vogel. Als er bij de controlebeurt geen broedende vogel waargenomen werd, dan is gekeken wat de oorzaak is van het verlies. In het veld is bepaald wat de verliesoorzaak is conform de brochure 'Weidevogels en predatie' (Landschapsbeheer Nederland, 1999) en de veldgids Weidevogelbescherming, zie Bijlage 7. Er is gelet op de volgende verliesoorzaken:

- Uitkomst
- Beweiding
- Verlaten
- Predatie door zoogdier (vos, kleine marterachtige, kat, etc.)
- Predatie door vogel (zwarte kraai, zilvermeeuw, etc.)
- Predatie door vogel of zoogdier

Omdat er geen gebruik is gemaakt van exacte locaties is de kans groter dat een nest in het veld niet wordt teruggevonden. In de praktijk is gebleken dat nesten die dicht bij het inventarisatiepunt lagen makkelijker te vinden waren. Een aantal, eenvoudig te vinden (nog bebroede) nesten, is bezocht om het aantal eieren te noteren. Er zijn maar een beperkt aantal nesten tijdens de nestfase bezocht, omdat uit onderzoek blijkt dat de predatiekans na nestbezoek toeneemt (Goedhart, et al., 2010). De nesten zijn alleen bezocht bij zogenaamd "technisch" weer. Dit betekent na het middaguur, niet te koud (>16 graden) en geen regen. Dit is om de negatieve effecten van verstoring op het broedsucces zo veel mogelijk te minimaliseren.

4.1.4 Kuikenoverleving

Voor de bepaling van het aantal kuikens dat overleeft zijn verschillende methoden gebruikt, namelijk kuikentellingen (aantallen en leeftijd), alarmtellingen en territoriumkartering. Aanvullend zijn de gegevens uit het broed- en nestonderzoek gebruikt. De verschillende methoden zijn toegepast om een indicatie te krijgen van het aantal kuikens dat overleeft. Per proefvlak is er een indicatie gegeven van het aantal kuikens dat per succesvol legsel vliegvlug wordt.

Vanaf 14 april tot 6 juli zijn de proefvlakken 1 tot 3 keer per week geïnventariseerd op grutto- en kievitfamilies. Leeftijd, locatie en aantallen kuikens zijn genoteerd. Aanvullend zijn er, er vanuit gaande dat het een laat broedjaar betreft, in week 23 en 24 alarmtellingen gedaan. Het aantal gezinnen dat geteld wordt (in combinatie met territoriumkartering), kan een indicatie geven van het broedsucces (Nijland, et al., 2007).

Werkwijze

In dit onderzoek is de keuze gemaakt om de vogels zo min mogelijk te storen en niet te voorzien van zenders of ringen. In plaats daarvan is door middel van waarnemingen bepaald wat de aantallen en leeftijden van de kuikens per proefvlak zijn.

Per veldbezoek zijn de families en het aantal kuikens per broedpaar genoteerd (zie Bijlage 5 voor veldwerklocaties en Bijlage 6 voor het kuikeninventarisatieformulier). De locatie van de kuikens is ingevoerd met een tablet met de applicatie 'Locus Map'. Naast de locatie is er gekeken of de locatie van de kuikens te koppelen was aan een nest uit de nestinventarisatie. Per familie is er een schatting gemaakt van de leeftijd van de kuikens. Voor grutto is dit gedaan volgens het groei-model van de snavel-lengte per leeftijd (Beintema, et al., 1989) in combinatie met de grootte en het verenkleed. Voor kievitskuikens is alleen gekeken naar grootte en het verenkleed. De volgende indeling is gemaakt.

- 1 tot 10 dagen oud, klein en dons (voor grutto + lengte snavel 1.5 tot 3 cm).
- 11 tot 20 dagen oud, middel en dons + veren (voor grutto + lengte snavel 3 tot 4 cm).
- 20 dagen oud, enigszins veren (voor grutto + lengte snavel > 4 cm).

Een methode om het broedsucces in te schatten is het meten van het Bruto Territoriaal Succes (BTS). Een indicatie van het BTS kan gemaakt worden als het aantal territoria en het aantal gezinnen aanwezig in de “fladderweken” bekend zijn. De fladderweken zijn een tweetal weken waarin de gezinnen op het punt staan om uit te vliegen. Het aantal gezinnen kan op basis van het aantal alarmerende ouderparen bepaald worden. De alarmtellingen worden gedaan volgens de ‘Instructie Alarmtellingen’ door Nijland en Van Paassen (Nijland, et al., 2007).

In dit onderzoek is er voor gekozen om twee alarmtellingen te doen (normaal vijf), omdat de situatie in de gebieden door de vele veldbezoeken al voor het grootste gedeelte bekend was. Het inventarisatieformulier is te vinden in Bijlage 6.

4.1.5 Predatieactiviteit

De predatieactiviteit is onderzocht met drie deelonderzoeken: algemeen predatieonderzoek, wildcamera-onderzoek en sporenonderzoek. Deze onderzoeken zijn aanvullend op het eerdergenoemde onderzoek naar de verliesoorzaken van de nesten. Het predatieonderzoek geeft inzicht in welke predatoren er actief zijn binnen de proefvlakken en in welke dichtheden ze voorkomen. Per proefvlak zijn er in de periode van 4 april tot 17 juni ongeveer 20 bezoeken geweest. Op basis van eerder onderzoek, is er gelet op de volgende potentiële predatoren: blauwe reiger, kokmeeuw, zilverbmeeuw, kleine mantelmeeuw, buizerd, bruine kiekendief, sperwer, torenvalk, zwarte kraai, ekster, kauw, hermelijn, bunzing, egel, bruine rat, mens, (verwilderde) kat, hond, vos en eventueel andere predatoren (Landschapsbeheer Nederland, 1999) (Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2014).

Werkwijze

De drie deelonderzoeken verder uitgewerkt.

Algemeen predatieonderzoek

Tijdens de veldwerkzaamheden is er gelet op de aanwezigheid van predatoren in het gebied. Naast het voorkomen van de predatoren is het gebruik van landschapselementen door de verschillende predatoren, de afkomst van de predatoren en de reactie van de weidevogels op de predatoren onderzocht. Standaard zijn de proefvlakken op de veldwerklocaties (zie Bijlage 5) om 7 uur een half uur tot een uur onderzocht. Aanvullend zijn er gedurende de veldwerkdag ook bijzondere waarnemingen genoteerd. Dit deel van het onderzoek gaat vooral in op luchtpredatoren. Grondpredatoren zijn ook geïnventariseerd en ingevoerd met behulp van een tablet en de applicatie ‘ObsMapp’. Bij het waarnemen van een predator is op de volgende variabelen gelet (zie Bijlage 6 voor het predatie inventarisatieformulier):

- Soort
- Predatie (op nest, op kuikens of op adulte vogels).
- Plaats in het veld (rondvliegend, veld, sloot of paal).
- Richting van wegvliegen (noord, oost, zuid of west).
- Reactie van weidevogels op predator. De heftigheid van de reactie kan indiceren welke predatoren geduld worden en welke niet.
 - o Geen reactie. De vogels reageren niet of nauwelijks op de predator.
 - o Reactie. De vogels reageren op de predator, maar jagen de predator niet weg.
 - o Heftige reactie. De vogels reageren heftig en jagen de predator weg uit het gebied.

Wildcamera onderzoek

Vooraf aan dit onderzoek (van januari tot maart) zijn er in de Yerseke Moer zeven wildcamera’s op verschillende locaties geplaatst om te controleren welke predatoren er actief zijn, met name om inzicht te krijgen in de aan- of afwezigheid van vossen.

Voor het onderzoek zijn weerbestendige “Bresser wildcamera’s” gebruikt. De camera’s zijn voorzien van een groothoeklens met een bewegings- en warmtesensor. Indien er beweging plaatsvindt voor de bewegings- en warmtesensor, dan maakt de camera drie foto’s. De foto’s zijn opgeslagen op een geheugenkaart (SD-kaart). Binnen de omgrenzing van ieder proefvlak zijn er gedurende het onderzoek (april tot en met juni) twee wildcamera’s geplaatst (zie Bijlage 5 voor de locaties). Om de week zijn de (oplaadbare) batterijen en SD-kaart vervangen en zijn de foto’s gecontroleerd op predatoren. Ook het tijdstip waarop de predatoren actief zijn, is genoteerd.

Deze methode is toegepast om de effectiviteit van de exclosures te controleren.

Er is voor gekozen om geen lokstoffen te gebruiken om de predatoren voor de camera te lokken. Met deze keuze is de kans groter dat de predatoren niet voor de camera verschijnen. Aan de andere kant is het tegenstrijdig om predatoren te lokken in gebieden waar deze niet gewenst zijn.

Sporenonderzoek

Tijdens de nestbezoeken en de alarmtellingen zijn tegelijkertijd sporen van predatoren geïnventariseerd. De proefvlakken zijn voornamelijk geïnventariseerd op pootafdrukken, prooiresten, ei-resten en uitwerpselen. De pootafdrukken van grondpredatoren zijn geïnventariseerd, prooiresten van grondpredatoren en luchtpredatoren zijn geïnventariseerd en de uitwerpselen van grondpredatoren zijn onderzocht. De sporen zijn gecontroleerd met de 'Veldgids diersporen' (Diepenbeek, 2015) en de brochure 'Weidevogels en predatie' (Landschapsbeheer Nederland, 1999). De waarnemingen zijn ingevoerd met een tablet via de applicatie 'ObsMapp' of 'Locus Map'. Deze methode is toegepast om de effectiviteit van de exclosures te controleren.

4.2 Analyse van resultaten

De gegevens over de nestfase, kuikenoverleving en predatie die tijdens het veldwerk zijn vergaard, zijn verwerkt door middel van een statistische, beschrijvende analyse en GIS-analyse. Verschillende methoden zijn vergeleken met elkaar.

4.2.1 Uitkomstsucces en kans

In dit onderzoek is de klassieke methode vergeleken met de methode van Mayfield.

Klassieke methode

De klassieke methode berekent het uitkomstsucces door binnen een gebied de verhouding succesvolle/niet-succesvolle nesten te bepalen. Deze methode leidt vaak tot een overschatting van het uitkomstsucces omdat de nesten meestal niet onmiddellijk tijdens de eileg worden gevonden (Beintema, 1992). Nesten die in een vroeg stadium mislukt zijn worden daardoor meestal niet gevonden en worden met deze methode genegeerd. Dit betekent een overschatting van het broedsucces.

Methode van Mayfield

Deze methode berekent de dagelijkse overlevingskans van een nest en neemt in tegenstelling tot de klassieke methode ook de nesten mee die buiten het broed- en nestonderzoek verloren zijn gegaan. De dagelijkse overlevingskans wordt weergegeven met p . Het is de kans dat als er een nest vandaag ligt, het nest er morgen ook nog ligt. De kans wordt als volgt berekend. De uitkomstkans van de nesten wordt berekend volgens de "Methode van Mayfield" (Mayfield, 1961) (Mayfield, 1975). Met aanpassingen van Beintema (Beintema, 1992):

$$p = a / (a + b)$$

In de formule is a het totaal aan overleefde nestdagen en b is het aantal nesten dat verloren is gegaan. Als een nest tussen twee veldbezoeken is uitgekomen of verloren is gegaan wordt de zogenaamde "midpoint assumption" toegepast (Johnson, 1979). De helft van het aantal dagen tussen twee veldbezoeken wordt genomen als dag waarop het legsel uitgekomen of gepredeerd is.

De uitkomstkans H (Hatching success) wordt als volgt berekend:

$$H = p^L$$

L is hierin de totale ligduur van het legsel, oftewel het totaal van het aantal dagen dat nodig is voor het leggen van de eieren en het aantal dagen voor het uitbroeden van de eieren. De totale ligduur voor grutto is 28 dagen (Scheckerman, et al., 2005) (Beintema, et al., 1995) en voor Kievit 31 dagen (Teunissen, et al., 2005).

Aannames bij data

Bij de nesten die niet bezocht konden worden of niet teruggevonden zijn, zijn aannames gemaakt. Nesten die niet teruggevonden zijn en waarop geen aannames toe te passen zijn, zijn niet gebruikt. De volgende vier aannames zijn gebruikt:

- Alle nesten die voor 14 maart zijn gelegd, zijn als niet uitgekomen beschouwd. De eerste kuikens zijn waargenomen op 14 april, met behulp van “Midpoint assumption” is aangenomen dat die kuikens op 13 april zijn uitgekomen, teruggerekend moeten die eieren rond 14 maart zijn gelegd. De vroegst bekende uit de Provincie Zeeland.
- Nesten waarvan de broedduur vier of minder dagen vanaf de gemiddelde broedduur verschilden, zijn als uitgekomen beschouwd (Gem. broedduur grutto 24 en kievit 26).
- Nesten die minder dan 10 dagen zijn gevolgd, zijn als niet uitgekomen beschouwd.
- Nesten waar kuikens bij zijn waargenomen, zijn als uitgekomen beschouwd.

Vershil proefvlakken

Het verschil in uitkomstsucces of kans per proefvlak is op verschillende manieren benaderd:

- Allereerst is er gekeken of er een (significant) verschil bestaat in uitkomstsucces (klassieke methode) en uitkomstkans (Mayfield-methode) tussen de exclusures en de referentiegebieden.
- Verder is er gekeken of er een verschil in uitkomstsucces en uitkomstkans tussen de afzonderlijke beheersgebieden aantoonbaar is.
- Als laatste is er bepaald of er een verschil bestaat in uitkomstsucces en uitkomstkans tussen de verschillende typen exclusures.

Om aan te tonen of er significante verschillen bestaan in uitkomstkans, is de z-test gebruikt (Johnson, 1979). Deze test is specifiek ontwikkeld voor analyses aan de uitkomstkans. De z-waarde is op de volgende manier berekend:

$$Z = (p1 - p2) / \sqrt{(var1 + var2)}$$

p1 en p2 zijn de te vergelijken dagelijkse overlevingskansen en var1 en var2 zijn de bijhorende varianties. De variantie wordt daarbij als volgt berekend:

$$var = ab / (a + b)^3$$

a is het aantal nestdagen en b is het aantal verloren nesten. De volgende z-waarde kan worden opgezocht in een zogenaamde z-tabel, uitgaande van een standaard normale verdeling. Significantie wordt aangetoond als de z-waarde meer dan 1,65 is (bij een betrouwbaarheidsinterval van 95%).

4.2.2 Broedsucces en Kuikenoverleving

Kuikenoverleving is moeilijk te meten en te analyseren. Omdat het in dit onderzoek relatief kleine proefvlakken betreft is de kans op immigratie en emigratie groot. Deze onzekerheden hebben invloed op het bepalen van het broedsucces. Per proefvlak en per beheersgebied zijn de verschillen geanalyseerd.

Kuikens in ruimte en tijd

Per proefvlak zijn de aantallen en leeftijden van de kuikens in de loop van de tijd geanalyseerd. Pas uitgekomen kuikens (op of bij het nest) zijn gekoppeld aan een nest bekend van het nestonderzoek. Ook kuikens die langere tijd op dezelfde locatie zijn waargenomen, konden worden gevolgd.

Bruto Territoriaal Succes (BTS)

Afzonderlijk van dit onderzoek zijn de territoria van de vogels in beide gebieden gekarteerd. Deze informatie is nodig om het zogenaamde Bruto Territoriale Succes (BTS) in te schatten. De alarmtellingen geven inzicht in het aantal gezinnen dat nog aanwezig is in de “fladderweken”. De volgende berekening wordt gemaakt:

$$BTS = \text{aantal gezinnen/territoria} * 100\% \text{ (Nijland, et al., 2007)}$$

Broedsucces

Naast het BTS is er een schatting gemaakt van het totale broedsucces. De volgende informatie is hiervoor nodig (De methode is afkomstig uit het onderzoek 'weidevogels en predatie' (Landschapsbeheer Nederland, 1999)). De formule voor brutto is:

$$B = LU [1 + V(1 - U)] \cdot K$$

Waarin B het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar is en L het aantal geboren kuikens per uitgekomen legsel. U is de uitkomstkans van de legsels en V de kans op een vervolglegsel. De kuikenoverleving K wordt berekend door het aantal vliegvlugge kuikens te delen door het aantal geboren kuikens. De berekening voor het broedsucces van kievit is anders, omdat de kans op meerdere vervolglegsels groter is dan bij brutto:

$$B = LU [1 + V1(1 - U) + V2(1 - U) \cdot (V1(1 - U))] \cdot K$$

De kans op een eerste vervolglegsel (V1) is 90% en op een tweede (V2) 50% (Teunissen, et al., 2005). De verschillende onderdelen worden op de volgende manier bepaald, zie Tabel 2.

Tabel 2 Uitleg bij het berekenen van het broedsucces. De methode is afkomstig uit de bijlagen van 'Predatie bij weidevogels' (Teunissen, et al., 2005)

Afkorting bij berekening	Volledig	Berekening
L	Het aantal geboren kuikens per uitgekomen legsel	L1
U	De uitkomstkans van legsels	U1
V	Kans op vervolglegsel	0.5
V1	Kans op 1e vervolglegsel	0.9
V2	Kans op 2e vervolglegsel	0.5
K	De kuikenoverleving (aantal kuikens vliegvlug/aantal geboren)	NVI/NuL
B	Het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar	Zie tekst.
Gebruikte gegevens	Volledig	Berekening
N	Aantal nesten per proefvlak	
U1	Uitkomstkans per proefvlak	
NU	Aantal uitgekomen nesten	N*U1
L1	Gem. Aantal eieren per nest per gebied	
NuL	Aantal kuikens geboren	NU*L1
GVI	Gem. kuikens vliegvlug van alle gebieden	
NA	Alarmtellingen (gezinnen) per proefvlak	
NVI	Aantal kuikens vliegvlug	GVI*NA

Migratie

De Sint Laurensse Weihoek en de Yerseke Moer zijn geheel verschillend als het gaat om migratie van de gezinnen. De Sint Laurensse Weihoek wordt omringd door agrarisch grondgebied. Uit onderzoek blijkt dat ongeveer 80% van de gezinnen vertrekt van bouwland naar graslandpercelen of weidevogelreservaten (Nijland, et al., 2010). Vanuit graslandpercelen of weidevogelreservaten naar andere gebieden is het percentage kleiner, steltloperfamilies hebben een voorkeur voor kruidenrijk grasland (Oosterveld, et al., 2007). In de analyse is er vanuit gegaan dat er in het enclosure in de Sint Laurensse Weihoek geen immigratie en emigratie kan plaatsvinden (het raster laat dit niet toe). In het referentiegebied komen er waarschijnlijk meer gezinnen binnen dan dat er weggaan.

De proefvlakken in de Yerseke Moer liggen midden in het grotere beheersgebied met vergelijkbare kwaliteit weidevogelgebied. In de analyse is er vanuit gegaan dat in de Yerseke Moer immigratie en emigratie elkaar opheffen. Jonge kuikens kunnen waarschijnlijk onder de draden door zwemmen. Of de stroomdraden een barrière vormen is onduidelijk.

4.2.3 Predatie en weidevogels

Met het statistiek programma Canoco 5 zijn correlaties tussen de predatoren, reactie van weidevogels en het gebruik van het gebied door de predatoren in beeld gebracht. Per soort is onder andere gekeken in welke richtingen deze wegvliegen. Deze informatie kan een indicatie geven over het broedgebied van de soorten. Uiteindelijk kan de informatie handvatten geven voor het beheer en de inrichting in de gebieden. Het sporenonderzoek, de wildcamera's, de predatieactiviteit en het onderzoek naar de verliesoorzaken kunnen een indicatie geven welke predatoren het meest actief de weidevogels prederen in de verschillende fasen (broedfase, kuikenfase en adulte fase).

4.2.4 Dichtheden

In het kader van vervolgonderzoek is het belangrijk om de dichtheden territoria (per 100 hectare) binnen en buiten de exclusures te meten. De standaard BMP territoriakartering is een goede methode om dit jaarlijks bij te houden. Geanalyseerd is of er veranderingen optreden in dichtheden weidevogels.

4.3 Weersomstandigheden

Het weer kan een grote invloed uitoefenen op het reproductieproces van de weidevogels: op de legdatum, uitkomstsucces, kuikenoverleving, groei en voedselbeschikbaarheid (Teunissen, et al., 2005) (Scheekerman, et al., 2005) (Boele, 2009). Voor eventueel vervolgonderzoek is het belangrijk om de weersomstandigheden tijdens dit onderzoek vast te leggen. De langjaargemiddelden worden vergeleken met de situatie in de maanden maart, april, mei en juni 2016 (Meetstation Vlissingen).

Maart

Maart 2016 was met een gemiddelde temperatuur van 6.2 °C relatief koud ten opzichte van het normaal van 6.4 °C. De hoogste temperatuur was 9 °C en de laagste 0.5 °C. In Vlissingen was de maand maart vrij nat, maandsom 74.2mm tegenover 51.1mm normaal. De maximale dagsom bedroeg 9.5 mm neerslag. Maart was wel relatief zonnig, 169.6 uren zon in de maand tegenover een langjarig gemiddelde van 120.8 uur zon. De windsnelheden in de maand maart waren vrij normaal (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2016).

April

April 2016 was met een gemiddelde temperatuur van 9.1 °C koud tot gemiddeld. De hoogste gemiddelde maximale dagtemperatuur was 12.3 °C, met een maximale temperatuur van 19 °C en de laagste temperatuur was 3.4 °C op 26 april. April was een natte maand met een maandsom van 48.9mm ten opzichte van een normaal van 38.7mm. De maximale dagsom was 10.6mm. Het aantal zonuren in april 2016 was iets hoger ten opzichte van de normaal, 210 tegenover 187.2. Ondanks dat er dagen waren met vrij veel wind ligt de gemiddelde windsnelheid in april 2016 dicht bij de normaal (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2016).

Mei

Mei was een warme maand met een gemiddelde temperatuur van 14 °C. De maximale temperatuur bedroeg 25.1 °C en de minimale temperatuur 5 °C. Mei kende een aantal zeer natte dagen met een maximale dagsom van 16.2mm neerslag (22 mei). De maandsom neerslag in 2016 is lager dan de normaal, 45.2mm tegenover 52.6mm. Mei was ook een relatief zonnige maand met 241.8 zonuren ten opzichte van 218.3 normaal. De windsnelheden waren gemiddeld voor de tijd van het jaar (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2016).

Juni

Juni was een warme en natte maand met een gemiddelde temperatuur van 16.1 °C ten opzichte van een normaal van 15.6 °C. De gemiddelde maximum dagtemperatuur bedroeg 19.1 °C en het minimum bedroeg 13.7 °C. De neerslagsom bedroeg 87.9mm (normaal 63.2) met een maximale dagsom van 15.8mm. Meer naar het binnenland is nog meer neerslag gevallen met een maximale dagsom van 64mm. In vergelijking met de normaal waren er weinig zonuren, 156.8 ten opzichte van 215.5. De windsnelheden waren vrij normaal voor de tijd van het jaar (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2016).

5. Resultaten en analyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten getoond van het broed- en nestonderzoek, de kuikenoverleving, het broedsucces en het predatieonderzoek.

5.1 Het functioneren van de exclosures

Belangrijk bij het toetsen van de proefvlakken op uitkomstkans, uitkomstsucces, kuikenoverleving en broedsucces is of de exclosures de grote grondpredatoren hebben kunnen weren.

5.1.1 Exclosure in de Yerseke Moer

Het exclosure in de Yerseke Moer heeft niet naar behoren gefunctioneerd dit broedseizoen. Tot 9 mei leek het exclosure te functioneren, totdat er een door een vos gepredeerde kluut binnen het proefvlak gevonden werd. Omdat er geen bewijs op de wildcamera bij het ingangshek is verzameld, is het aannemelijk dat de vos onder de stroomdraden heen is gezwommen. Ook zijn er adulte tureluurs binnen het gebied gevonden die gepredeerd zijn door een vos.

Iedere week is op de wildcamera bij de ingang een (verwilderde) kat waargenomen. De kat gebruikt de te grote mazen in het gaas om doorheen te kruipen. Dezelfde locatie wordt ook gebruikt door een bunzing.

Beheertechnisch is de opstelling vrij arbeidsintensief. Bij een neerslagoverschot wordt het gebied gedeeltelijk gebruikt als retentiegebied om de inwoners van Yerseke te ontlasten. Bij een neerslagtekort kan de oppervlaktewaterstand sterk dalen. Verdamping en inzijging zorgen voor lagere waterstanden. Een ander probleem is dat er bij wind golfslag plaatsvindt, waardoor de accu via de onderste draad snel leeg raakt. De wisselende waterstanden zorgen ervoor dat de stroomdraden onder water komen te staan of te hoog boven het water hangen. In een dergelijke situatie moeten rondom het gehele gebied de stroomdraden met regelmaat omhoog of omlaag gezet worden (maatwerk), dit zorgt voor extra verstoring.

Het benodigde maatwerk heeft onvoldoende plaatsgevonden, maar als reactie op de lege accu's werd de laagste draad eigenlijk langdurig te hoog gespannen om effectief grote grondpredatoren te kunnen weren.

Tijdens het broedseizoen is het exclosure onderhevig geweest aan vandalisme. De stroomdraad vanaf de accu naar de drie stroomdraden is half mei doorgeknipt.

5.1.2 Exclosure in de Sint Laurens Weihoek

Het exclosure in de Sint Laurens Weihoek heeft dit broedseizoen waarschijnlijk naar behoren gefunctioneerd. Binnen het exclosure zijn geen sporen aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van een grote grondpredator. Belangrijk voor het functioneren van het raster is dat de uitstaande stroomdraden vrijgehouden worden van hoog opgroeiende vegetatie.

De zwakke plekken van het raster zijn het flexinet en de damhekken. Het flexinet lijkt makkelijker passeerbaar voor grote grondpredatoren. Om kortsluiting te voorkomen is het korthouden van de vegetatie onder het net belangrijk om bij te houden. Dit bleek relatief makkelijk te beheren (Mondelinge mededeling Put, 2016). De damhekken zijn vanaf de buitenkant vrij toegankelijk voor passanten. De damhekken zijn voorzien van stroomdraden met haken die los gemaakt kunnen worden van de rest van het raster. Dit maakt de damhekken kwetsbaar.

5.2 Uitkomstkans, uitkomstsucces en nestonderzoek

Het totaal aantal gevolgde nesten van de kievit voor beide gebieden is 111. Voor de grutto is dit 24. Omdat niet alle nesten terug gevonden zijn, is de berekening van de uitkomstkans en het uitkomstsucces met een kleinere dataset uitgevoerd (zie Tabel 3). In Bijlage 8 zijn kaarten weergegeven met de locaties van de nesten per gebied. In Bijlage 10 is een foto-impressie te zien van verschillende nesten.

Tabel 3 Het aantal gevolgde nesten per proefvlak en het aantal gebruikte nesten per proefvlak, zie § 4.2.

Data uitkomstonderzoek	YM Ref	YM Excl	SLW Ref	SLW Excl	Totaal YM	Totaal SLW	Totaal Ref	Totaal Excl	Totaal
kievit									
Totaal gevolgde nesten	28	16	33	34	44	67	61	50	111
Aantal gebruikt voor onderzoek	24	10	21	25	34	46	45	35	80
Percentage van totaal	86%	63%	64%	74%	77%	69%	74%	70%	72%
grutto									
Totaal gevolgde nesten	9	6	6	3	15	9	15	9	24
Aantal gebruikt voor onderzoek	8	6	6	3	14	9	14	9	23
Percentage van totaal	89%	100%	100%	100%	93%	100%	93%	100%	96%

5.2.1 Uitkomst kievit

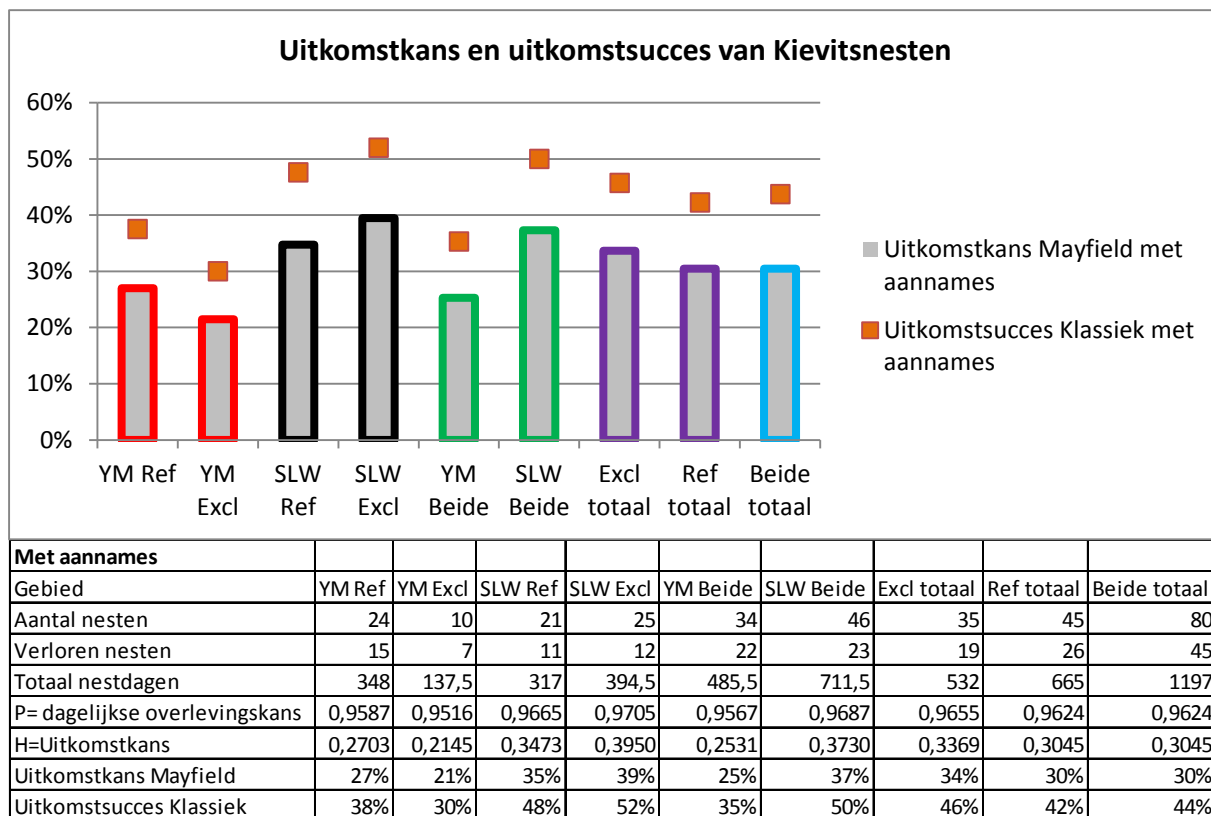
Het verschil in uitkomstkans en uitkomstsucces (Mayfield en Klassiek) is 9 (YM Excl) tot 14% (beiden totaal), de verhoudingen tussen de verschillende gebieden zijn ongeveer hetzelfde (zie Figuur 1). Hoe groter de steekproef, des te groter de verschillen in uitkomstpercentage. Om aan te tonen of de verschillen tussen de proefvlakken en gebieden significant zijn, is gewerkt met de dagelijkse overlevingskans van de dataset “met aannames”, zie Figuur 1. Tussen de proefvlakken in de Yerseke Moer, referentiegebied 27% en enclosure 21%, is geen significant verschil gevonden ($z=0.344$, $p=0.3669$). Een significant verschil in overlevingskans tussen de proefvlakken in de Sint Laurens Weihoek is ook niet gevonden, 39% ten opzichte van 35% ($z=0.309$, $p=0.3783$). Tussen de verschillende enclosures is het verschil iets groter, 39% in de Sint Laurens Weihoek en 21% in de Yerseke Moer. Het verschil is niet significant ($z=0.959$, $p=0.1685$). Het grootste verschil (niet significant) is te vinden tussen de gebieden, 25% uitkomstkans voor de Yerseke Moer en 37% voor de Sint Laurens Weihoek ($z=1.085$, $p=0.1397$). Het verschil tussen de beide enclosures en de beide referentiegebieden is niet significant, 34% vergeleken met 30% ($z=0.296$, $p=0.3821$).

5.2.2 Uitkomst grutto

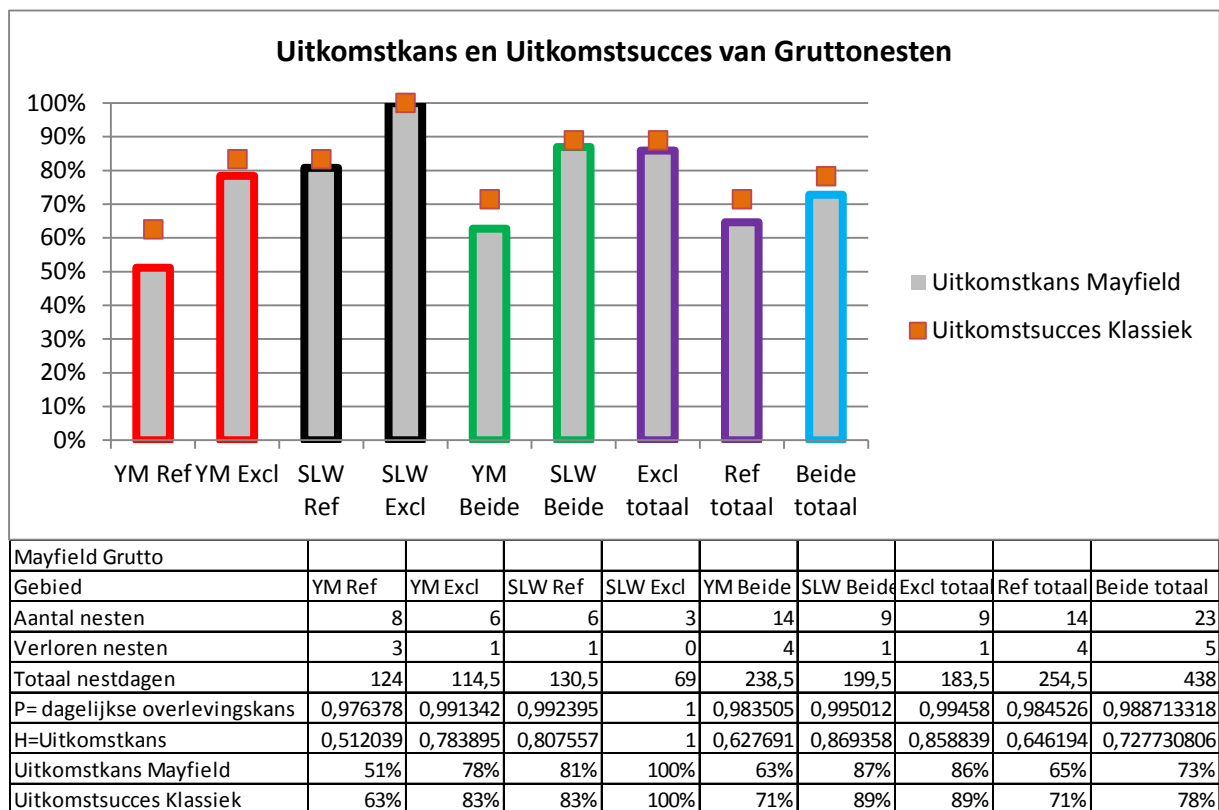
In de Figuur 2 is de uitkomstkans en het uitkomstsucces van de gevolgde gruttonesten te zien. De percentages zijn berekend op basis van het nestonderzoek en aannames. Het verschil in overlevingskans tussen het referentiegebied en het enclosure in de Yerseke Moer is niet significant ($z=0.935$, $p=0.1736$), respectievelijk 51% en 78%. Ook tussen de proefvlakken in de Sint Laurens Weihoek is er geen sprake van een significant verschil ($z=1.000$, $p=0.1736$). Het verschil in uitkomstkans tussen de enclosures is 78% voor de Yerseke Moer en 100% voor het enclosure in de Sint Laurens Weihoek. Dit verschil is niet significant ($z=1.000$, $p=0.1587$). Het verschil in uitkomstkans tussen beide referentiegebieden en beide enclosures is 31% (respectievelijk, 65% en 86%). Dit verschil is niet significant ($z=1.071$, $p=0.1423$). De hoogste significantie ontstaat als de Yerseke Moer vergeleken wordt met de Sint Laurens Weihoek ($z=1.202$, $p=0.1151$). De uitkomstkans in de Yerseke Moer komt uit op 63% tegenover 87% voor de Sint Laurens Weihoek. Het uitkomstsucces, berekend via de klassieke methode, komt hoger uit. De verschillen zijn 2 tot 9%. In het enclosure in de Sint Laurens Weihoek zijn alle waargenomen nesten voor het onderzoek uitgekomen. In vergelijking met de kievit is het percentage uitgekomen nesten voor de grutto hoger.

Resultaten en analyse

Figuur 1 De uitkomstkans en het uitkomstsucces van de gevolgte kievitsteden per methode, Mayfield en Klassiek.



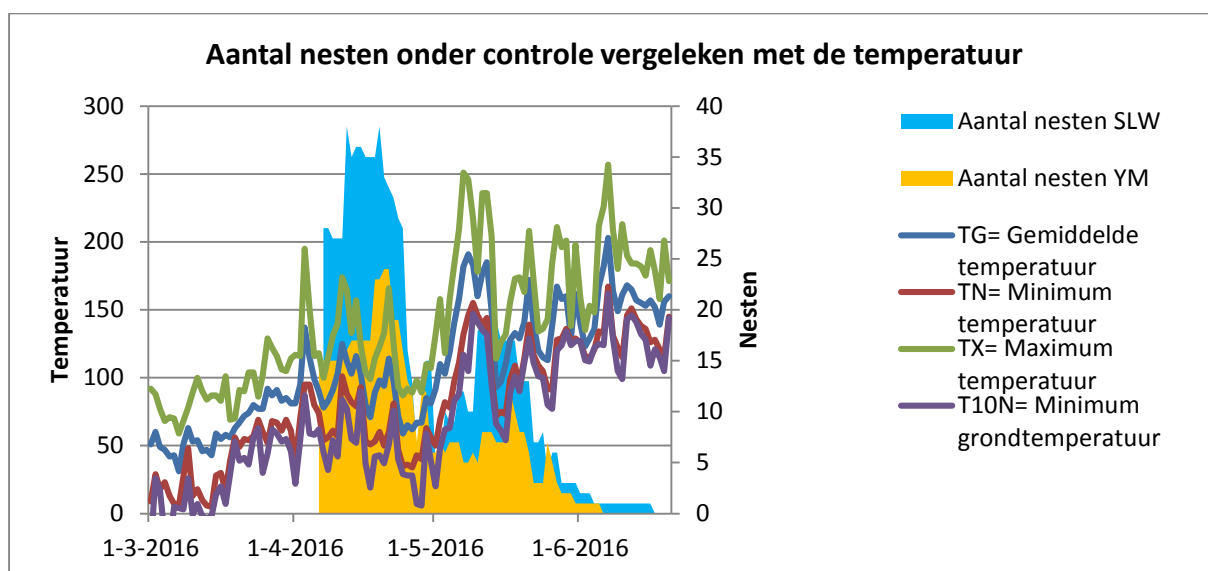
Figuur 2 De uitkomstkans en het uitkomstsucces van de gevolgte gruttenesten per methode, Mayfield en Klassiek.



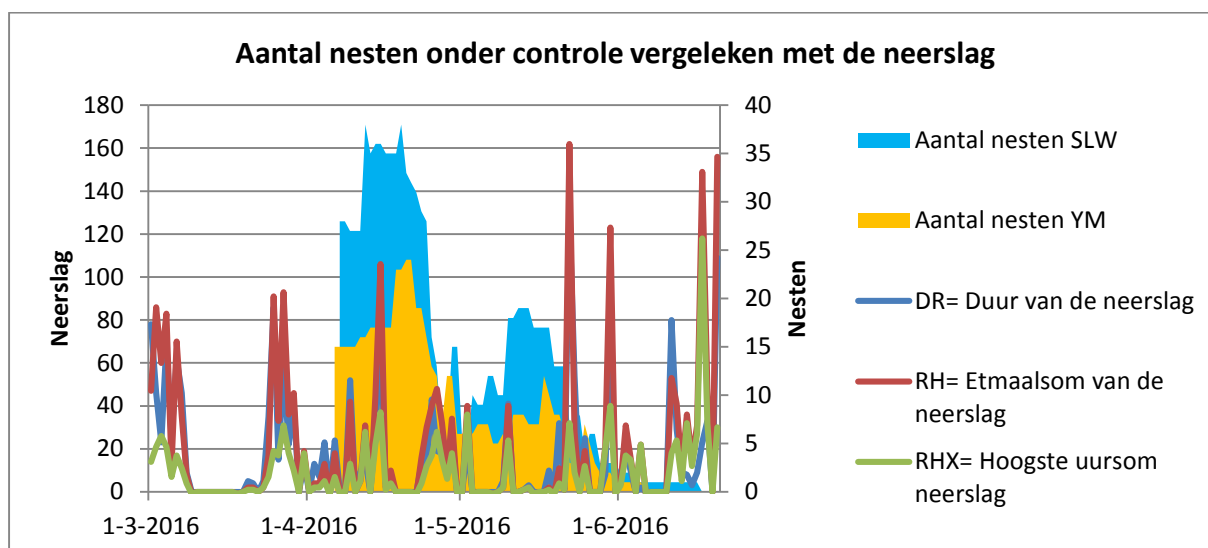
5.2.3 Nesten en weer

In de loop van het onderzoek is de vraag ontstaan of dit jaar de weersomstandigheden een (grote) rol zouden kunnen spelen in de nest- en kuikenoverleving. Om het antwoord op de vraag te verduidelijken is het aantal nesten op een bepaald moment tegenover de temperatuur en de neerslag op een bepaald moment gezet (zie Figuur 3 en Figuur 4). Ook het aantal uren zon en de hoeveelheid wind zijn meegenomen in de vergelijking (zie Bijlage 9). Uit onderzoek blijkt dat langdurige perioden van regen en aanhoudende “koude” omstandigheden invloed kunnen uitoefenen op de voedselopname van kuikens. Koude omstandigheden kunnen ook tot onderkoeling leiden (Teunissen, et al., 2005) (Schekkerman, et al., 2005) (Boele, 2009). In de onderstaande figuur is te zien dat eind april het aantal bebroede nesten dat gezien wordt annemelijk minder wordt. Uit het nestonderzoek (bezochte nesten) en het kuikenonderzoek blijkt dat een groot deel van de nesten in de laatste week van april is uitgekomen, gepredeerd of verlaten en gepredeerd is. In deze periode heeft het een aantal dagen behoorlijk gewaaid, geregend en gehageld in combinatie met lage temperaturen. Tijdens het tweede broedsel van vooral de kievit is te zien dat de temperaturen hoger worden, maar dat er aan het einde van de broedtijd dagen met veel neerslag en wind zijn (Figuur 4 en Bijlage 9). Het aantal uren zon per dag is in deze perioden (eind april en eind mei) relatief weinig (Bijlage 9).

Figuur 3 Het aantal nesten dat op een bepaald moment onder controle was in vergelijking met de temperatuur (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2016). TG = Etmaalgemiddelde temperatuur (in 0.1 graden Celsius), TN= Minimum temperatuur (in 0.1 graden Celsius), TX= Maximum temperatuur (in 0.1 graden Celsius), TN10= Minimum temperatuur op 10 cm hoogte (in 0.1 graden Celsius).



Figuur 4 Het aantal nesten dat op een bepaald moment onder controle was in vergelijking met de neerslag (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2016). DR= Duur van de neerslag (in 0.1 uur), RH= Etmaalsom van de neerslag (in 0.1 mm), RHX= Hoogste uursom van de neerslag (in 0.1 mm)

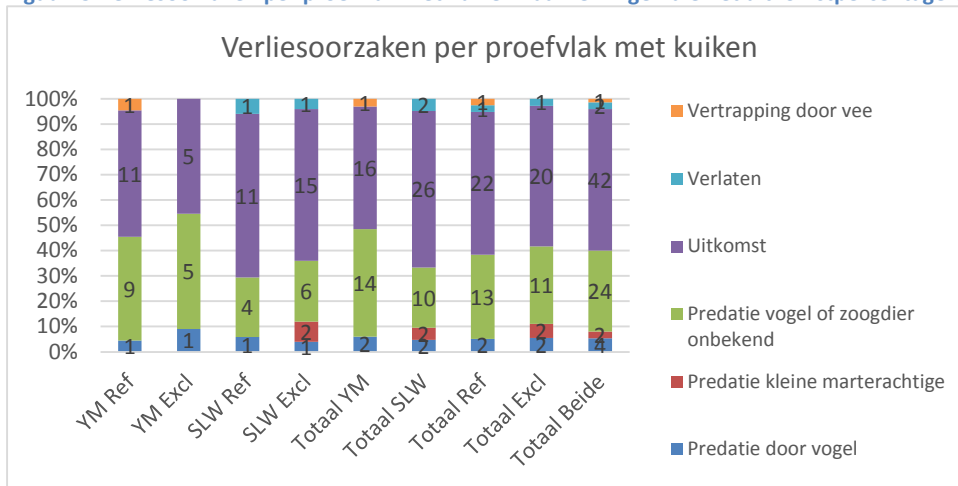


5.2.4 Verliesoorzaken nesten

Bepaalde nesten zijn als uitgekomen beschouwd op basis van kuikenwaarnemingen (jonge kuikens) bij het nest. Per proefvlak verschilt het aantal waarnemingen, dit kan invloed hebben op de verhoudingen in uitkomstpercentages. Van de nesten die bezocht zijn voor het nestonderzoek is de oorzaak van verlies bepaald (Figuur 5 en Figuur 6). De nesten waar de verliesoorzaak niet van te achterhalen was, zijn niet meegenomen in het onderzoek. In Bijlage 11 is een foto-impressie gegeven van de verliesoorzaken.

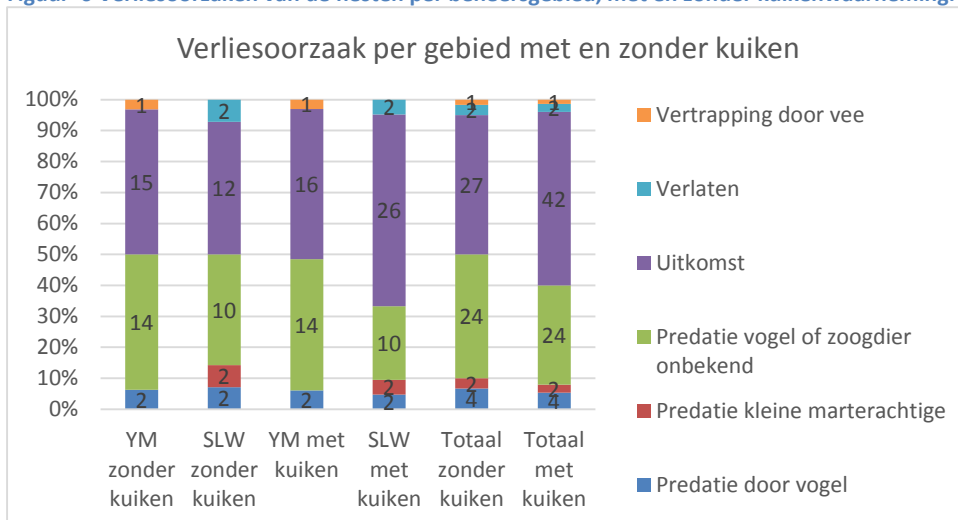
Als de verschillen in verliesoorzaken van de nesten worden bekeken tussen de proefvlakken vallen er een aantal resultaten op, zie Figuur 5. In de Sint Laurensse Weihoek is een hoger percentage van de nesten, op basis van nestbezoek of kuikenwaarneming, als uitgekomen beschouwd (ongeveer 60% tegenover 40%). Binnen de beheersgebieden (de Yerseke Moer en de Sint Laurensse Weihoek) zit weinig verschil. Ook tussen de referentiegebieden en de exclusures zit weinig verschil. In het exclusure in de Sint Laurensse Weihoek zijn twee nesten gepredeerd door een kleine marterachtige. Aangenomen wordt dat hermelijn de nesten heeft gepredeerd, omdat de dag voor de controle van het nest een hermelijn nabij de nesten is waargenomen.

Figuur 5 Verliesoorzaken per proefvlak met kuikenwaarnemingen die het uitkomstpercentage beïnvloeden.



In de Sint Laurensse Weihoek zijn relatief veel nesten als uitgekomen beschouwd op basis van kuikenwaarnemingen (14 op de 26), 10 op de 18 of 42 zijn verloren gegaan aan de gevolgen van predatie door een vogel of zoogdier (onbekend), 2 predatie door vogel en 2 predatie door een kleine marterachtige. In de Sint Laurensse Weihoek zijn 2 nesten verlaten, waarvan een gruttenest verlaten is door het inlaten van jong vee. In de Yerseke Moer is er een (van de 16) nest als uitgekomen beschouwd op basis van kuikenwaarneming, 1 is er vertrapt door het vee, 14 zijn gepredeerd door een vogel of zoogdier (onbekend) en 2 zijn er gepredeerd door vogels (Figuur 6).

Figuur 6 Verliesoorzaken van de nesten per beheersgebied, met en zonder kuikenwaarneming.



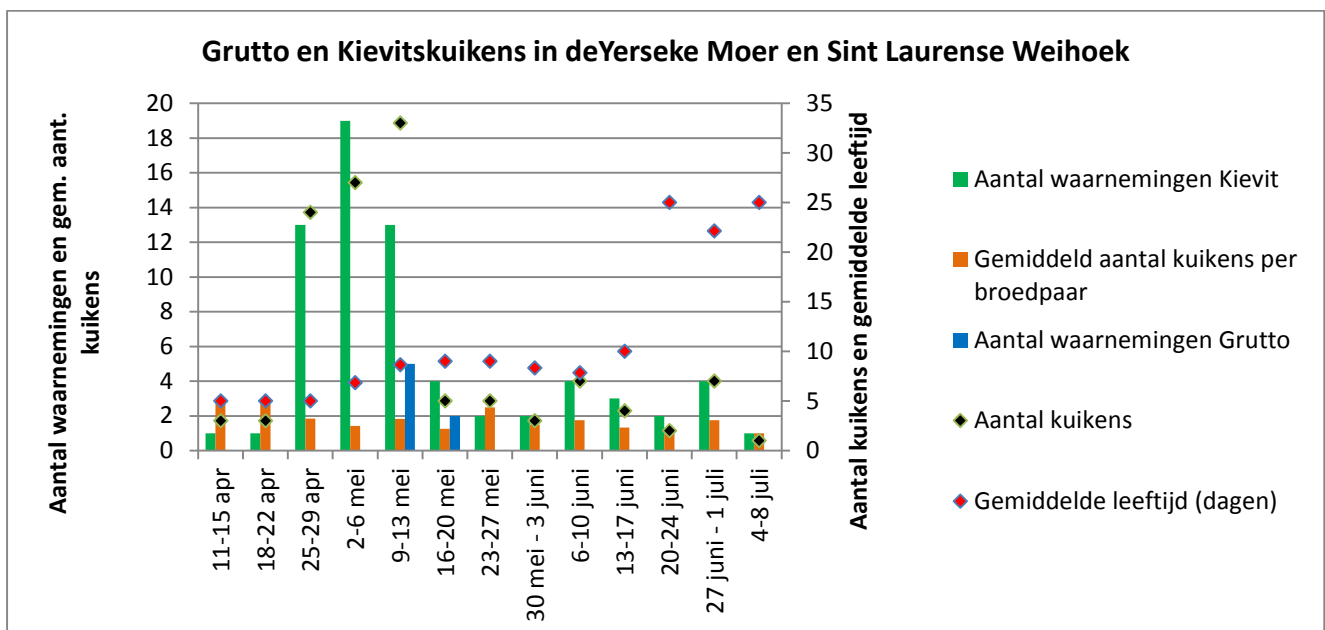
5.3 Broedsucces en Kuikenoverleving

Allereerst worden de aantallen en leeftijden van de kuikens per gebied besproken. Vervolgens worden de resultaten omtrent het Bruto Territoriaal succes en het totale broedsucces behandeld.

5.3.1 Aantallen en leeftijden

Kievit- en gruttokuikens zijn lastig te vinden. Hoge vegetatie, migratie en weersomstandigheden maken het lastig om het totale aantal kuikens per broedpaar vast te stellen. Net uitgekomen kievitkuikens waren vooral te vinden bij het nest of aan de randen langs de waterplassen in de hogere ruigere vegetatie of aan de waterkant. Gruttokuikens waren vooral te vinden in hogere structuurrijkere grasvegetaties. De locaties van de kuikenwaarnemingen zijn te vinden in Bijlage 14. In totaal zijn er 120 kuikens waargenomen over alle proefvlakken, 22 gruttokuikens en 98 kievitkuikens (Figuur 7). Het doel van de grafieken is om de leeftijd van de kuikens in de tijd te vergelijken met de aantallen. Deze informatie kan inzicht geven in hoeveel kuikens er overleven. Van half april tot eind april komt het eerste legsel van de kievit uit. De weken na de uitkomst worden de grootste aantallen kuikens waargenomen. De kuikens zijn gemiddeld minder dan 10 dagen oud. Per broedpaar worden er 2 tot 3 kuikens waargenomen. Eind mei tot begin juni komt er een tweede legsel van de kievit uit. Er is rond die tijd een kleine opleving in het aantal waarnemingen. Ongeveer de tweede week van mei zijn de gruttolegsels uitgekomen, met een spreiding van 1 tot 4 kuikens per broedpaar. In de weken hierna worden er maar weinig kuikens waargenomen. In de laatste weken van juni tot de eerste weken van juli konden er 4 gezinnen gevolgd worden met kuikens die gemiddeld meer dan 20 dagen oud zijn. Getracht is om de gezinnen te volgen in de tijd. Dit bleek erg lastig te zijn. In sommige gevallen konden de gezinnen een aantal weken achter elkaar gevolgd worden.

Figuur 7 Totaal aantal waargenomen grutto- en kievitkuikens in beide beheersgebieden. De gemiddelde leeftijd is de geschatte leeftijd van de kuikens in dagen per waargenomen gezin.



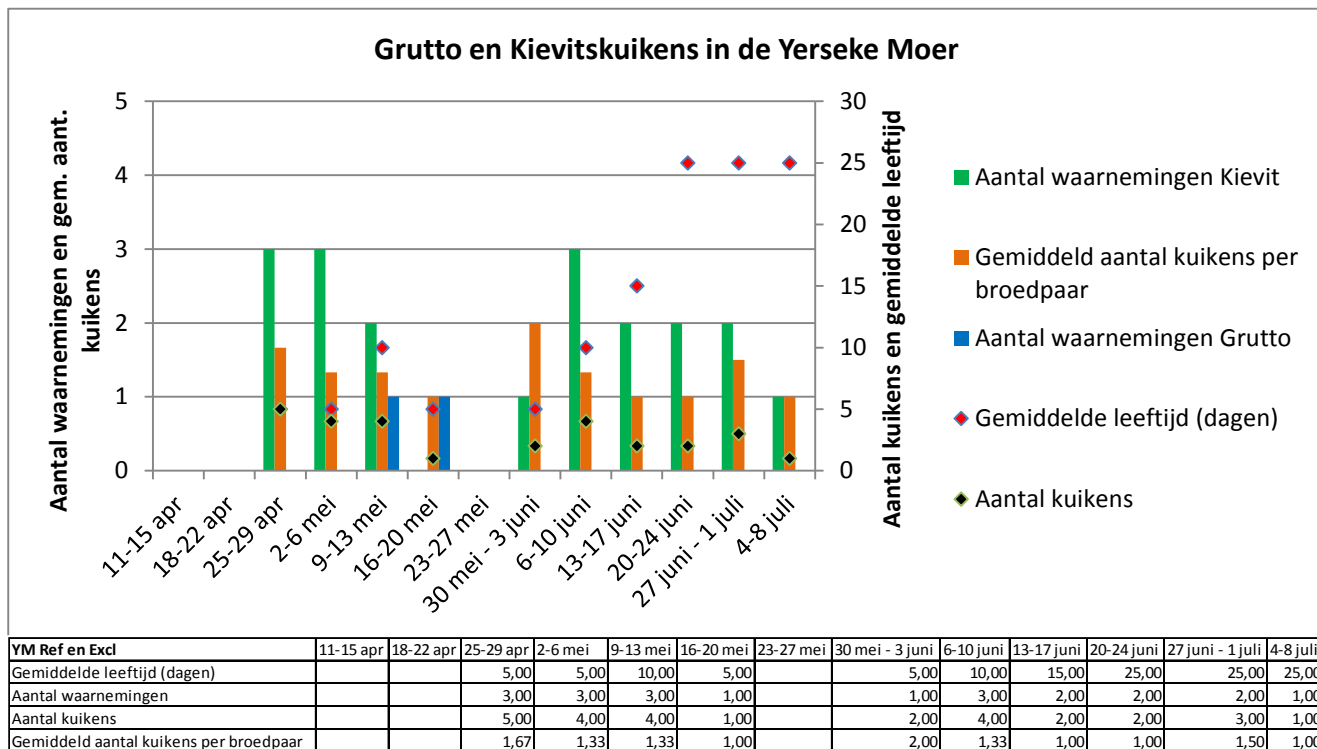
In de Yerseke Moer worden er maar weinig kuikens gezien in vergelijking met de Sint Laurens Weihoek (Figuur 8 en Figuur 9). In het enclosure van de Yerseke Moer (Figuur 8) zijn er 3 kuikenwaarnemingen van grutto verdeeld over 2 broedparen en geen waarnemingen van kievitkuikens. Er is duidelijk verschil te zien tussen de uitkomst van het eerste legsel en het tweede legsel van de kievit. Een tweetal gezinnen afkomstig van het tweede legsel kon gevolgd worden. Het lijkt erop dat minimaal 1 kuiken van deze twee gezinnen vliegvlug is geworden.

In de Sint Laurens Weihoek (Figuur 9) is de uitkomst van het eerste legsel van de kievit duidelijk te zien. De locaties van de waargenomen kuikens zijn te zien in Bijlage 14. De leeftijd van de kuikens komt niet boven de 10 dagen uit. De spreiding in het aantal waargenomen kuikens per broedpaar is 1 tot 3. In de eerste week van juni worden er weer jonge kuikens gezien, het gaat vooral om het tweede legsel van kievit en de uitkomst van gruttonesten. In het referentiegebied worden er 14 gruttokuikens gezien verdeeld over 5 gezinnen. In het

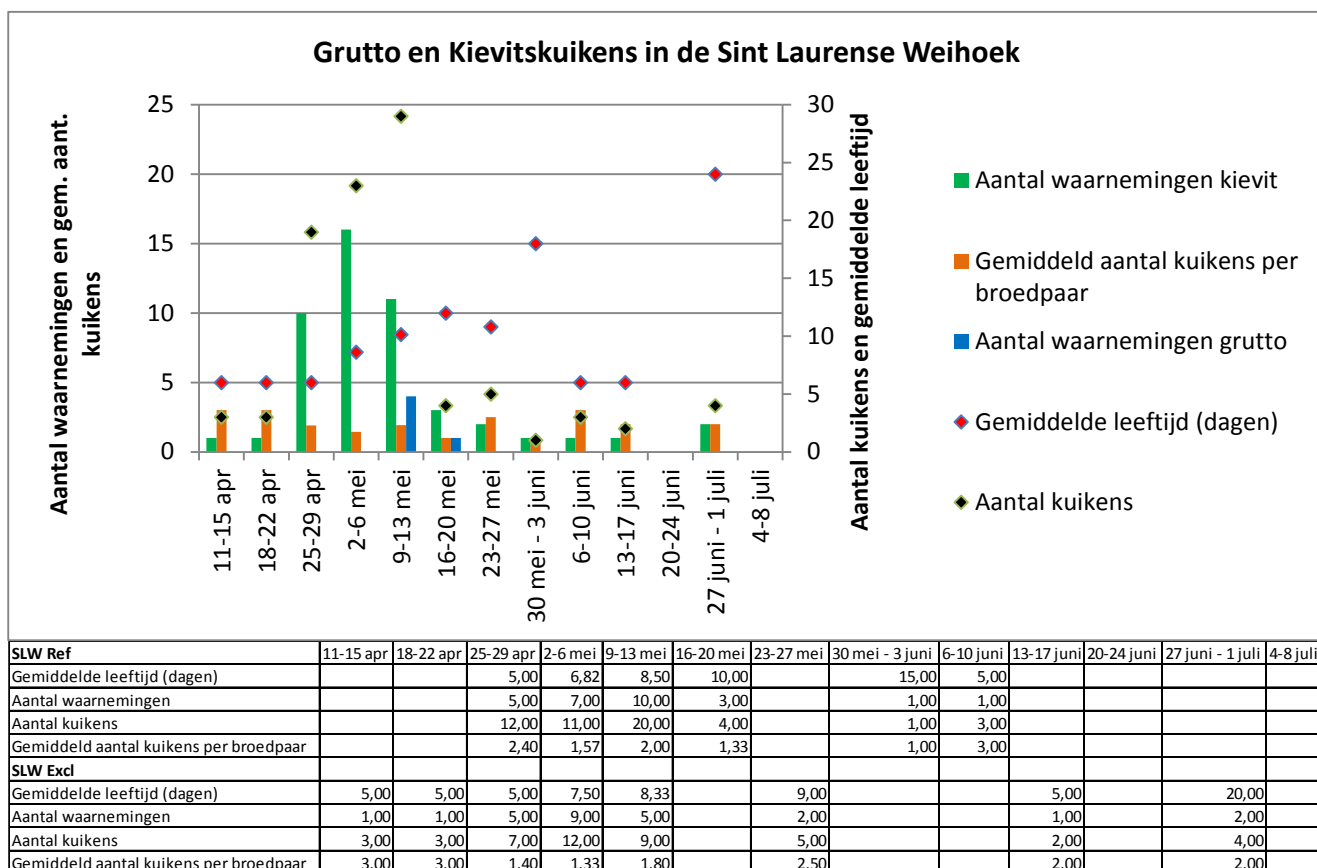
Resultaten en analyse

exclosure gaat het om 5 gruttokuikens verdeeld over 3 gezinnen. Aangenomen wordt dat er ten minste 1 van de 5 gezinnen in het referentiegebied ten minste 1 jong heeft grootgebracht. In het referentiegebied worden er na 10 juni geen kuikens meer gezien. Binnen het exclosure worden er na 10 juli nog twee gezinnen (late legfels) gezien met ten minste 1 kuiken die de vliegvlugge leeftijd heeft bereikt.

Figuur 8 Waargenomen kuikens in de Yerseke Moer.



Figuur 9 Waargenomen kuikens in de Sint Laurens Weihoek.



5.3.2 Bruto Territoriaal Succes

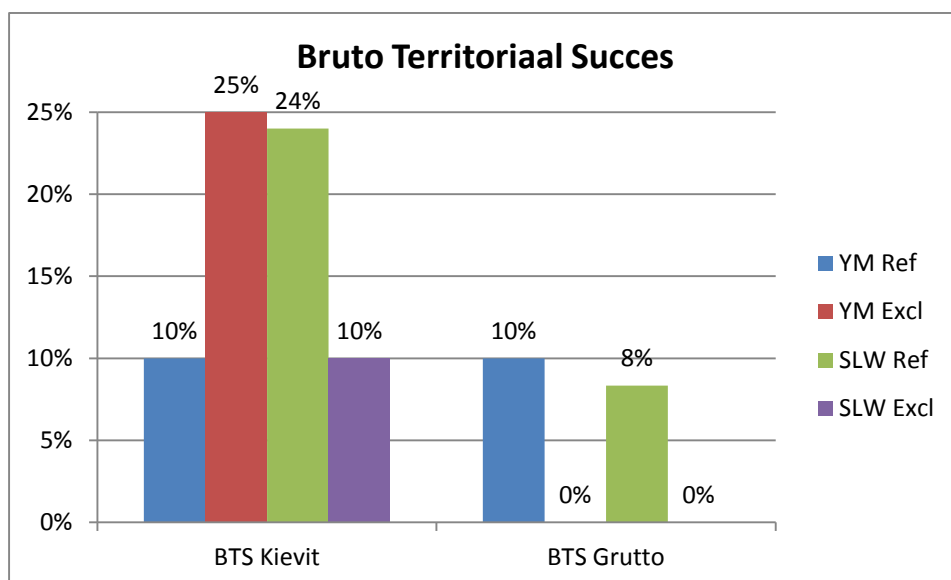
Het aantal territoria van grutto en kievit is op basis van 5 tot 6 rondes BMP territoriakartering met auto-clustering berekend. Het aantal gezinnen per proefvlak is door middel van alarmtellingen bepaald (zie Tabel 4).

Tabel 4 Het aantal territoria en het aantal gezinnen per soort. De territoria in de Yerseke Moer zijn handmatig geclusterd en in de Sint Laurens Weihoek met auto-clustering. Het aantal gezinnen is afkomstig uit de alarmtellingen. Autoclustering leidt tot lagere aantallen territoria dan bij handmatige bepaling.

	Territoria grutto	Territoria kievit	Gezinnen grutto	Gezinnen kievit
YM Ref	10	20	1	2
YM Excl	4	4	0	1
SLW Ref	12	25	1	6
SLW Excl	5	20	0	2

Het Bruto Territoriaal Succes is vervolgens 10% voor beide soorten binnen het referentiegebied in de Yerseke Moer, 25% voor kievit binnen het enclosure in de Yerseke Moer. Voor grutto en kievit in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek (8% en 24%) en 10% voor kievit in het enclosure in de Sint Laurens Weihoek (Figuur 10). In de beide exclusures zijn geen alarmerende ouderparen waargenomen van grutto.

Figuur 10 Het geschatte Bruto Territoriaal Succes van kievit en grutto per proefvlak.

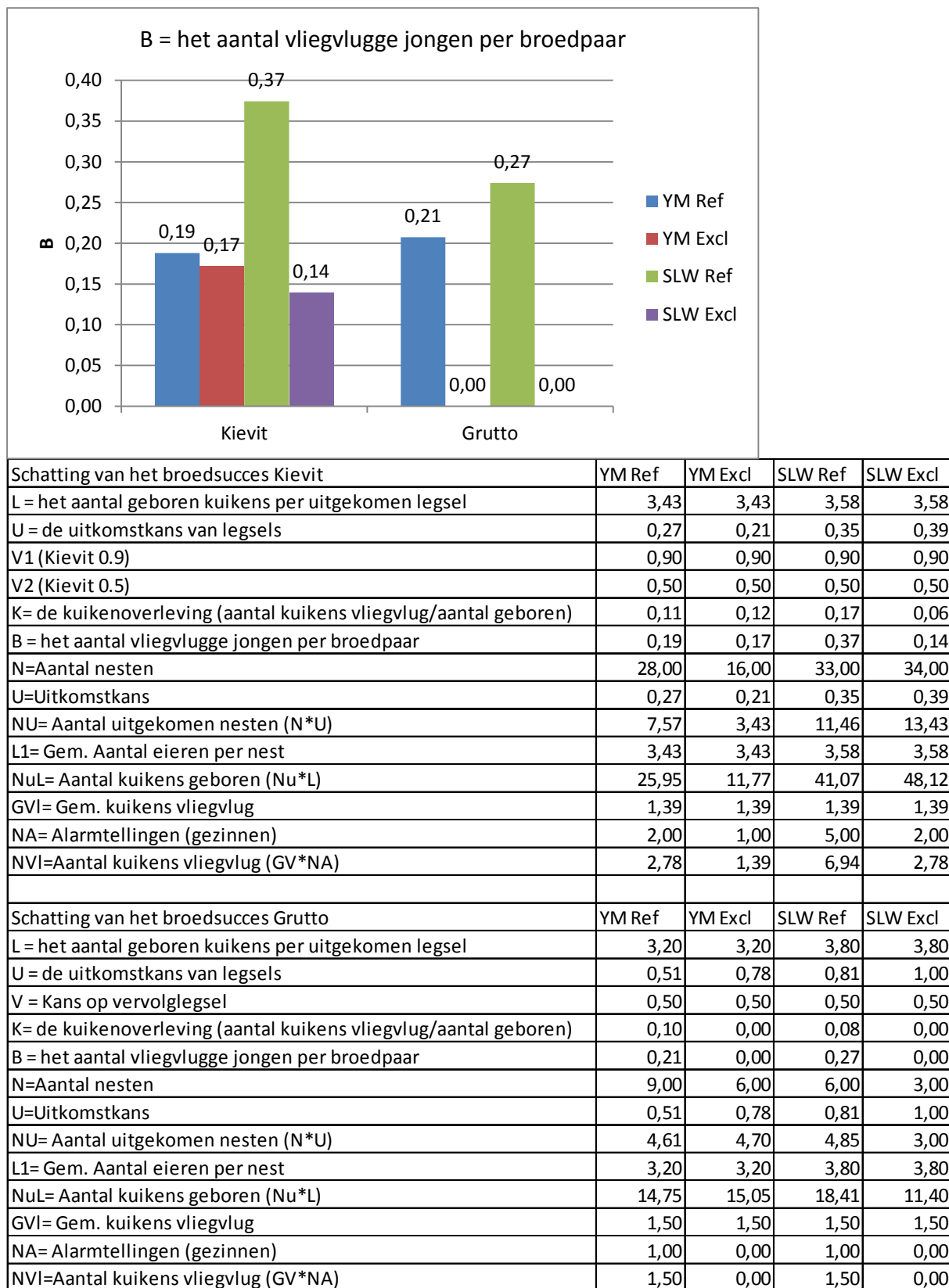


5.3.3 Broedsucces

Het broedsucces (het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar) is hoog genoeg voor een duurzame populatie weidevogels als er 0.6 tot 0.7 jongen per broedpaar vliegvlug worden (Scheckerman, et al., 2000). In Figuur 11 is te zien dat op basis van de bijhorende methode in geen van de proefvlakken deze aantallen worden gehaald. Te zien is dat het hoogste broedsucces wordt gehaald in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek, 0.37 voor kievit en 0.27 voor grutto. De kuikenoverleving in dit proefvlak is respectievelijk 17% en 8%. In het referentiegebied in de Yerseke Moer is het geschatte broedsucces voor beide weidevogelsoorten ongeveer 0.2, met een kuikenoverleving van ongeveer 10%. In beide exclusures is het geschatte broedsucces het laagst, rond de 0.15 vliegvlugge jongen per broedpaar voor kievit en nul voor grutto.

Resultaten en analyse

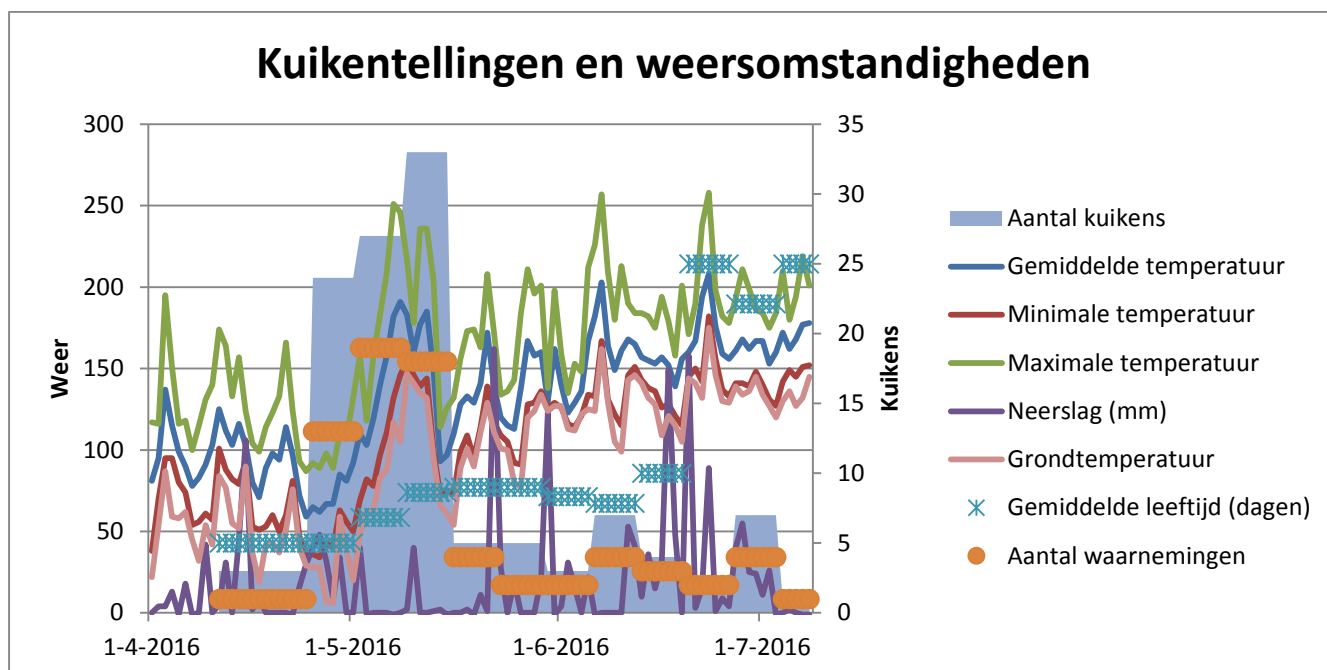
Figuur 11 Het geschatte broedsucces van Kievit en grutto op basis van uitkomstkans en kuikenoverleving, B=Broedsucces.



5.3.4 Kuikens en weer

De weersomstandigheden tijdens het uitkomen van de kuikens eind april en het aantal kuikens dat werd waargenomen in vergelijking met andere jaren, gaven aanleiding om binnen dit onderzoek ook aandacht te besteden aan de weersomstandigheden tijdens het broedseizoen. In Figuur 12 is te zien dat de eerste kuikens gezien worden in een periode met lage temperaturen, grondtemperaturen tegen het vriespunt en hagelbuien. Half mei is er weer een periode met lagere temperaturen. Uit onderzoek blijkt dat de kans dat kuikens overleven kleiner wordt naarmate het voor een langere tijd koud en regenachtig is (Boele, 2009), door te weinig voedselopname verhongeren de kuikens en bij lage temperaturen treedt er onderkoeling op. De gruttokuikens komen begin mei uit in een periode met relatief warm en droog weer. Uit het broed- en nestonderzoek blijkt dat het tweede legsel van de kievit ongeveer eind mei moet uitkomen, na de uitkomst wisselen relatief warme perioden af met relatief koude perioden met veel neerslag, tot gemiddeld een etmaalsom van meer dan 15mm.

Figuur 12 De kuikenwaarnemingen van beide gebieden vergeleken met de temperatuur en neerslag. Etmaalgemiddelde temperatuur (in 0.1 graden Celsius), Minimum temperatuur (in 0.1 graden Celsius), Maximum temperatuur (in 0.1 graden Celsius), Minimum temperatuur op 10 cm hoogte (in 0.1 graden Celsius), Etmaalsom van de neerslag (in 0.1 mm)



5.4 Predatie

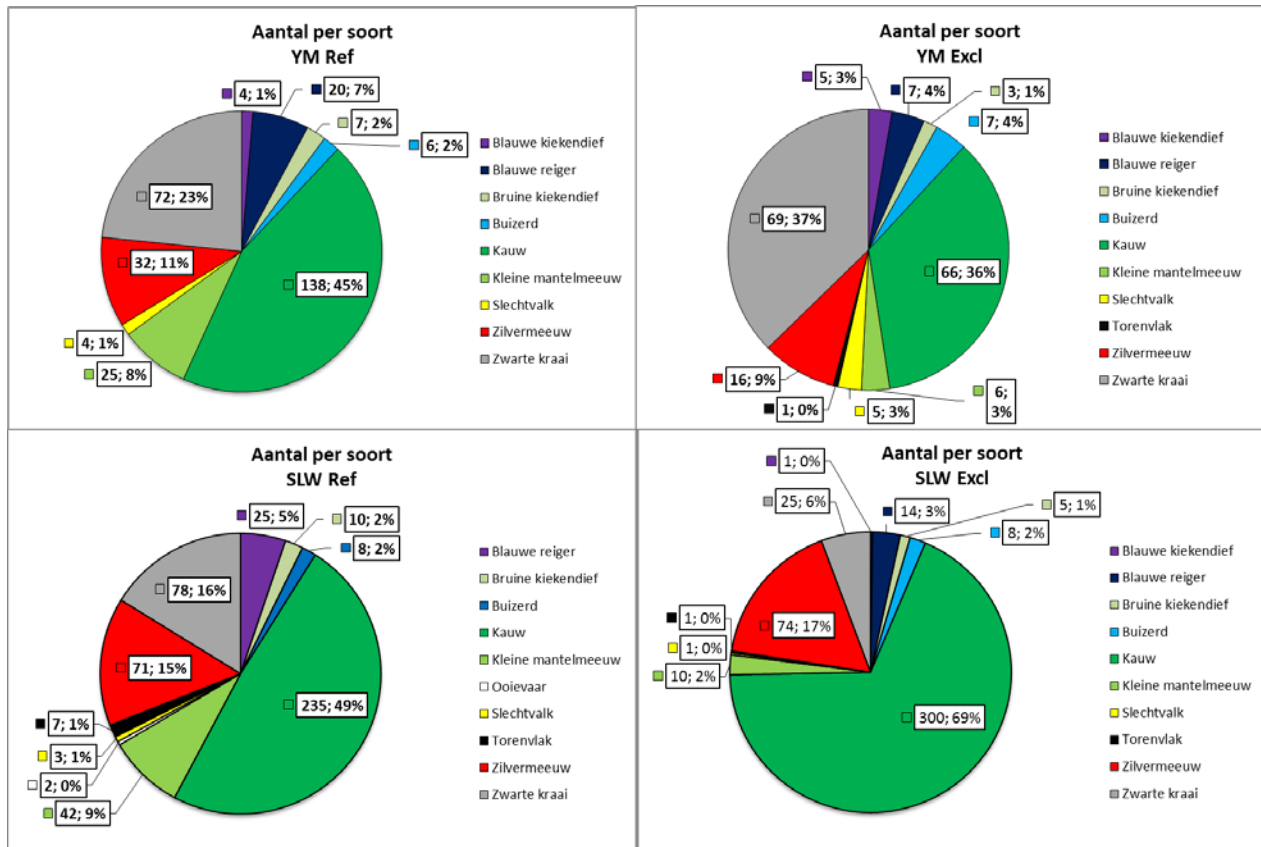
In dit hoofdstuk worden de soorten predatoren per proefvlak, het sporenonderzoek en het wildcamera-onderzoek behandeld.

5.4.1 Soorten en predatie

Tijdens de veldbezoeken is gelet op de potentiële predatoren. Allereerst worden in de onderstaande diagrammen de “luchtpredatoren” behandeld, zie Figuur 13. De waarnemingen van kokmeeuw zijn weggelaten omdat deze zeer talrijk is in de Yerseke Moer en omdat de vogels geen actieve predatie op de weidevogels hebben laten zien. Ekster is weggelaten omdat die alleen aan de randen van de gebieden is waargenomen en ook geen actieve predatie heeft laten zien.

Het grootste gedeelte van de waarnemingen betreft kauw, zwarte kraai en zilvermeeuw. De overige soorten zijn blauwe reiger, bruine kiekendief, buizerd, kleine mantelmeeuw, slechtvalk, torenvalk, blauwe kiekendief en ooievaar. Predatie op kievitsnest door kauw is in de Sint Laurensse Weihoek waargenomen. Ook is gezien hoe de kauwtjes in groepen de net uitgekomen kuikens van grutto belagen. Naast kauw zijn er meerdere waarnemingen van zwarte kraai in beide gebieden die nesten van grutto en kievit prederen. In de Yerseke Moer is een, op kuikens jagende, blauwe reiger in het referentiegebied waargenomen.

Figuur 13 De verhoudingen van de soorten luchtpredatoren die tijdens de veldbezoeken zijn waargenomen.



In Bijlage 15 zijn de waarnemingen van de “luchtpredatoren” per bezoek per proefvlak weergegeven. Opvallend om te zien is dat kauwtjes pas in de laatste weken van april de gebieden in grote groepen bezoeken. Tijdens de kuikenperiode worden er meer blauwe reigers binnen de gebiedsgrenzen waargenomen dan tijdens de nestfase. Naast de luchtpredatoren zijn er ook grondpredatoren gezien tijdens veldwerkzaamheden. In alle gebieden is de hermelijn gezien (zie Bijlage 16 voor de locaties). In de Yerseke Moer liep een hermelijn met een tureluurkuiken in de bek. Verder zijn er in de Yerseke Moer in de watergangen, grenzend aan de proefvlakken, meerdere bruine ratten gezien.

5.4.2 Weidevogelreactie en ruimtelijke verspreiding

De weidevogelreactie wordt opgedeeld in geen reactie, reactie en heftige reactie. Met behulp van Canoco 5 zijn verbanden aangetoond tussen de soorten “luchtpredatoren”, het gedrag van de weidevogels ten opzichte van de predatoren en welke omgevingsvariabelen een rol spelen. De Canoco-diagrammen zijn te vinden in Bijlage 17 met een korte omschrijving over hoe de diagrammen geanalyseerd worden.

Palen

Zwarte kraai en kauw maken het meest gebruik van rasterpalen of losstaande palen in het veld. De kraaiachtigen, vooral de zwarte kraai, gebruiken de palen als uitkijkpunt. Opvallend is dat als ze op de palen zitten de reactie van de weidevogels nihil is. Ook voor zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw is dit het geval. Als buizerd en bruine kiekendief dicht bij de weidevogelpopulaties zitten en gebruik maken van palen in het veld, is de reactie heftiger.

Rondvliegende predatoren

Van de overvliegende of rondvliegende luchtpredatoren lokken de grotere roofvogels, grotere meeuwen, blauwe reiger en zwarte kraai de heftigste reactie uit. Als de vogels opgemerkt worden treedt er vaak massaal een reactie op. Kokmeeuwen en kauwtjes kunnen vaak ongestoord of met een lichte reactie overvliegen. In sommige gebieden is er ook een verband waarneembaar tussen rondvliegende predatoren en een reactie of heftige reactie.

Naast het onderzoeken van de reactie van de weidevogels op de predatoren is ook de richting genoteerd waar de predatoren naar toe vliegen als ze uit de gebieden weggejaagd worden. Dit is gedaan om een indicatie te krijgen van waar de luchtpredatoren nestelen (Bijlage 18). In de Sint Laurens Weihoek vliegen veel kauwtjes naar het zuiden. Het vermoeden is dat ze uit Middelburg komen. Ten westen van de Sint Laurens Weihoek heeft een bruine kiekendief dit broedseizoen een territorium gehad. Ten oosten van het gebied heeft aan de zuidelijke oostflank een torenvalk gebroed. De slechtvalk die is gezien in de Sint Laurens Weihoek heeft gebroed op de Lange Jan (kerktoren) te Middelburg. De blauwe kiekendief heeft waarschijnlijk niet gebroed nabij de gebieden en kwam alleen maar als passant langs. Binnen de proefvlakken in de Sint Laurens Weihoek hebben kokmeeuwen gebroed.

Binnen de Yerseke Moer is bekend dat zwarte kraaien de struwelen gebruiken om de nesten in te bouwen. De kauwtjes die er rond vliegen komen waarschijnlijk uit de omringende dorpen en andere bebouwingen. In Vlakte (ten zuiden van de Yerseke Moer) heeft een nestkast gestaan voor torenvalk, die dit jaar bezet is geweest. De slechtvalk die dit broedseizoen vooral in het vroege voorjaar actief was, heeft waarschijnlijk gebroed in een elektriciteitsmast ten zuiden van de Yerseke Moer. De kokmeeuwen die veelvuldig werden waargenomen, zijn afkomstig van de broedkolonie ten westen van het referentiegebied in de Yerseke Moer.

Sloten

De sloten, aan de randen van de proefvlakken, worden gebruikt door blauwe reiger en torenvalk. Beide soorten jagen in de randen op zoek naar muizen of kikkers, zonder reactie van de weidevogels,

Veld

Van de luchtpredatoren die binnen de weidevogelgebieden op de grond of in de plassen foerageren (Canoco=Veld) zijn kauw, kokmeeuw, kleine mantelmeeuw en zilverbmeeuw het meest voorkomend. Indien ze in het veld lopen is er vaak geen reactie door de weidevogels waargenomen. Er lijkt in de meeste gebieden ook een correlatie te zijn tussen in het veld lopende predatoren en geen reactie van de weidevogels. Blauwe reigers, buizerd en blauwe kiekendief die in het veld aanwezig zijn worden vaak door grote groepen weidevogels weggejaagd. Zwarte kraaien worden af en toe belaagd als ze te dicht bij de nesten komen. Naast de luchtpredatoren is er meerdere keren een hermelijn binnen de grenzen van de proefvlakken gezien. Meerdere weidevogels laten een kenmerkende heftige reactie zien. Grutto's hangen boven de hermelijn, Kieviten vallen de hermelijn aan en ook kokmeeuwen, kluten en tureluurs belagen de hermelijn (zie Bijlage 16 voor de locaties).

Struweel

In de gebieden is niet veel struweel aanwezig. Aan de randen van de gebieden staan vaak kleine struiken in de slootranden. Er is een waarneming van een buizerd die gebruik maakt van een struik om op de uitkijk te zitten. Door de weidevogels werd hier niet extreem heftig op gereageerd. In de Yerseke Moer zijn enkele kreekruigen aanwezig waar onder andere meidoorn, sleedoorn en gewone vlier op staat. Zwarte kraaien maken hier gebruik van om de nesten in te bouwen. In het struweel op de kreekrug ten westen van het enclosure in de Yerseke Moer hebben twee paar kraaien nesten gebouwd en jongen grootgebracht. Ook de vos maakt gebruik van de beschutting en heeft in het verleden in het zandige materiaal een hol gegraven.

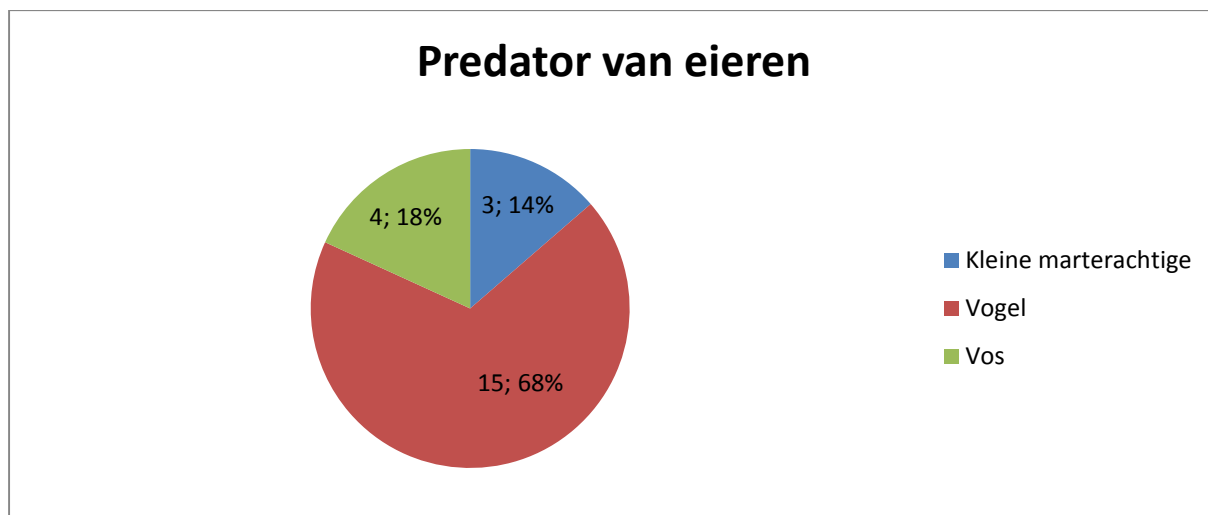
5.4.3 Sporenonderzoek

De locaties van de gevonden predatiesporen zijn te vinden in Bijlage 16. Van de weidevogel-, eenden- en ganzeneieren die gevonden zijn in de gebieden, is achterhaald welke predator verantwoordelijk was (zie Bijlage 13 voor een foto-impressie). Het grootste gedeelte, 68% van de eieren, is door vogels gepredeerd. De vos en kleine marterachtigen zijn verantwoordelijk voor, respectievelijk 18% en 14%, zie Figuur 14.

Vogels

Van alle gevonden nesten, kuikens, eieren en adulte vogels zijn er 17 (van de 37) die door vogels zijn gepredeerd. Hiervan zijn 13 Kievit- en grutto eieren, een eendenei, een ganzenei door vogels gepredeerd. Verder zijn een adulte tureluur en een gans gepredeerd (als aas) door een grotere roofvogel (Figuur 15).

Figuur 14 De verhouding van de verantwoordelijke predatoren van de gevonden eieren in het sporenonderzoek



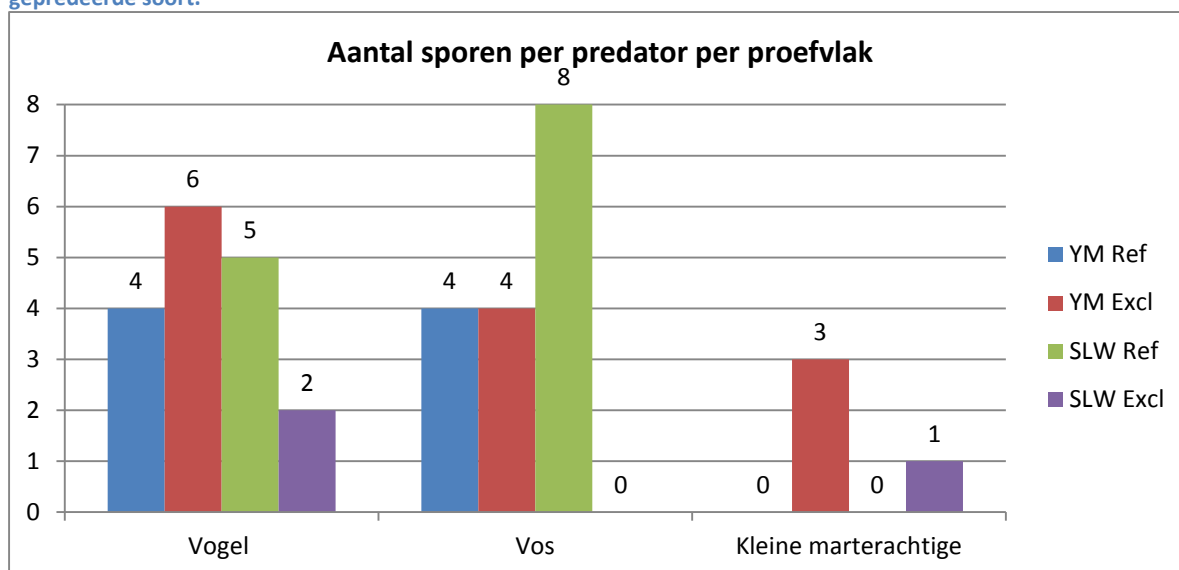
Vos

De vos is verantwoordelijk voor 16 van de 37 gevonden slachtoffers en eieren. In de Yerseke Moer zijn een nest van een grote canadese gans net buiten het enclosure, een kluut binnen het enclosure en verschillende adulte tureluurs binnen en nabij het enclosure door de vos gepredeerd. In het referentiegebied zijn twee eieren van scholekster gevonden die door de vos gepredeerd zijn (Figuur 16 en Bijlage 16). In de Sint Laurensse Weihoek zijn alleen sporen van de vos aangetroffen buiten het enclosure. De vos heeft in het referentiegebied verschillende nesten, eieren en adulte grauwe ganzen gepredeerd. Ook heeft de vos in het referentiegebied een populatie bij elkaar broedende kluten en kokmeeuwen in een nacht gepredeerd.

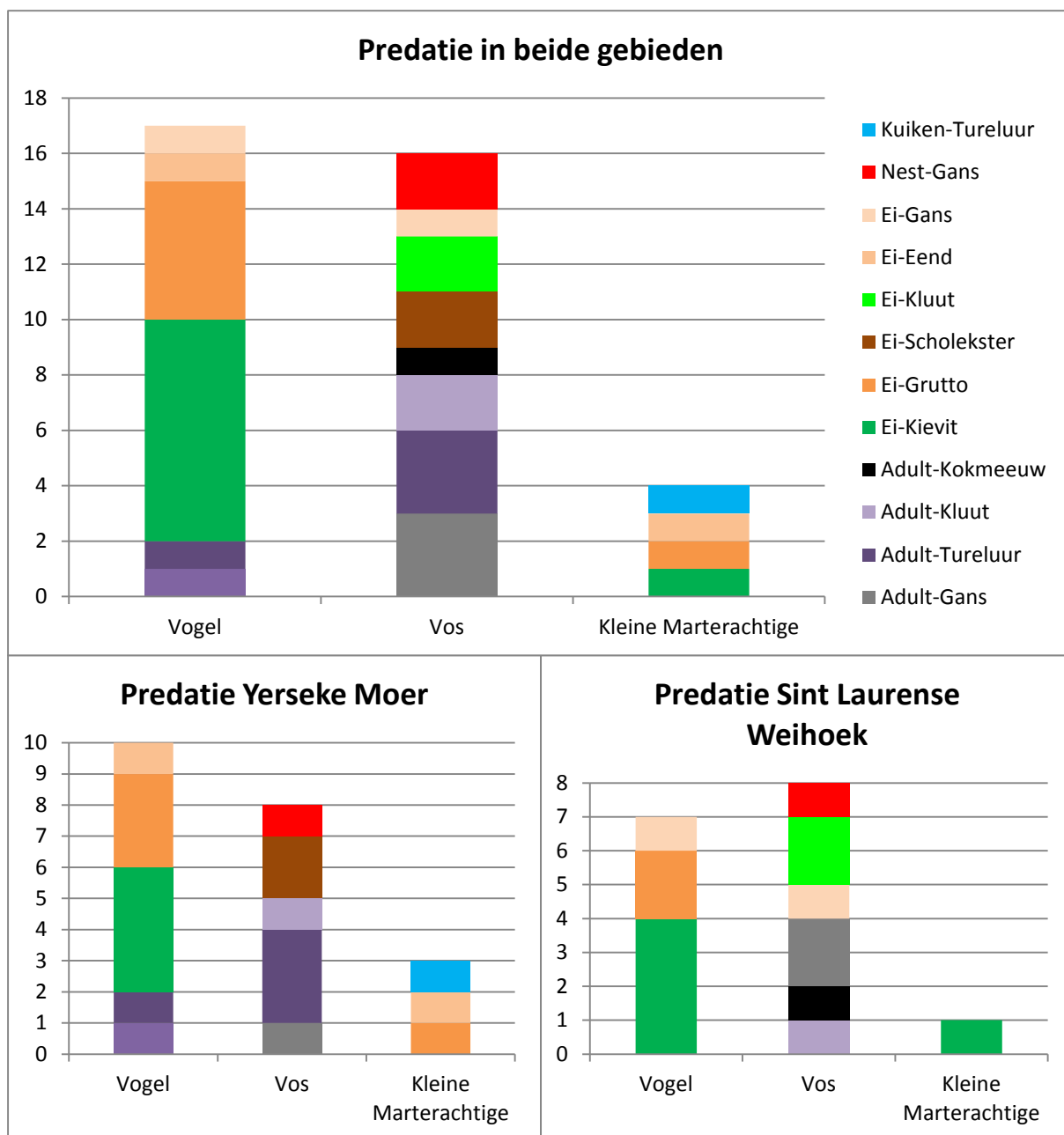
Kleine marterachtigen

Binnen het enclosure in de Sint Laurensse Weihoek zijn een aantal eieren bij elkaar gevonden die gepredeerd waren door een kleine marterachtige, waarschijnlijk een hermelijn. In het enclosure in de Yerseke Moer is een grutto-ei gevonden die door een kleine marterachtige gepredeerd was. Ook een tureluurkuiken is in het enclosure slachtoffer geworden van een kleine marterachtige.

Figuur 15 Een overzicht van het aantal sporen per predator per proefvlak, zie Figuur 16 voor een onderverdeling per gepredeerde soort.



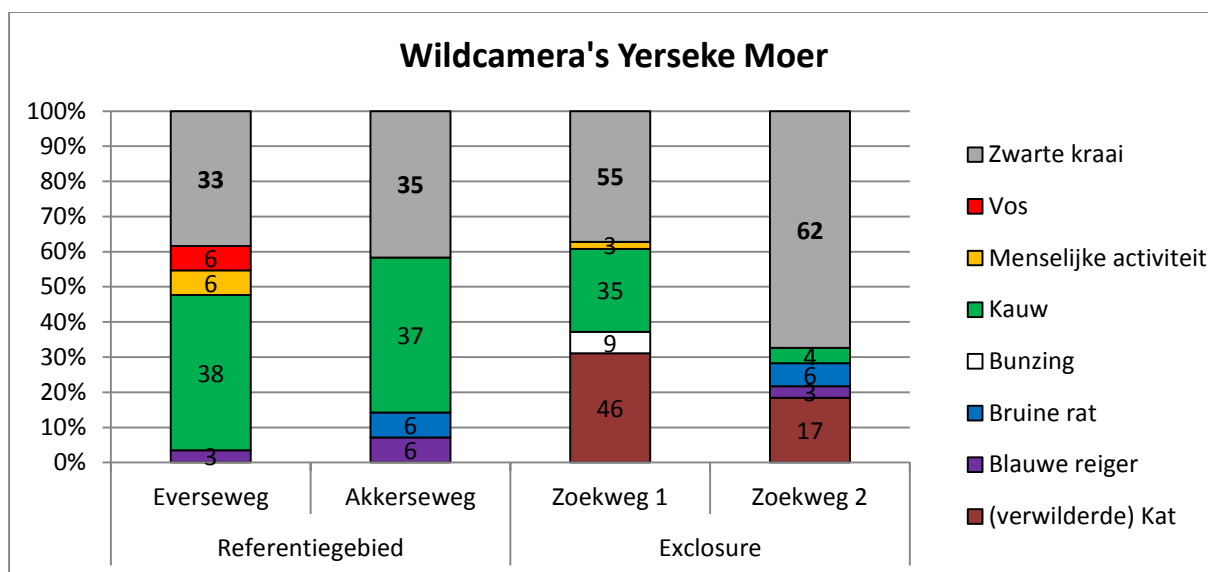
Figuur 16 Een overzicht van welke soort vogels, eieren of nesten door welke predator zijn gepredeerd.



5.4.4 Wildcamera's

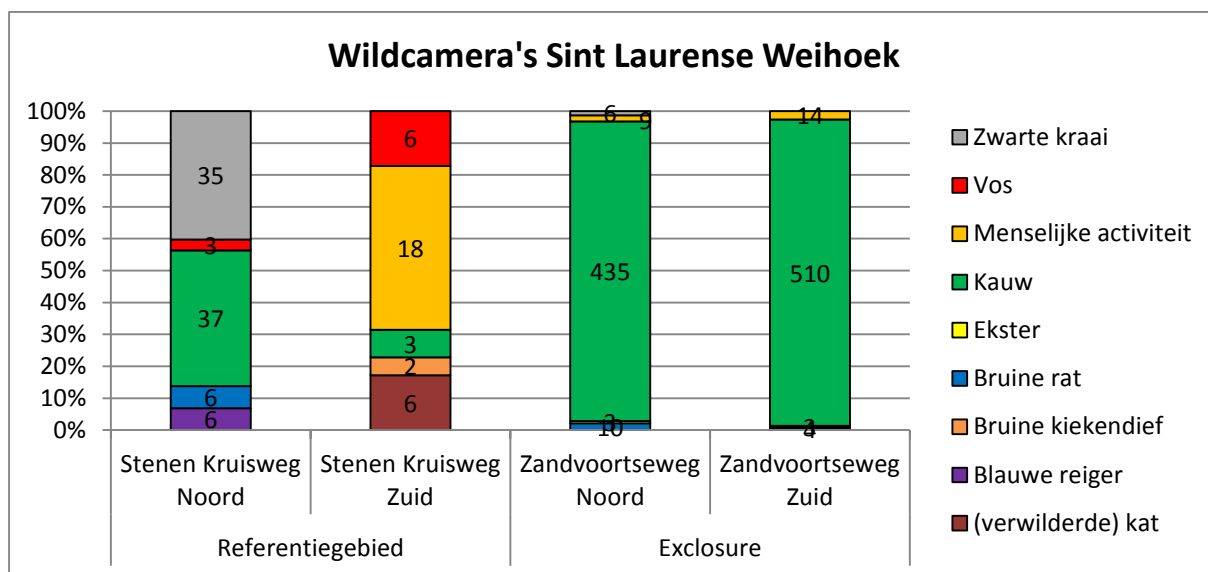
Per proefvlak hebben steeds op twee verschillende locaties wildcamera's gehangen om de effectiviteit van de exclusures te controleren, zie Bijlage 5 voor de locaties. In Figuur 17 en Figuur 18 zijn voor alle proefvlakken de resultaten te zien, Bijlage 12 is te raadplegen voor een foto-impressie. De aanwezigheid van grote grondpredatoren binnen de exclusures kan aangeven of de verschillende rasten effectief zijn geweest. In de Yerseke Moer is de vos bij de Everseweg twee keer (3 foto's per keer) vastgelegd met een ganzenei in de bek. Binnen het exclusure is de vos niet vastgelegd. In beide gebieden zijn ook bruine ratten op de camerabeelden aangetroffen. In het exclusure is veelvuldig een (verwilderd) kat vastgelegd die door het toegangshek heen glipt. Ook een bunzing maakte gebruik van deze looproute. Het aantal waarnemingen van zwarte kraai op de camerabeelden is opvallend.

Figuur 17 Een overzicht van de waargenomen predatoren per wildcamera in de Yerseke Moer



In de Sint Laurensse Weihoek is de vos ook twee keer op camera vastgelegd in het referentiegebied. Een keer met een ganzenei in de bek en een keer de avond voordat de kluten en kokmeeuwen gepredeerd zijn. Op dezelfde locatie, bij de Stenen Kruisweg Zuid, is ook twee keer een (verwilderde) kat aangetroffen. Bruine rat is in beide proefvlakken vastgelegd. Opvallend zijn de hoge aantallen kauw die in het exclosure, vaak foeragerend, in beeld zijn gebracht.

Figuur 18 Een overzicht van de waargenomen predatoren per wildcamera in de Sint Laurensse Weihoek

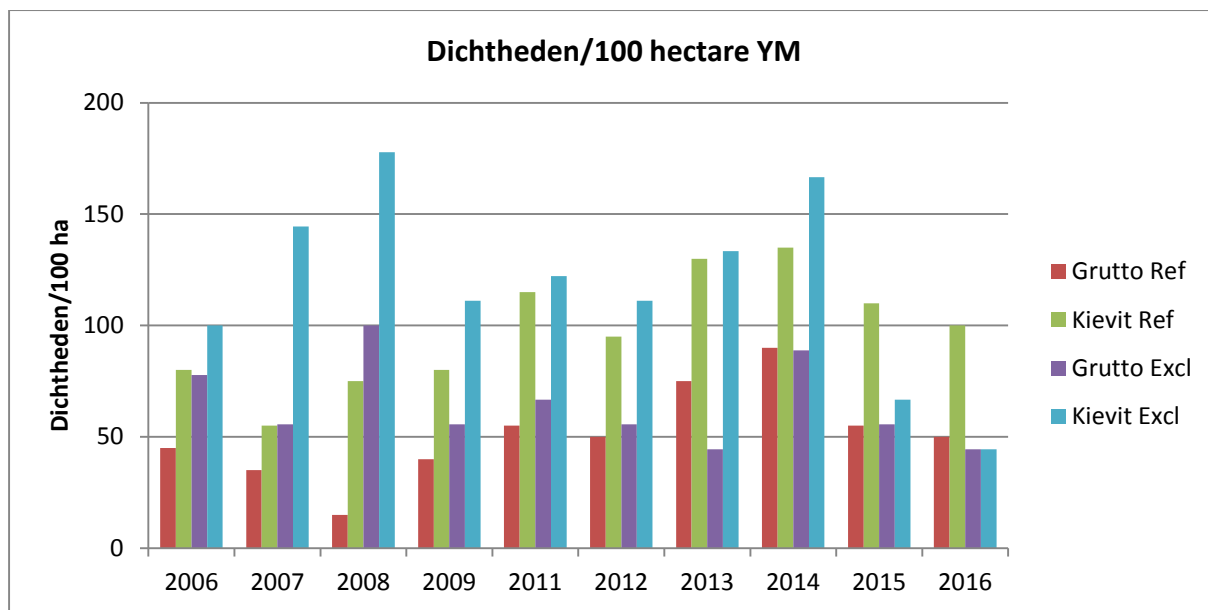


De vos werd vaak 's nachts door de camera's gedetecteerd. De avond voordat de kokmeeuwen en de kluten in de Sint Laurensse Weihoek gepredeerd werden, is de vos om 21:00 's avonds op de camera vastgelegd. Katten, bunzings en bruine ratten werden vooral 's nachts op de camera's vastgelegd. Kraaiachtigen waren gedurende de hele dag op de camerabeelden te zien. Ook voor de overige vogels is dit logischerwijs het geval. Vrij recent zijn er in de Yerseke Moer ook een kerk- en ransuil gefotografeerd.

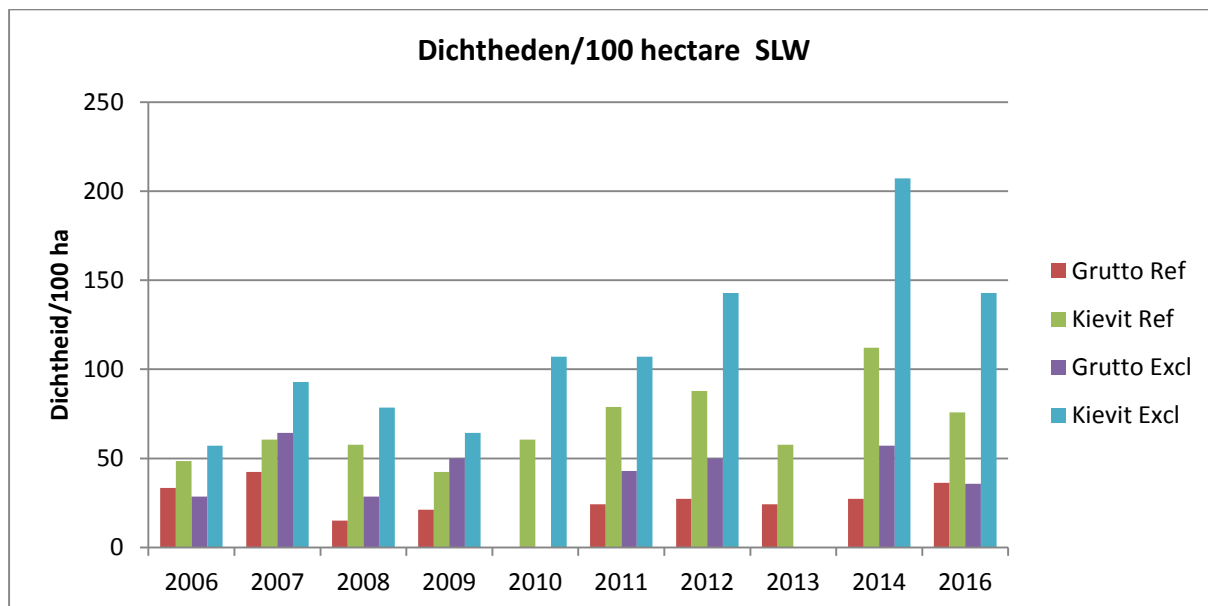
5.5 Territoria binnen de proefvlakken

Voor toekomstige jaren is het belangrijk om te blijven onderzoeken of de aantallen broedparen weidevogels toeneemt in de exclusures ten opzichte van de referentiegebieden, oftewel leren de vogels dat het veiliger is binnen het enclosure. Een randvoorwaarde is dat de exclusures geheel vrij blijven van grote grondpredatoren. Dit jaar is er een lichte daling waar te nemen in beide proefvlakken in het enclosure in de Yerseke Moer. In de Sint Laurens Weihoek zijn geen opmerkelijke verschillen in vergelijking met andere jaren (Figuur 19 + Figuur 20).

Figuur 19 Het aantal territoria Kievit en grutto per jaar, geteld tijdens territoriumkartering door Stichting Het Zeeuwse Landschap, in de Yerseke Moer per proefvlak.



Figuur 20 Dichtheden van territoria per 100 hectare in de Sint Laurens Weihoek per proefvlak.



6. Conclusie, discussie en aanbevelingen

De resultaten van het onderzoek, het uitkomstsucces, de uitkomstkans, het broedsucces, de effectiviteit van de exclusures en de predatiedruk, moeten leiden tot beantwoording van de onderzoeksvragen. In dit onderdeel worden de onderzoeksvragen beantwoord en worden er knelpunten en aanbevelingen gegeven met betrekking tot inrichting, beheer en overige aanbevelingen.

6.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Allereerst worden de deelvragen beantwoord en vervolgens de hoofdvraag. De soortbeschrijving (Hoofdstuk 2) en de resultaten en analyse (Hoofdstuk 5) worden gebruikt bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

1. *Wat is het verschil in broedsucces van de grutto en kievit tussen de verschillende proefvlakken en beheersgebieden? (belangrijk: het enclosure in de Yerseke Moer heeft niet volledig gefunctioneerd)*

Binnen dit onderzoek zijn er veel resultaten die met elkaar vergeleken kunnen worden: het uitkomstsucces (klassiek) en uitkomstkans (Mayfield) (zie § 5.2.1 en 5.2.2), de kuikenoverleving (§ 5.3), het broedsucces (§ 5.3.3) of het Bruto Territoriaal Succes (§ 5.3.2). De klassieke benadering geeft vaak een overschatting van het broedsucces omdat niet alle nesten vanaf het begin worden gevolgd (Beintema, 1992). Nesten die in de beginfase verloren zijn gegaan worden niet meegenomen in de berekening van het totale uitkomstsucces. In dit onderzoek zijn de nesten zeer intensief gevolgd in vergelijking met traditionele nestonderzoeken. Het kan zijn dat de klassieke methode dichter in de buurt komt van de werkelijkheid.

Kievit

Allereerst wordt de uitkomstkans vergeleken met de dataset “met aannames”, zie § 4.2.1 en § 5.2.1. Voor kievit is het volgende verschil gevonden, zie Figuur 1 en Tabel 5. Er zijn geen significante verschillen gevonden in uitkomstkans tussen de verschillende proefvlakken (exclusures en referentiegebieden), zie § 5.2.1. Het hoogste uitkomstpercentage is gevonden in het enclosure in de Sint Laurens Weihoek. Het laagste in het enclosure in de Yerseke Moer. Het uitkomstpercentage in de Sint Laurens Weihoek (voor beide proefvlakken) is hoger dan de percentages voor beide proefvlakken in de Yerseke Moer. Het lage uitkomstpercentage in het enclosure in de Yerseke Moer zorgt ervoor dat er geen significant verschil is aangetoond tussen de exclusures en de referentiegebieden.

De klassieke benadering voor het uitrekenen van het uitkomstsucces geeft voor elk gebied een hoger uitkomstpercentage, wel zijn dezelfde verhoudingen waar te nemen. Zie § 5.2.1, Figuur 1 en Tabel 5 voor het uitkomstsucces.

Tabel 5 Uitkomstkans (Mayfield) en Uitkomstsucces (Klassiek) voor de verschillende proefvlakken (exclusures en referentiegebieden) voor kievit.

Gebied	Uitkomstkans (Mayfield)	Uitkomstsucces (Klassiek)
De Yerseke Moer Referentiegebied	27%	38%
De Yerseke Moer Enclosure	21%	30%
De Sint Laurens Weihoek Referentiegebied	35%	48%
De Sint Laurens Weihoek Enclosure	39%	52%
De Yerseke Moer Beide proefvlakken	25%	35%
De Sint Laurens Weihoek Beide proefvlakken	37%	50%
Beide Referentiegebieden	30%	42%
Beide Exclusures	34%	46%
Alle proefvlakken totaal	30%	44%

Grutto

Ten opzichte van de kievit zijn de uitkomstpercentages voor de grutto hoger. De percentages zijn berekend op basis van het nestonderzoek en aannames, zie § 4.2.1 en 5.2.2. Voor Grutto is het volgende verschil gevonden, zie Figuur 2 en Tabel 6. Er zijn geen significante verschillen gevonden in uitkomstkans tussen de verschillende

proefvlakken (exclosures en referentiegebieden), zie § 5.2.2.

Het hoogste uitkomstpercentage is gevonden in het exclosure in de Sint Laurens Weihoek (alle nesten zijn uitgekomen). Het laagste in het referentiegebied in de Yerseke Moer. Binnen de exclosures is ten opzichte van de referentiegebieden een hoger uitkomstpercentage gevonden. In de Sint Laurens Weihoek (voor beide proefvlakken) is in vergelijking met de proefvlakken in de Yerseke Moer een hoger uitkomstpercentage gevonden.

De klassieke methode berekend ook voor de grutto een hoger uitkomstpercentage dan de Mayfield-methode. De verschillen zijn minder groot dan bij de kievit (§ 5.2.2, Figuur 2 en Tabel 6).

Tabel 6 Uitkomstkans (Mayfield) en Uitkomstsucces (Klassiek) voor de verschillende proefvlakken (exclosures en referentiegebieden) voor grutto

Gebied	Uitkomstkans (Mayfield)	Uitkomstsucces (Klassiek)
De Yerseke Moer Referentiegebied	51%	63%
De Yerseke Moer Exclosure	78%	83%
De Sint Laurens Weihoek Referentiegebied	81%	83%
De Sint Laurens Weihoek Exclosure	100%	100%
De Yerseke Moer Beide proefvlakken	63%	71%
De Sint Laurens Weihoek Beide proefvlakken	87%	89%
Beide Referentiegebieden	65%	71%
Beide Exclosures	86%	89%
Alle proefvlakken totaal	73%	78%

Kuikenoverleving en broedsucces

Op basis van aantallen kuikens, de leeftijden van de kuikens, het Bruto Territoriaal Succes (BTS), de kuikenoverleving en het broedsucces worden er uitspraken gedaan over de verschillen in het totale broedsucces per proefvlak (zie § 5.3).

In het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek is het totale broedsucces van kievit het hoogst. Het percentage kuikenoverleving (het aantal kuikens vliegvlug/het aantal kuikens geboren, § 5.3.1 en Figuur 11), het BTS (zie § 5.3.2 en Figuur 10) en het broedsucces (Het aantal jongen dat per broedpaar vliegvlug wordt, zie Figuur 11) is in dit proefvlak het hoogst. In de overige proefvlakken is het totale broedsucces voor kievit lager en vergelijkbaar met elkaar. Het hoogste BTS van kievit (het percentage broedparen dat in een broedjaar vliegvlugge jongen produceert) is gehaald in het exclosure in de Yerseke Moer (25%), zie § 5.3.2. Dit is een vertekend beeld, omdat tijdens het veldwerk is gebleken dat het aantal territoria hoger is geweest. Het totale broedsucces van grutto is in beide referentiegebieden vergelijkbaar (Figuur 10 en Figuur 11). In de exclosures is de kuikenoverleving van grutto nihil. Het BTS en broedsucces komen in beide exclosures voor grutto op nul uit.

2. Is het broedsucces hoog genoeg voor een zichzelf instandhoudende populatie?

Volgens Beintema (1995) is voor een stabiele populatie weidevogels ongeveer een uitkomstsucces van 60% vereist (Beintema, et al., 1995), zie § 2.1.3. De uitkomstkans in alle gebieden dit jaar voor kievit ligt onder de 60% (§ 5.2.1 en Figuur 1). Voor grutto ligt het uitkomstpercentage in het referentiegebied in de Yerseke Moer lager dan 60%. Het uitkomstpercentage van de grutto in de overige gebieden zou aanleiding geven om te spreken over een duurzame populatie (§ 5.2.2 en Figuur 2). Omdat het totale broedsucces en BTS zeer laag zijn is er dit jaar zeer waarschijnlijk geen sprake van een duurzame populatie (duurzame voortplanting). Het geschatte Bruto Territoriaal Succes komt voor beide weidevogelsoorten niet hoger uit dan 25%, zie § 5.3.2 en Figuur 10. De volgende indeling wordt gemaakt (Nijland, et al., 2007) (Nijland, et al., 2010):

- BTS < 50%: onvoldoende voor instandhouding van de populatie.
- BTS tussen de 50 en 65%: mogelijk voldoende voor instandhouding van de populatie.
- BTS ≥ 65%: voldoende voor instandhouding van de populatie.

Het geschatte totale broedsucces van beide vogelsoorten verschilt van 0 tot 0.4 vliegvlugge jongen per broedpaar, zie § 5.3.3 en Figuur 11. Voor een stabiele populatie kievit moet ongeveer 0.7 jongen vliegvlug

worden per broedpaar (Klok, et al., 2009). Het vereiste gemiddelde broedsucces voor grutto om een zichzelf vervangende populatie te behouden bedraagt 0.5 tot 0.8 vliegvlugge jongen per broedpaar, met als meest waarschijnlijk 0.6 tot 0.7 vliegvlugge jongen (Schekkerman, et al., 2000).

De resultaten in dit onderzoek zijn te laag om te spreken van een zichzelf instandhoudende (duurzame) populatie grutto of Kievit binnen de proefvlakken. Geconcludeerd kan worden dat het broedsucces dit jaar erg laag is. Op basis van alleen dit jaar kan er geen uitspraak gedaan worden of het gaat om een duurzame populatie. Hiervoor zal het broedsucces meerdere jaren achter elkaar onderzocht moeten worden.

3. Welke predatoren komen er voor in de gebieden?

De predatoren zijn onder te verdelen in “grondpredatoren” en “luchtpredatoren”. Deze vraag is beantwoord met behulp van de resultaten uit de § 5.4.

Grondpredatoren

In drie van de vier proefvlakken is de aanwezigheid van de vos aangetoond, beide proefvlakken in de Yerseke Moer en het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek. Binnen de grenzen van elk proefvlak is dit jaar een hermelijn aangetroffen (Bijlage 16). Bunzing is alleen binnen het enclosure op de wildcamera waargenomen (§ 5.4.4). Aangenomen wordt dat de Bunzing op meerdere plekken in de Yerseke Moer en de Sint Laurens Weihoek in de slootkanten aanwezig is. De aanwezigheid van (verwilderde) kat is alleen aangetoond in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek en in het enclosure in de Yerseke Moer (§ 5.4.4). Bruine rat is in alle proefvlakken actief geweest. In de Yerseke Moer is de aanwezigheid van vele holen in de slootkanten opvallend. Uit eerder onderzoek is gebleken dat wezel, hond en egel ook in de Yerseke Moer voorkomen (Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2014).

Luchtpredatoren

De volgende informatie is vooral afkomstig uit § 5.4.1, 5.4.2 en 5.4.4. In het voorjaar is vroeg in het broedseizoen in beide beheersgebieden een slechtvalk actief geweest. In Middelburg, onder aan de Lange Jan, vlak bij de Sint Laurens Weihoek is een gepredeerde adulte grutto (migrerend) gevonden. Waarschijnlijk het slachtoffer van de slechtvalk. Torenvalk is ook in beide gebieden gezien. De torenvalk in de Yerseke Moer is waarschijnlijk afkomstig van een nestkast gelegen ten zuiden van het gebied en in de Sint Laurens Weihoek heeft er een nest gezeten ten oosten van het referentiegebied vlakbij het enclosure. Van de grote roofvogels vliegen er blauwe en bruine kiekendief en buizerd rond in de gebieden. Ten westen van de Sint Laurens Weihoek heeft een bruine kiekendief zijn territorium gehad. De soorten meeuwen die in alle proefvlakken waargenomen zijn, zijn: kokmeeuw, zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw. In de Yerseke Moer waren er ook sporadisch zwartkopmeeuwen aanwezig. Blauwe reiger is in alle gebieden actief geweest.

Van de kraaiachtigen vlogen er kauwtjes en zwarte kraaien rond. Opvallend waren de grote groepen kauwtjes in de Sint Laurens Weihoek. De groepen zijn waarschijnlijk afkomstig uit Middelburg. De zwarte kraai was veelal in paren aanwezig en broed in bomen en struiken. In de Yerseke Moer broedt de zwarte kraai binnen het grotere beheersgebied in struwelen die zich bevinden op de hoger gelegen kreekruggen en in de bosschages rondom het reservaat.

4. Wat is het effect van de verschillende predatoren op de Kievit- en grutttopopulaties binnen de proefvlakken?

Het grootste deel van de verliesoorzaken uit het nestonderzoek bestaat uit predatie door een vogel of een zoogdier (onbekend welke predator). In beide gebieden gaat het ongeveer om 40% van de gecontroleerde legfels van grutto en Kievit, 7% tot 8% predatie door vogel en 8% predatie door kleine marterachtige (zie § 5.2.4, Figuur 5 en Figuur 6). Uit het sporenonderzoek blijkt dat van alle gevonden eieren (ook van andere weidevogelsoorten) 68% gepredeerd is door vogels en het overige deel verdeeld wordt tussen kleine marterachtigen en de vos (zie § 5.4.3 en Figuur 14). Aangevuld met waarnemingen (uit het predatieonderzoek) van predatie van nesten door kauw en zwarte kraai, is het aannemelijk dat vogels en vooral kraaiachtigen een hoog aandeel hebben gehad in de predatie van weidevogelnesten dit jaar (§ 5.4.1).

De lage kuikenoverleving en het lage broedsucces zijn in hoofdzaak niet te herleiden naar een te hoge predatiedruk. Lange perioden van neerslag en lagere temperaturen hebben dit jaar een invloed gehad op de kuikenoverleving (Afbeelding 2), zie § 5.2.3 en 5.3.4. Slechte weersomstandigheden en koele temperaturen in de perioden van uitkomst van de nesten hebben invloed op de voedselopname van kuikens (Schekkerman, et al., 2005) (Boele, 2009). De waargenomen predatoren op kuikens binnen de gebieden zijn blauwe reiger, zwarte kraai, kauw en hermelijn.



Afbeelding 2 Dood kievitskuiken in het enclosure in de Sint Laurens Weihoek. Waarschijnlijk verhongerend of onderkoeld geraakt.

Aanwijzingen dat de vos veelvuldig nesten en kuikens van grutto en kievit heeft gepredeerd zijn er niet. Wel zijn er tijdens het predatieonderzoek adulte vogels gevonden die door de vos zijn gepredeerd. Opvallend is dat de vos binnen het enclosure een adulte kluut heeft gepredeerd, zie Afbeelding 3. In het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek is een populatie kluten en kokmeeuwen binnen een nacht door een vos gepredeerd. Ook eieren en adulte grauwe ganzen zijn door de vos gepredeerd. Opvallend is ook dat er in de Yerseke Moer verschillende tureluurs zijn gevonden die slachtoffer zijn geworden van de vos (§ 5.4.3. en Figuur 16)



Afbeelding 3 Een door de vos gepredeerde Kluut binnen het exlosure in de Yerseke Moer. Rechts van de kluut een vossenkeutel.

Heeft het exclosure effect op het reproductiesucces van de grutto en kievit in de Yerseke Moer en de Sint Laureense Weihoek?

De functie van de exclosures is om grote grondpredatoren buiten te sluiten en daarmee de broedende en jonge vogels te beschermen. In de Yerseke Moer is het exclosure niet effectief geweest in de buitensluiting van grote grondpredatoren. Vos en (verwilderde) kat konden gedurende het broedseizoen het gebied betreden. In de Sint Laureense Weihoek lijkt het exclosure effectief te zijn geweest in het buitensluiten van grote grondpredatoren (zie onderzoeksvraag 3 en § 5.1).

Andere omstandigheden dan predatie hebben dit broedseizoen een rol gespeeld. De slechte weersomstandigheden hebben dit jaar zeer waarschijnlijk een grote invloed gehad op het reproductiesucces van beide weidevogelsoorten. Net na en tijdens de uitkomst van de kievitskuikens is er een periode geweest met lage temperaturen en veel neerslag, inclusief hagel (§ 4.3, 5.2.3 en 5.3.4). Binnen alle proefvlakken is er sprake van een zeer laag aantal kuikens dat de vliegvlugge leeftijd heeft bereikt. De uitkomstkans van de nesten, het Bruto Territoriaal Succes, de kuikenoverleving en het broedsucces (het aantal vliegvlugge kuikens per broedpaar/jaar) is dit jaar te laag voor een zichzelf instandhoudende populatie (zie onderzoeksvraag 2, § 5.2 en 5.3).

Naast de slechte weersomstandigheden zijn er geen aanwijzingen dat grote grondpredatoren van een er toe doende betekenis zijn voor slechte reproductie van kievit en grutto. Vogels hebben binnen de proefvlakken het grootste deel van de nesten gepredeerd. Kraaiachtigen lijken het grootste aandeel hierin te hebben (onderzoeksvraag 3 en 4 en § 5.4).

Op basis van verschil in uitkomstkans kan er geen conclusie getrokken worden over het effect van de exclosures op het reproductiesucces. Tussen de verschillende proefvlakken zijn geen significante verschillen gevonden (zie onderzoeksvraag 1 en § 5.2). Het sporenonderzoek geeft wel meer duidelijkheid. Zoals eerder beschreven is het exclosure in de Yerseke Moer niet effectief geweest. Binnen beide proefvlakken in de Yerseke Moer zijn adulte kluten, tureluurs en ganzen gepredeerd door een vos. In het referentiegebied in de Sint Laureense Weihoek gold dit eveneens voor eieren van en adulte kluten, kokmeeuwen en ganzen. In het exclosure in de Sint Laureense Weihoek zijn geen vossensporen gevonden (onderzoeksvraag 3 en 4 en § 5.4.3). Aangenomen wordt dat er dit jaar een lage predatiedruk door de vos in beide gebieden was (in de Sint Laureense Weihoek en in de Yerseke Moer een vos).

Indien de predatiedruk toeneemt, kunnen de weidevogelpopulaties bedreigd worden.

6.2 Discussie

De gebruikte methodieken en de resultaten van het onderzoek worden in dit hoofdstuk behandeld. De besproken discussiepunten kunnen aanleiding geven voor het geven van aanbevelingen (zie § 6.5). De hoofdletters corresponderen met de aanbevelingen.

A Werkzaamheden in het broedseizoen

Tijdens de vestigingsfase van kievit en grutto (half maart tot eind maart) is in beide gebieden begonnen met het aanleggen van de verschillende exclosures. De werkzaamheden zouden voor verstoring gezorgd kunnen hebben. Vestiging buiten de exclosures zou het gevolg kunnen zijn. Afgaande op het broed- en nestonderzoek blijkt dat er ongeveer 14 maart een nest gelegd moet zijn in de Sint Laureense Weihoek. Dit nest is op 13 april uitgekomen. Dit betekent dat tijdens de werkzaamheden de kievit op het nest gezeten heeft. De verstoring aan de randen van het gebied moet meer zijn geweest dan in de centrale delen van het gebied.

In de Yerseke Moer is vrij laat (eind maart) begonnen met het aanleggen van de houten palen, plastic paaltjes en stroomdraden. Het gehele gebied is doorkruist om de stroomdraden rondom het proefvlak aan te leggen. Rond half mei heeft het water vrij laag gestaan. Er is besloten om de afstand van de stroomdraden te verkleinen ten opzichte van het water, vervolgens zijn de draden weer hoger geplaatst. De gehele omtrek van het gebied is belopen om de hoogte af te stellen. Deze werkzaamheden zouden voor extra verstoring gezorgd kunnen hebben.

B Nestonderzoek en predatie

Het nestonderzoek (het bezoeken van de nesten) is zoveel mogelijk vanaf de randen en met gunstig weer uitgevoerd. Controle heeft uitgewezen dat binnen dit onderzoek een kievit of grutto binnen 2 tot 4 minuten weer terug op het nest zat.

Toch kan nestonderzoek gevolgen hebben voor het uitkomstsucces. Predatoren kunnen alsnog voordeel hebben bij het nestbezoek. Uit onderzoek is gebleken dat per bezoek de uitkomstkans gemiddeld met 10% daalt

(Landschapsbeheer Nederland, 1999). Onduidelijk is of het door geur- of zichtsporen komt. Uit een ander onderzoek is weldegelijk gebleken dat in gebieden met een hogere predatiedruk het effect van nestbezoek ook groter is (Goedhart, et al., 2010). Binnen dit onderzoek zou de kans op predatie na nestbezoek lager kunnen zijn, omdat er gelet is op het vermijden van het maken van directe geursporen.

Ook kan men zich afvragen of tijdelijke verjaging van adulte vogels plaatsvindt en of dit predatoren ook meer kans biedt.

C Weeromstandigheden

Dat de slechte weersomstandigheden dit jaar een rol hebben gespeeld in het reproductiesucces is duidelijk. Dit is echter niet in cijfers uit te drukken. Het kan ook zijn dat een groot deel van de kuikens vroegtijdig is gesneuveld ten gevolge van predatie. Door de gehanteerde methodes bleek het onmogelijk kuikens tijdens het broedseizoen te volgen. Onderzoek heeft aangetoond dat 98% van de gruttokuikens in 2016 in Zuidwest Friesland is gepredeerd door een roofdier of is gestorven ten gevolge van voedselgebrek (Rijksuniversiteit Groningen, 2016).

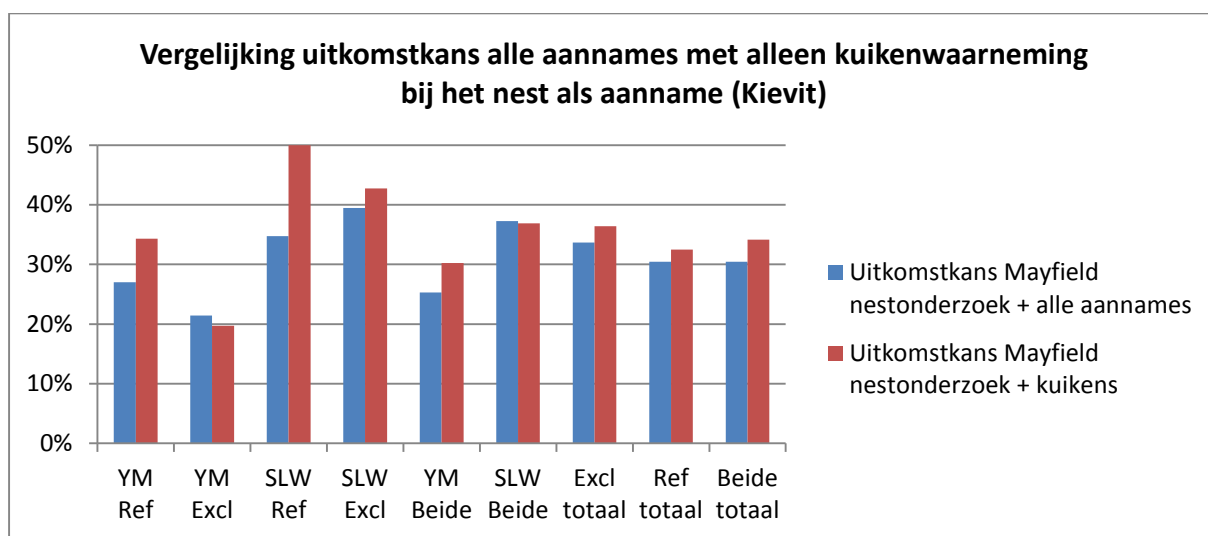
D Grootte steekproef

De grootte van de steekproef is belangrijk voor de betrouwbaarheid van de conclusies in het onderzoek. Gebleken is dat er geen significant verschil is gevonden tussen de verschillende proefvlakken. Dit kan betekenen dat de verschillen niet groot genoeg zijn, maar ook dat de steekproef waarschijnlijk te klein is geweest. Met andere woorden: er zijn meer nesten nodig om een significant verschil tussen twee proefvlakken aan te tonen. Binnen de huidige proefvlakken is het waarschijnlijk niet haalbaar om een grotere steekproef te verwezenlijken.

E Het gebruik van aannames

Om de eerder genoemde aannames te testen (§ 4.2) is het belangrijk om de kuikenwaarnemingen tussen de gebieden te vergelijken. Bij het berekenen van het uitkomstpercentage is de aanname gemaakt, dat als er kuikens bij het nest zijn waargenomen dat het nest is uitgekomen. Omdat niet in alle proefvlakken evenveel kuikens zijn waargenomen, kan dit invloed hebben op het resultaat. In de Yerseke Moer zijn minder kuikens waargenomen dan in de Sint Laurens Weihoek. De Sint Laurens Weihoek kent naar verhouding meer nesten die als uitgekomen zijn beschouwd op basis van kuikenwaarnemingen. In Figuur 21 is het verschil te zien. Omdat het exclusie in de Yerseke Moer minder goed te inventariseren was op kuikens, is de uitkomstkans ongeveer gelijk gebleven (in verband met een kleinere steekproef 1% lager). Dit zou kunnen leiden tot een onderschatting van de uitkomstkans.

Figuur 21 Uitkomstkans Mayfield met alle aannames, zie paragraaf 4.2, vergeleken met de uitkomstkans berekend met alleen kuikenwaarneming bij het nest als aanname.



Ook in het gebruik van de overige aannames (§ 4.2) is een kleine onzekerheid aanwezig. De onzekerheid is kleiner dan bij de kuikenaannames omdat nesten makkelijker te inventariseren zijn dan de kuikens.

F Klassiek versus Mayfield

In de literatuur staat dat er met de klassieke methode een overschatting wordt gemaakt van het uitkomstsucces. De methode van Mayfield zou dichterbij de werkelijkheid komen omdat de dagelijkse overlevingskans wordt berekend (Mayfield, 1961) (Mayfield, 1975) (Beintema, 1992). Nesten die vroegtijdig sneuvelen worden met deze methode meegenomen in de totale uitkomstkans. Deze beredenering gaat uit van “normaal” nestonderzoek, 3 tot 4 bezoeken per broedseizoen. Binnen dit onderzoek zijn er gemiddeld 2 bezoeken per week gedurende het gehele broedseizoen geweest. De Klassieke methode resulteert (in dit onderzoek) door het hoge aantal bezoeken in een zeker zo betrouwbaar of zelfs betrouwbaarder resultaat dan de Mayfield-methode.

G Verschillen tussen de proefvlakken

Niet alle proefvlakken waren even eenvoudig te inventariseren. In de Yerseke Moer zijn veel meer hoogteverschillen ten opzichte van de Sint Laurens Weihoek. Het enclosure in de Yerseke Moer was het moeilijkst te inventariseren omdat er maar van twee vaste punten gekeken kon worden. Naarmate het broedseizoen vorderde en de vegetatie hoger werd, waren met name de proefvlakken in de Sint Laurens Weihoek minder goed te onderzoeken. Dit kwam mede doordat het nog niet begraasd werd. Migratie zou invloed kunnen hebben op het uiteindelijke broedsucces en BTS. Omdat het kleine proefvlakken betreft is de kans op migratie groot. Waarschijnlijk konden er geen gezinnen in of uit het enclosure in de Sint Laurens Weihoek. Het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek trekt waarschijnlijk gezinnen aan uit de omringende akkerlanden. In de Yerseke Moer zijn de gebieden vergelijkbaar in vegetatiestructuur en voedselbeschikbaarheid. Emigratie en immigratie zouden elkaar hier op kunnen heffen. Het BTS is aan de hand van alarmtellingen en territoriakartering bepaald. In veel literatuur wordt aanbevolen om territoria te gebruiken in plaats van nesten om het BTS te bepalen (Nijland, et al., 2010). Met deze methode ontstaat er een overschatting van het BTS in de Yerseke Moer. Bijvoorbeeld: uit territoriakartering blijkt dat er 4 territoria zijn binnen het enclosure in de Yerseke Moer, uit het nestonderzoek blijkt dat er minimaal 9 nesten op hetzelfde moment aanwezig waren in het proefvlak. De proefvlakken zijn vervolgens vergeleken op BTS. Voor deze vergelijking zijn de gebieden aan de kleine kant. Aanbevolen wordt om gebieden te vergelijken van 250 hectare of minimaal 20 proefvlakken van 50 hectare (Nijland, et al., 2010). Deze orden van grootte zijn niet van toepassing op dit onderzoek omdat er meerdere methodes zijn toegepast die tot bepaling van het broedsucces moeten resulteren.

6.3 Knelpunten

De knelpunten worden hieronder opgesomd (de nummers corresponderen met de aanbevelingen):

1. Het enclosure in de Yerseke Moer is niet effectief geweest in het buitensluiten van grote grondpredatoren. Het uiteindelijke doel om weidevogels te beschermen. Het broedsucces van de soorten kan hieronder lijden. Met name het ingangshek en de hoogte van de draden boven het water zijn de grootste knelpunten, zie § 5.1.1 en 5.4.
2. Het beheer van het enclosure in de Yerseke Moer is arbeidsintensief en schommelingen in het oppervlakte waterpeil en golfslag zorgen voor problemen met kortsluiting, zie § 5.1.1. Verstoring tijdens de werkzaamheden en de ineffectiviteit van het enclosure werken negatief op het broedsucces van de weidevogels, zie onderdeel A Werkzaamheden in het broedseizoen bij de discussie.
3. **Financieel knelpunt:** Het gebruik van houten palen in het water in de Yerseke Moer kan voor problemen zorgen. IJswerking en het rotten van de palen kunnen extra arbeid opleveren (Mondelinge mededeling Noordijk, 2016).
4. De oppervlakte van het enclosure in de Sint Laurens Weihoek is relatief klein en migratie kan niet plaatsvinden naar en vanuit andere gebieden door het fijnmazige raster. Het onderzoeken van het broedsucces is hierdoor moeilijker en de vogels kunnen niet naar gebieden migreren met een hogere voedselbeschikbaarheid (zie tussenkop Migratie in § 4.2.2)
5. Door late begrazing (vanaf half juni) in de Sint Laurens Weihoek was de vegetatie tijdens de kuikenperiode van kievit en grutto en tweede legsel van kievit vrij hoog en dicht. Dit beperkt de foerageermogelijkheden ernstig en daardoor zijn de jongen vermoedelijk ook kwetsbaarder voor predatie.
6. Predatie door kraaiachtigen is moeilijk te reguleren.
7. De vos heeft toch invloed uitgeoefend op de weidevogelpopulaties binnen het enclosure in de Yerseke Moer. De oorzaak ligt in de ineffectiviteit van het enclosure, zie knelpunt 1 en 2.

6.4 Aanbevelingen m.b.t. beheer en inrichting

De aanbevelingen worden hieronder opgesomd (de nummers corresponderen met de knelpunten):

1,2 en 3 Om grote grondpredatoren buiten te sluiten is een effectiever en landschappelijk inpasbaar enclosure nodig in de Yerseke Moer. Een randvoorwaarde bij het aanleggen is dat de toegangshekken niet te passeren zijn voor grote grondpredatoren. Uitstaande stroomdraden boven en onder aan de buitenkant, uitstaande stroomdraden boven aan de binnenkant en een fijnmazig raster zijn belangrijk. Het huidige enclosure is landschappelijk inpasbaar, maar nog niet functioneel. Vanwege de landschappelijke inpasbaarheid, is een vergelijkbaar raster als in de Sint Laurens Weihoek niet aan te bevelen in de Yerseke Moer. HZL gaat experimenteren met een drijvende stroomdraad die gebruikt wordt in Scandinavië om beren en wolven tegen te houden. Indien de experimenten succesvol zijn, is de aanbeveling om volgend broedseizoen een nieuw gebied als dit jaar te voorzien van grote predatoren werende middelen. Een randvoorwaarde moet zijn dat de watergangen tijdens het broedseizoen niet droogvallen en dat de watergangen breed genoeg zijn (meer dan 3 meter). Monitoring met bijvoorbeeld wildcamera's is zeer belangrijk noodzakelijk.

4,5 en 7 Het beheer en inrichting in de weidevogelkerngebieden is ten gunste van de weidevogels. De oppervlakte, migratiemogelijkheden naar plekken met een betere voedselbeschikbaarheid en een structuurrijke vegetatie zijn hierbij belangrijk. De aanbeveling voor de Sint Laurens Weihoek is om (indien mogelijk) de begrazingseenheden te vergroten. Tegelijkertijd is het belangrijk om de bewegingsvrijheid van de weidevogels te vergroten. Dit kan door het hele beheergebied in te rasteren met een voswerend raster of met een gewoon raster (vossen worden niet geweerd). Omdat kluten en kokmeeuwen dit jaar zijn gepredeerd door de vos en omdat de kans bestaat dat de predatiedruk van de vos toeneemt, is het aan te bevelen om een grotere oppervlakte in de Sint Laurens Weihoek te voorzien van een voswerend raster. Het vee in de Sint Laurens Weihoek is relatief laat (begin juni tot half juli) de gebieden ingegaan. Het gevolg was dat de vegetatie te hoog en te dicht was. Voor weidevogels is dit niet gunstig. Aan te bevelen is om het vee vroeger de gebieden in te laten, ongeveer half mei. Belangrijk is om te monitoren of om te communiceren met bijvoorbeeld vogelwerkgroepen en andere monitoringsinstanties over de broedsituatie van de weidevogels. Kluut- en kokmeeuwnesten zijn gevoelig voor vertrapping door vee, hier kunnen eventueel extra maatregelen voor worden genomen.

6 en 7 Uit onderzoek is gebleken dat de Amerikaanse kraai (familie van de zwarte kraai) 700 tot 1000 meter vanaf de nestplaats voedsel zoekt. Het onderzoek heeft aangetoond dat nesten die dicht bij de nestplaats van de kraai lagen een groter kans hadden om gepredeerd te worden. Verder dat nesten die 700 tot 1000 meter (op de rand van het territorium) vanaf het nest van de kraai lagen dezelfde kans hadden om gepredeerd te worden als nesten die buiten het territorium lagen (Sullivan, et al., 1990). In de Yerseke Moer broeden de zwarte kraaien in de meidoornstruwelen. De aanbeveling is om het terugzetten van de houtige gewassen te continueren. Voor de vos betekent dit minder schuilmogelijkheden. Voor grutto's wordt een bufferafstand van ongeveer een kilometer rondom het reservaat wordt aangehouden die vrij van landschapselementen is (Oosterveld, et al., 2007).

6.5 Overige aanbevelingen

De overige aanbevelingen worden hieronder weergegeven. De hoofdletters in dit onderdeel corresponderen met de hoofdletters uit de discussie.

Vervolgonderzoek naar de effectiviteit van de raster wordt aanbevolen. Een makkelijke methode is door middel van wildcamera's. Ook kunnen de jaarlijkse territoriakaracteringen informatie geven over de invloed van de exclusures op de weidevogelpopulaties. Belangrijk hierbij is dat de territoria uit de auto-clustering handmatig worden gecontroleerd.

Omdat het er dit jaar niet op lijkt dat er sprake is van een duurzame populatie (zie onderzoeksvraag 2), is de aanbeveling om de volgende jaren het broedsucces te onderzoeken. Meerjarig onderzoek is nodig om te kunnen bepalen of er sprake is van een duurzame populatie.

A Indien er nieuwe gebieden moeten worden voorzien van een voswerend raster is het belangrijk dit tijdig te doen. Voor het broedseizoen en voor de vestiging van de weidevogels.

B en D Indien er vervolgonderzoek naar het uitkomstsucces en de verschillen tussen proefvlakken zal plaatsvinden wordt aanbevolen om een grotere steekproef te nemen. Dit betekent meer proefvlakken of een grotere oppervlakte. Ook wordt aanbevolen om terughoudend te zijn bij het bezoeken van de nesten, omdat dit weldegelijk invloed kan hebben op het broedsucces van de weidevogels.

7. Literatuuroverzicht

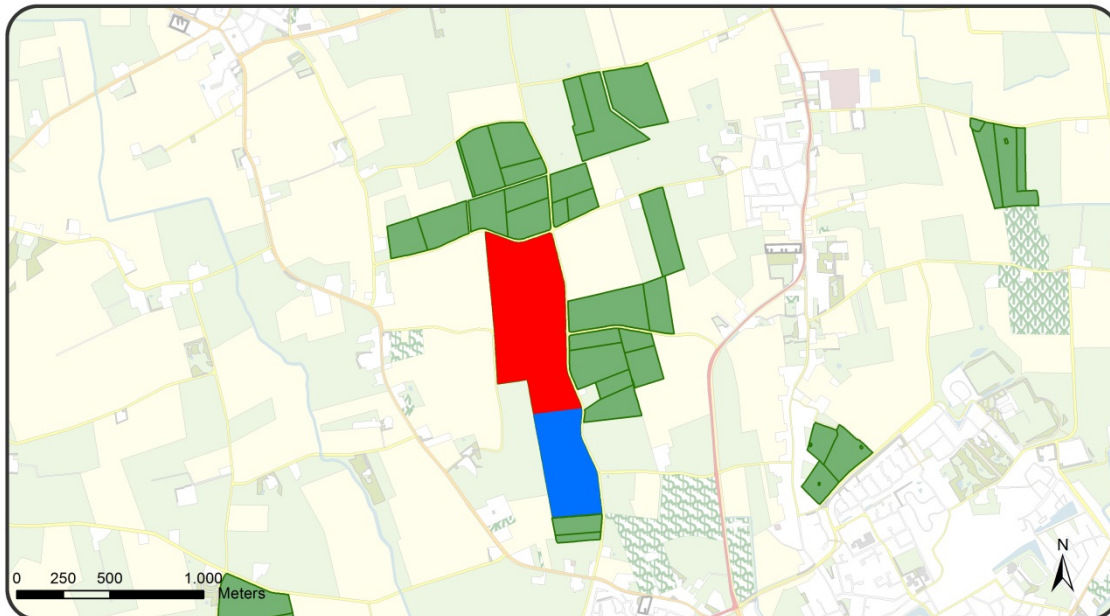
- Beekman, J.H. en Spierings, M.J.G. 2002.** *Beheersplan Yerseke Moer 2002-2014*. sl : Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2002.
- Beintema, A., Moedt, O. en Ellinger, D. 1995.** *Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels*. Haarlem : Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs BV, 1995. 9060973917.
- Beintema, A.J. en Visser, G.H. 1989.** Growth parameters in chicks of Charadriiform birds. *ARDEA* 77 (2). 1989.
- Beintema, A.J. 1992.** Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa*. 1992.
- Beintema, A.J., et al. 1991.** Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grasslands. *Ardea* 79: 31-44. 1991.
- Birdlife International. 2015.** *European Red List of Birds*. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2015. ISBN: 978-92-79-47450-7.
- Boele, Schekkerman &. 2009.** Foraging in precocial chicks of the black-tailed godwit *Limosa limosa*: the importance of weather and prey size. *Journal of Avian Biology* 40: 369-379. 2009.
- Buth, G.J.C. 2001.** *Verdrogingsbestrijding de Yerseke Moer*. 's-Hertogenbosch : IWACO, 2001. Projectnummer: 38596.
- Calle, P. en Jacobusse, C. 2015.** *Beheerplan Yerseke Moer en nabijgelegen reservaten 2015-2026*. Wilhelminadorp : Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2015.
- . **2013.** *Beheerschets Graslanden Platte van Walcheren 2013-2019*. Wilhelminadorp : Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2013.
- Diepenbeek, A. van. 2015.** *Veldgids diersporen*. Zeist : KNNV Uitgeverij, 2015. ISBN: 9789050114752.
- Geene, R. 2011.** *Grutto voedsel, Grutto broedsucces en het bruto territoriaal succes in zeven Zeeuwse reservaten*. sl : Habitat-advies, 2011. Rapportnummer: 2009-3.
- Goedhart, P.W., Teunissen, W.A. en Schekkerman, H. 2010.** *Effect van nestbezoek en onderzoek op weidevogels*. Nijmegen : SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2010. ISSN: 1382-6271.
- Jacobusse, M. 1990.** *Beheersplan voor De Yerseke Moer*. sl : Stichting Het Zeeuwse Landschap, 1990.
- Johnson, D.H. 1979.** Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative. *The Auk* 96: 651-661. 1979.
- Kentie, R., et al. 2011.** *Grutto's in ruimte en tijd 2007-2010, Eindrapport*. Ede : Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij, 2011.

- Klok, C., Roodbergen, M. en Hemerik, L. 2009.** Diagnosing declining grassland wader populations using simple matrix models. 59: 127-144. *Animal Biology*. 2009, Vol. 2009.
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. 2016.** Daggegevens van het weer in Nederland. *KNMI*. [Online] 2016. Weerstation Vlissingen. <http://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>.
- . **2016.** Maandoverzicht van het weer in Nederland april 2016. *KNMI*. [Online] 2016. https://cdn.knmi.nl/knmi/map/page/klimatologie/gegevens/mow/mow_201604.pdf.
- . **2016.** Maandoverzicht van het weer in Nederland juni 2016. *KNMI*. [Online] 2016. https://cdn.knmi.nl/knmi/map/page/klimatologie/gegevens/mow/mow_201606.pdf.
- . **2016.** Maandoverzicht van het weer in Nederland maart 2016. *KNMI*. [Online] 2016. https://cdn.knmi.nl/knmi/map/page/klimatologie/gegevens/mow/mow_201603.pdf.
- . **2016.** Maandoverzicht van het weer in Nederland mei 2016. *KNMI*. [Online] 2016. https://cdn.knmi.nl/knmi/map/page/klimatologie/gegevens/mow/mow_201605.pdf.
- Lameijer, R.S. 2014.** *Bescherming van de grutto in Nederland*. Tilburg : Tilburg University, 2014.
- Landschapsbeheer Nederland. 1999.** *Weidevogels en predatie*. Utrecht : Landschapsbeheer Nederland, 1999.
- Malpas, L.R., et al. 2013.** The use of predator-exclusion fencing as a management tool improves the breeding success of waders on lowland wet grassland. *Journal for Nature Conservation* 21 (2013) 37– 47. 2013.
- Mayfield, H. 1961.** Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin* 73: 225-372. 1961.
- . **1975.** Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bulletin* 87: 456-466. 1975.
- Mondelinge mededeling Jacobusse, Chiel. 2016.** *Inventarisatie weidevogelnesten*. Wilhemina, maart 2016.
- Mondelinge mededeling Mulder, Jaap. 2015.** *Vossen de Yerseke Moer*. Wilhelminadorp, 2015.
- Mondelinge mededeling Noordijk, Jaap. 2016.** *Beheer enclosure de Yerseke Moer*. De Yerseke Moer, 2016.
- Mondelinge mededeling Put, E. 2016.** *Beheer raster de Sint Laurens Weihoek*. Middelburg, juni 2016.
- Nijland, F. en Paassen, A. van. 2007.** *Instructie Alarmtellingen; tellingen van paren en gezinnen van Scholekster, Kievit, Grutto, Tureluur en Wulp*. Utrecht : Landschapsbeheer Nederland, 2007. Publicatie Bureau N nr. 27.
- Nijland, F., Schekkerman, H. en Teunissen, W.A. 2010.** *Methodes monitoring weidevogels*. Nijmegen : SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2010. Sovon-onderzoeksrapport 2010/09.
- Oosterveld, E.B., Paassen, A. van en Gerritsen, G. 2007.** *Handleiding gebiedsaanpak weidevogelbeheer*. Drachten : BoerenNatuur, 2007. A&W-rapport 849.
- . **2007.** *Handleiding gebiedsaanpak weidevogelbeheer*. Veenwouden : Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, 2007. A&W-rapport 849.

- Provincie Zeeland. 2015.** *Natuurbeheerplan Zeeland 2016*. Middelburg : Provincie Zeeland , 2015.
- Rickenbach, O., et al. 2011.** Exclusion of ground predators improves Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chick survival. *IBIS* 153, 531-542. 2011.
- Rijksuniversiteit Groningen. 2016.** Alweer dramatisch broedseizoen voor de grutto. *Nature today*. [Online] 4 Juli 2016. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=22830>.
- Scharringa, C.J.G. en Veer, R. van 't. 2008.** *Atlas van de Weidevogels in Laag Holland*. Noord-Holland : Provincie Noord-Holland, 2008.
- Schekkerman, H. en Müskens, G. 2000.** Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121-134. 2000.
- Schekkerman, H., Teunissen, W. en Oosterveld, E. 2005.** *Broedsucces van grutto's bij agrarisch mozaïekbeheer in 'Nederland Gruttoland'*. Wageningen : Alterra, 2005. Alterra-rapport 1291, Sovon-onderzoeksrapport 2005-10, A&W-rapport 783.
- Schekkerman, H., Teunissen, W.A. en Müskens, G.J.D.M. 1998.** *Terreingebruik, mobiliteit en metingen van Grutto's in de jongenperiode*. Beek-Ubbergen : SOVON Vogelonderzoek Nederland, 1998. SOVON-onderzoeksrapport 1998/12.
- SOVON Vogelonderzoek. 2016.** Grutto. *SOVON*. [Online] 2016. [Citaat van: 1 April 2016.] <https://www.sovon.nl/nl/soort/5320>.
- . **2016.** Kievit. *SOVON*. [Online] 2016. [Citaat van: 18 juli 2016.] <https://www.sovon.nl/nl/soort/4930>.
- . **2015.** *Vogelbalans 2015*. Nijmegen : SOVON, 2015.
- Stichting Het Zeeuwse Landschap. 2014.** *Verslag predatieonderzoek 2014*. Wilhelminadorp : Stichting Het Zeeuwse Landschap, 2014.
- Sullivan, B.D. en Dinsmore, J.J. 1990.** Factors affecting egg predation by American crows. *J. Wildl. Manage.*, 54(3): 433-437. 1990.
- Teunissen, W. en Paassen, A. van. 2013.** *Weidevogelbalans*. Nijmegen : Landschapsbeheer Nederland, 2013.
- Teunissen, W. en Soldaat, L. 2005.** *Indexen en trends van een aantal weidevogelsoorten uit het Weidevogelmeetnet. Periode 1990-2004*. Beek-Ubbergen : SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2005.
- Teunissen, W., Schekkerman, H. en Willems, F. 2005.** *Predatie bij weidevogels. Op zoek naar de mogelijke effecten van predatie op de weidevogelstand*. Beek-Ubbergen : SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2005. 1382-6271.
- Teunissen, W.A. en Kleunen, A. van. 2000.** *Weidevogels inventariseren in cultuurland*. Beek-Ubbergen : SOVON Vogelonderzoek Nederland, 2000.

Bijlage 1. Basiskaarten beheersgebieden

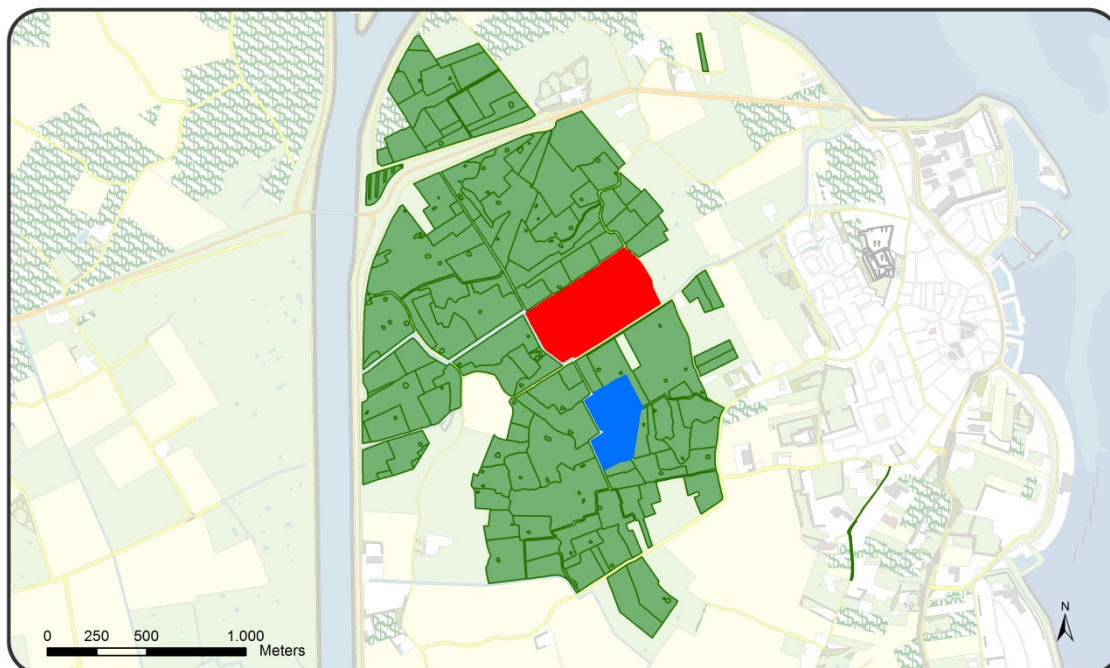
Basiskaart De Sint Laurens Weihoek



Legenda

- Exclosure
- Gebieden Het Zeeuwse Landschap
- Referentiegebied

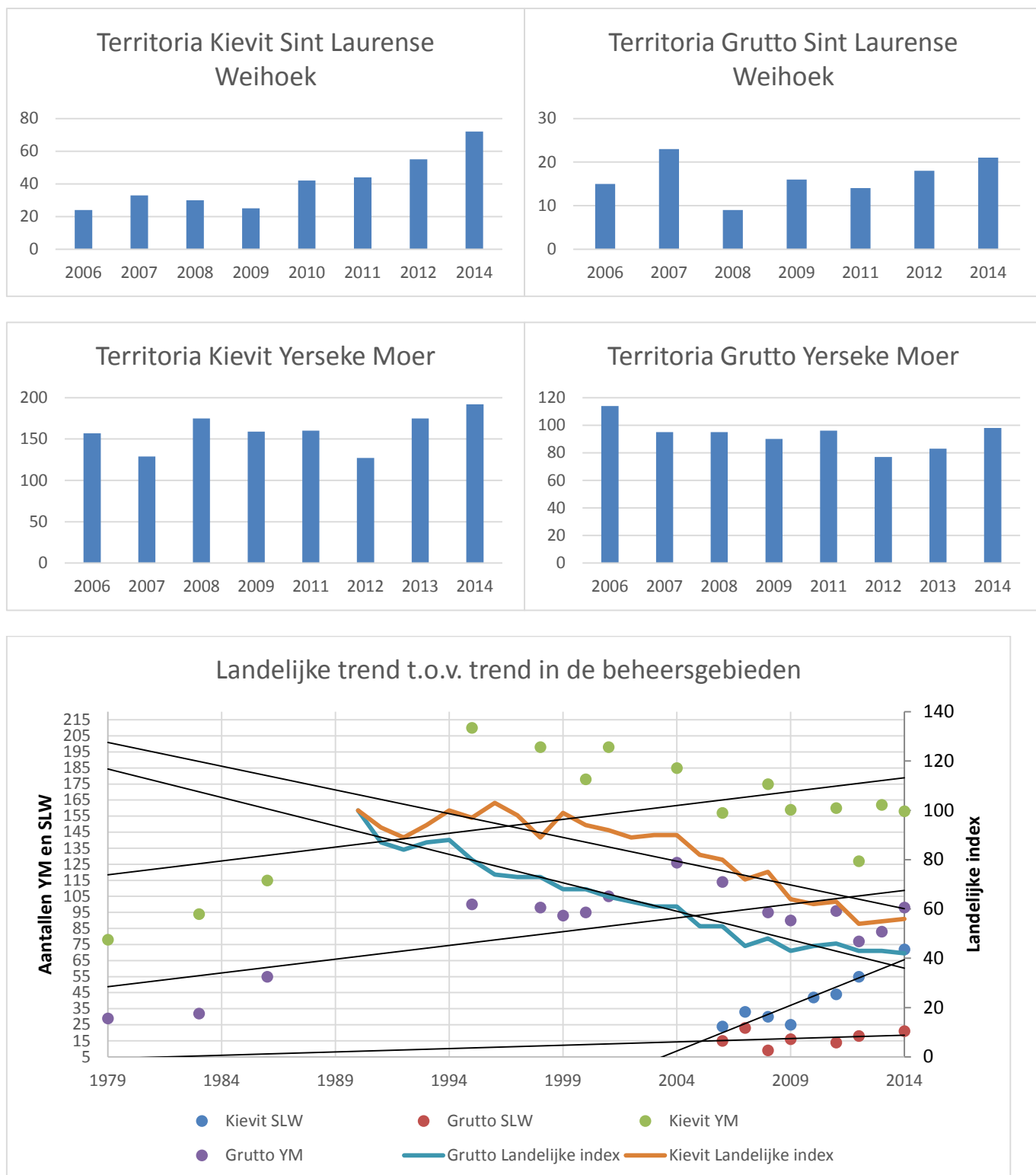
Basiskaart De Yerseke Moer



Legenda

- Exclosure
- Gebieden Het Zeeuwse Landschap
- Referentiegebied

Bijlage 2. Territoria brutto en kievit per beheersgebied



Bijlage 3. Proefvlakken de Yerseke Moer

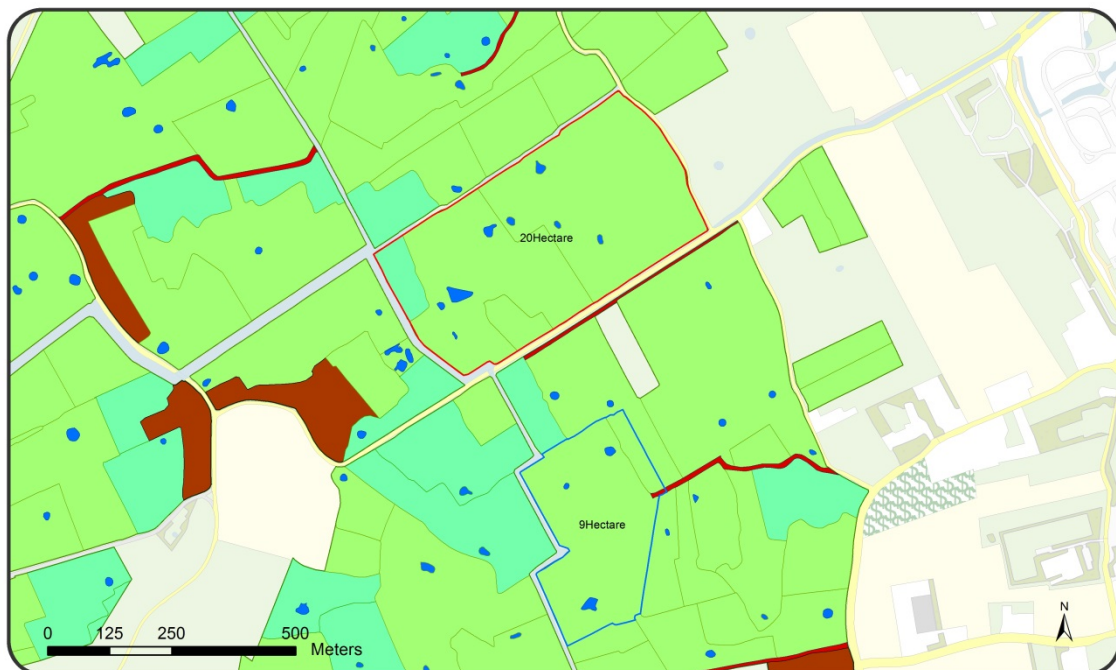
Luchtfoto proefvlakken De Yerseke Moer



Legenda

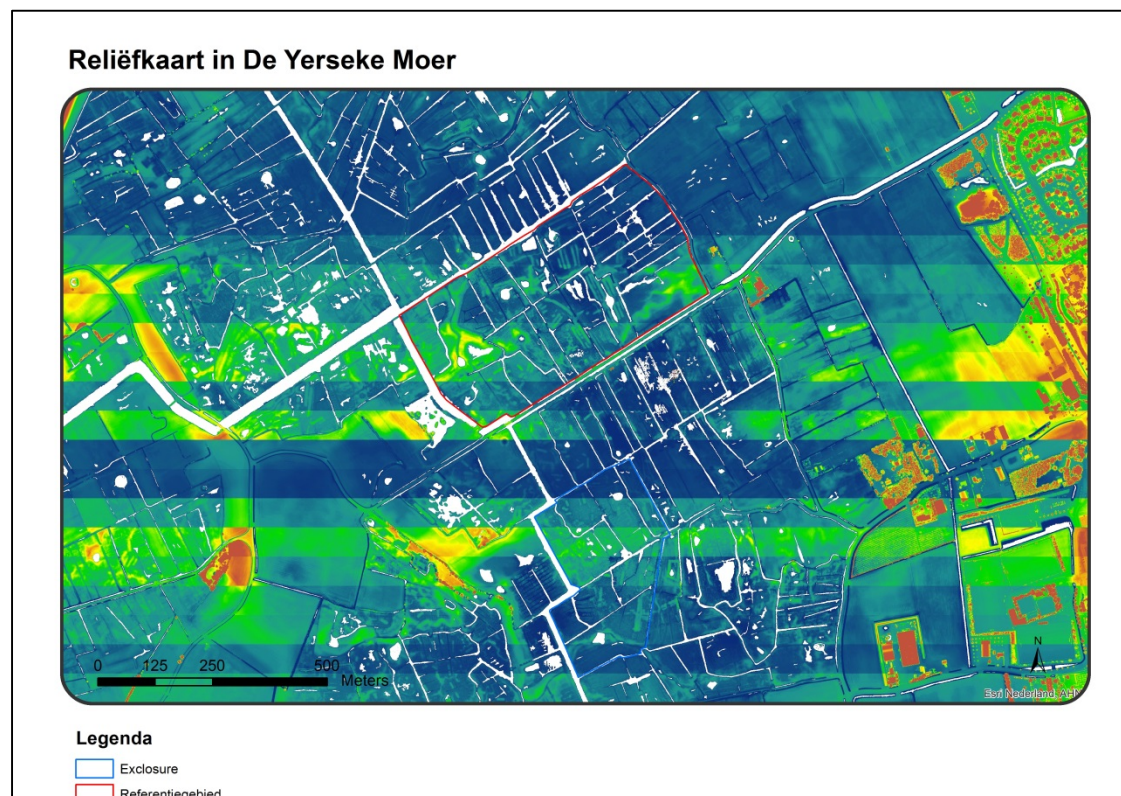
- Exclosure
- Referentiegebied

Terreintypekaart proefvlakken De Yerseke Moer



Legenda

- | | | | |
|--|--|--|---|
| Exclosure | Hooiland | Poel | Weg/pad |
| Referentiegebied | Grasland | Bouwland | |



Bijlage 4. Proefvlakken de Sint Laurensse Weihoek

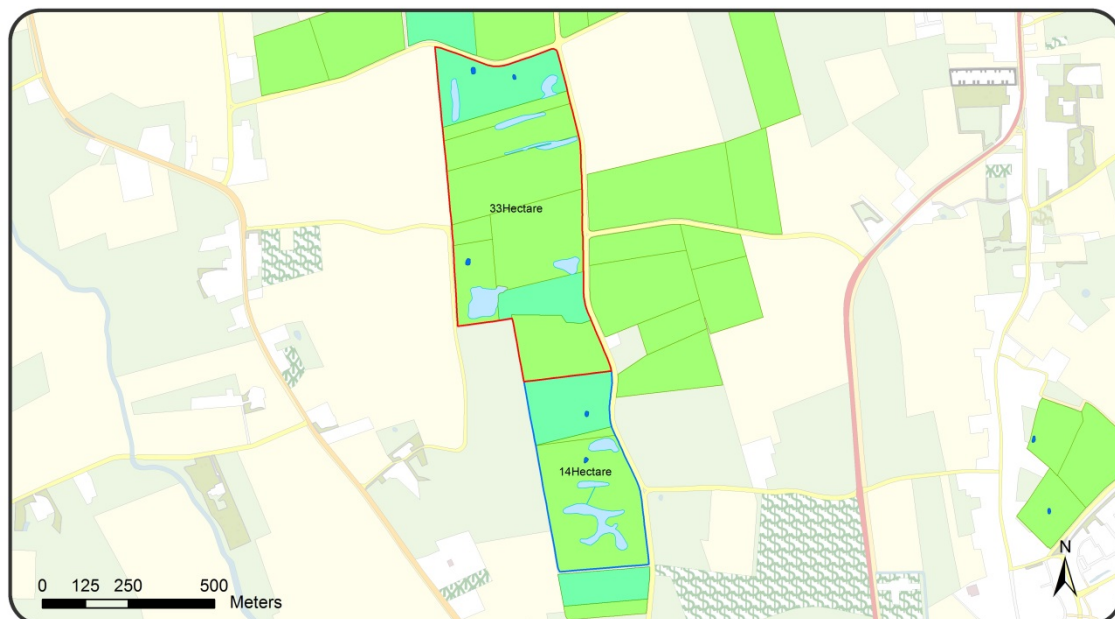
Luchtfoto proefvlakken De Sint Laurensse Weihoek



Legenda

- Enclosure
- Referentiegebied

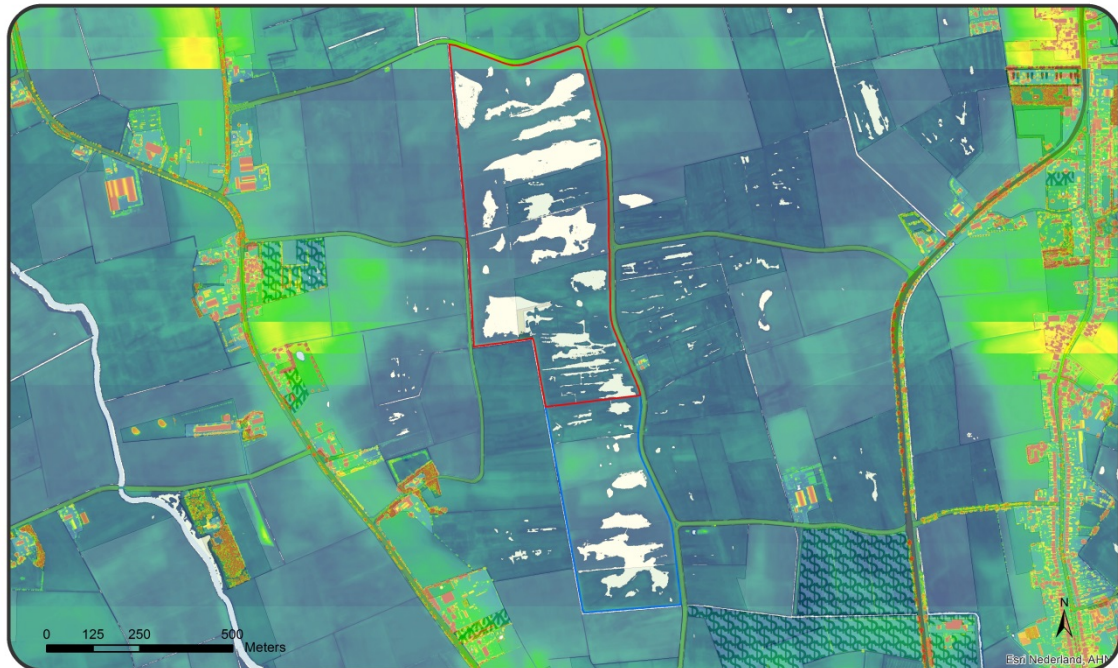
Terreintypekaart proefvlakken De Sint Laurensse Weihoek



Legenda

- | | | |
|--|---|---|
| Enclosure | Brak open water | Grasland |
| Referentiegebied | Hooiland | Poel |

Reliëfkaart in De Sint Laurensse Weihoek



Legenda

- Exclosure
- Referentiegebied

Bijlage 5. Veldwerkkaarten

Veldwerkkaart De Sint Laurens Weihoek



Legenda

- Wildcamera's
- Predatie-, broed- en nestonderzoek
- Enclosure
- Referentiegebied

Veldwerkkaart De Yerseke Moer



Legenda

- Enclosure
- Referentiegebied
- Wildcamera's
- Predatie-, broed- en nestonderzoek

Bijlage 6. Inventarisatieformulieren

Inventarisatieformulier nestonderzoek	Nieuwe nesten					
Gebied						
Datum						
Begintijd						
Eindtijd						
Temperatuur						
Neerslag						
Wind						
Beschrijving inventarisatielocatie						
Ingevoerd in Locus Map Pro	Ja / nee					
Datum eerste waarneming						
Nestnr.						
Beschrijving nestplaats						
Nestfase	Eilegfase / Broedfase					

Inventarisatieformulieren

Controleformulier nest				
Gebied				
Datum				
Begintijd				
Eindtijd				
Temperatuur				
Neerslag				
Wind				
	1e controle	2e controle	3e controle	
Nest gevonden	Ja / nee	Ja / nee	Ja / nee	
Controle	Op nest / niet op nest	Op nest / niet op nest	Op nest / niet op nest	
Ingevoerd in	Ja / nee			
Nestnr.				
Nestfase	Eilegfase / Broedfase	Eilegfase / Broedfase	Eilegfase / Broedfase	
	Dagcontrole (te voet)			
Nest (terug) gevonden	Ja / Nee			
Eieren aanwezig	Ja / Nee			
Aantal eieren				
Staat nest	Uit / Niet uit			
Foto	Ja / Nee			
Verliesoorzaak	Verlaten			
	Beweiding			
	Werkzaamheden			
	Predatie			
	Onbekend			
Predatie door	Zoogdier			
	Vogel			
Predator	Vos			
	Bunzing, hermelijn, wezel			
	Vogel			
	Mens			
	Overig			
	Onbekend			
Datum verlies of uitkomst				

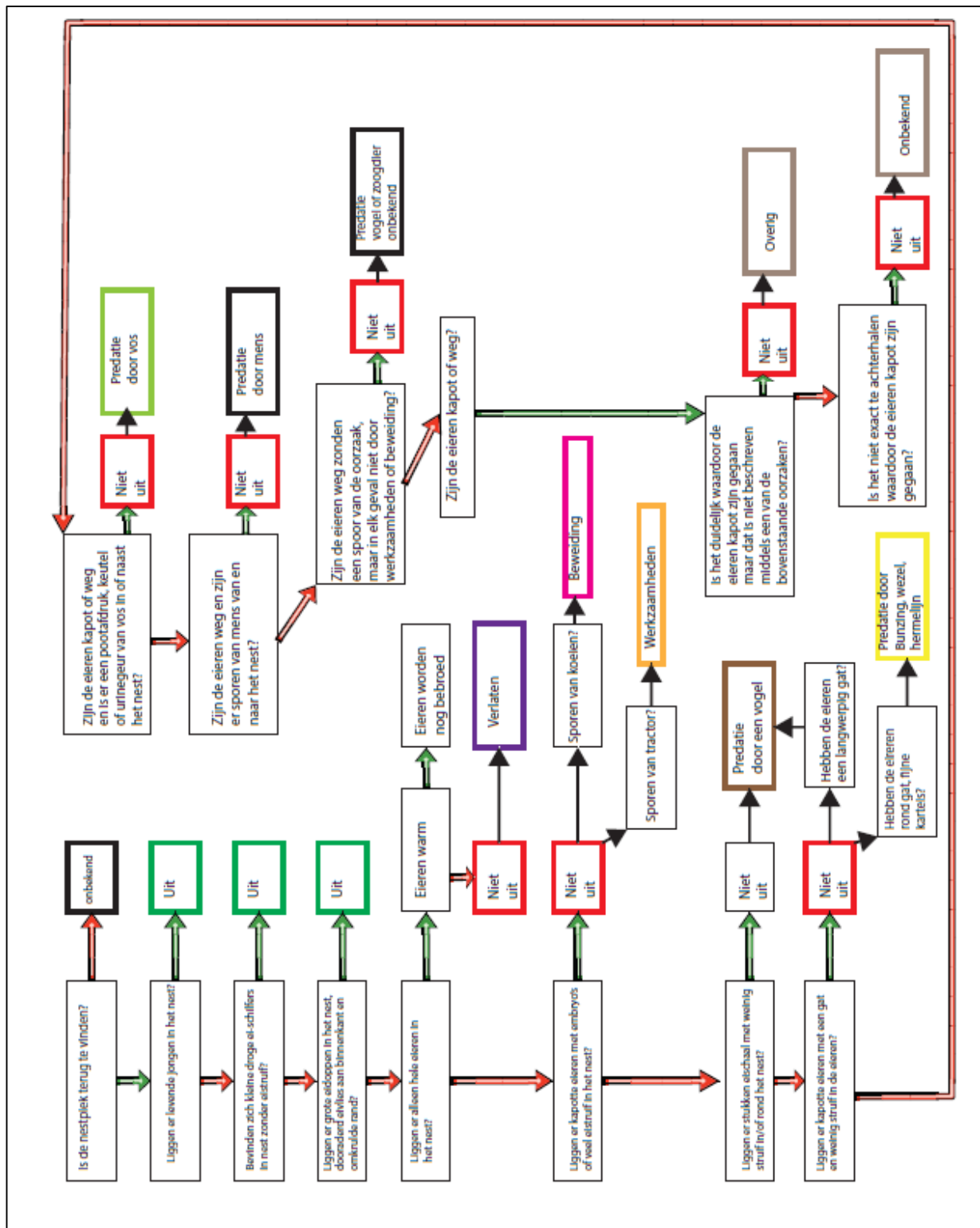
Inventarisatieformulieren

Inventarisatieformulier kuikenoverleving				
Gebied				
Datum				
Tijd				
Temperatuur				
Neerslag				
Wind				
Beschrijving inventarisatielocatie				
Gezin gezien	Ja / Nee			
Kuikennr. (nestnr.?)				
Ingevoerd in Locus Map Pro	Ja / Nee			
Beschrijving locatie kuikens				
Aantal kuikens				
Leeftijd kuikens	1-10 dagen, snavel 1.5 tot 3 cm.	Klein, dons		
	11-20 dagen, lengte snavel 3 tot 4 cm.	Middel, dons + veren		
	> 20 dagen, lengte snavel > 4 cm	Enigsinds veren		
Beschrijving gezin				
Gezin herkend	Ja / Nee			

Inventarisatieformulier alarmtellingen				
Gebied				
Datum				
Tijd				
Temperatuur				
Neerslag				
Wind				
Locatie				
Inventarisatieronde	1	2		
Aantal alarmerende ouderparen				
Aantal kuikens				
Fase kuikens	Niet vliegvlug	Bijna vliegvlug	Vliegvlug	
Aantal gezinnen (gelijk aan aantal Alarmerede ouderparen)				

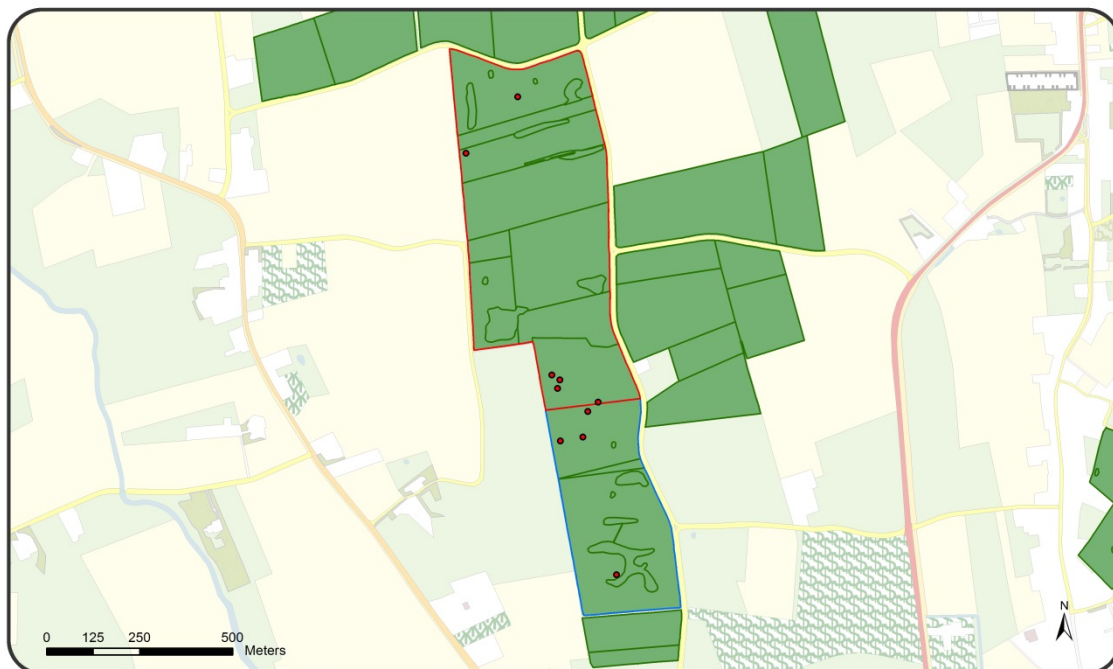
Inventarisatieformulier predatoren										
Gebied										
Datum										
Temperatuur										
Neerslag										
Wind										
Beschrijving inventarisatielocatie										
	Aantal	Predatie	Predatie op nest	Predatie op kuikens	Predatie op adult	Weidevogels	Reactie	Heftige reactie	Locatie	
Predator	Aantal	Predatie op nest	Predatie op kuikens	Predatie op adult	Weidevogels	Reactie	Heftige reactie	Locatie	Richting wegvliegen/lopen	
Blauwe reiger										
Kokmeeuw										
Zilvermeeuw										
Kleine mantelmeeuw										
Bulzerd										
Bruine kiekendief										
Sperwer										
Torenvlak										
Slechthvalk										
Zwarte kraai										
Ekster										
Kauw										
Hermelijn										
Bunzing										
(verwilderde) kat										
Hond										
Egel										
Bruine rat										
Vos										
Anders:										

Bijlage 7. Verliesoorzaken legfels



Bijlage 8. Nestlocaties

Nest en Broed onderzoek Grutto De Sint Laurensse Weihoek



Legenda

- Nesten Grutto
- Exclosure
- Referentiegebied

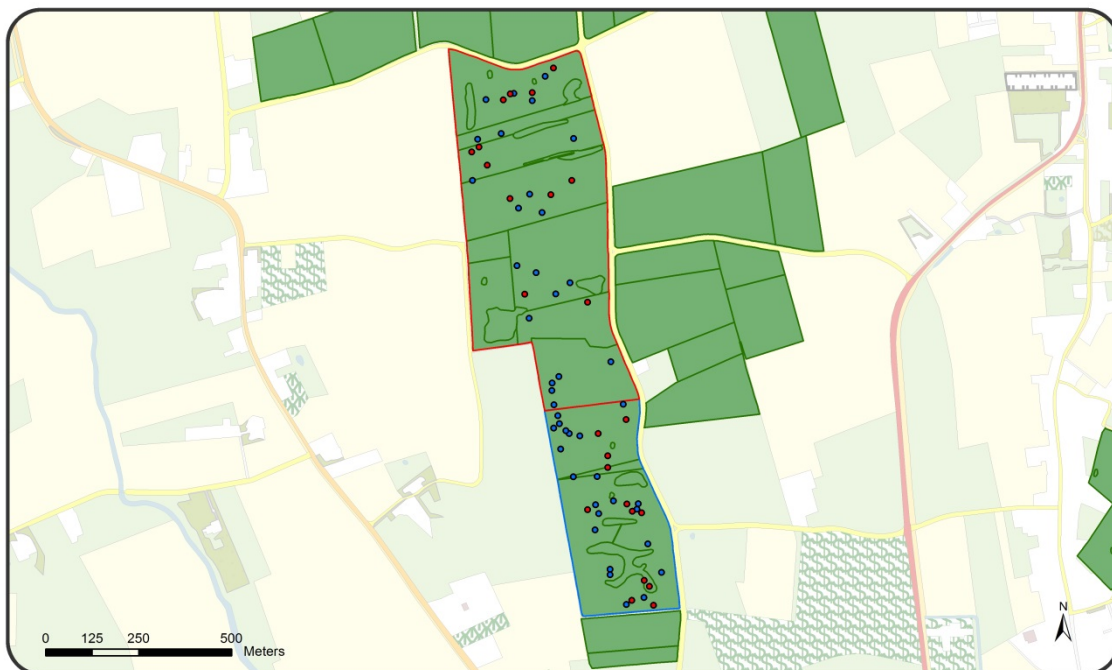
Nest en Broed onderzoek Grutto De Yerseke Moer



Legenda

- Nesten Grutto
- Exclosure
- Referentiegebied

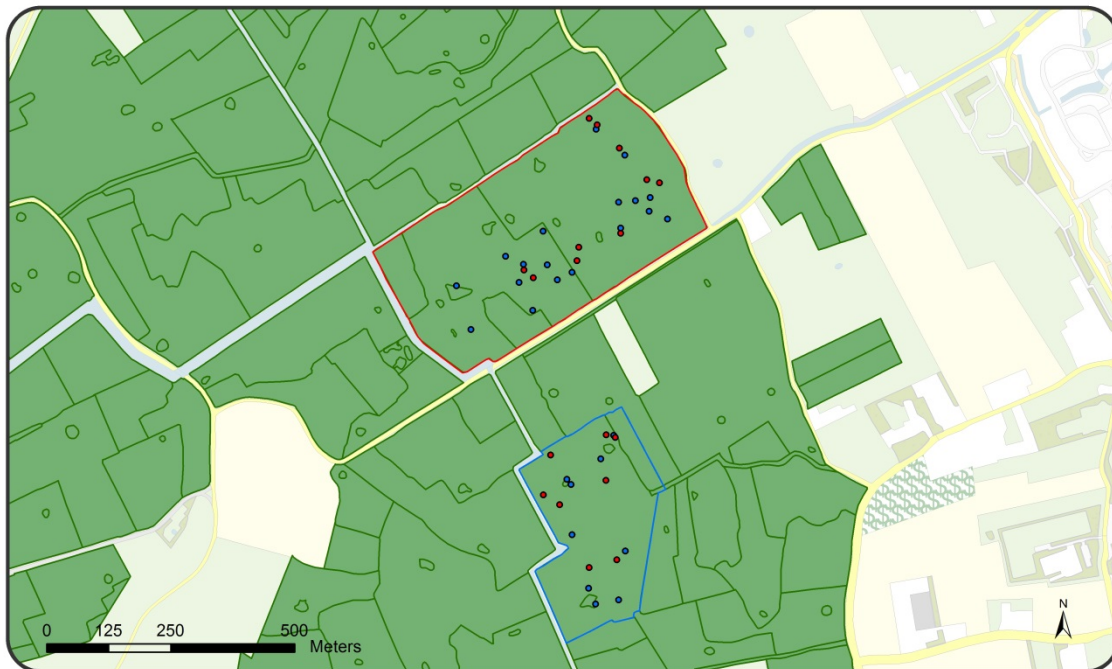
Nest en Broed onderzoek Kievit De Sint Laurensse Weihoek



Legenda

- 1e legsel • 2e legsel Exclosure Referentiegebied

Nest en Broed onderzoek Kievit De Yerseke Moer

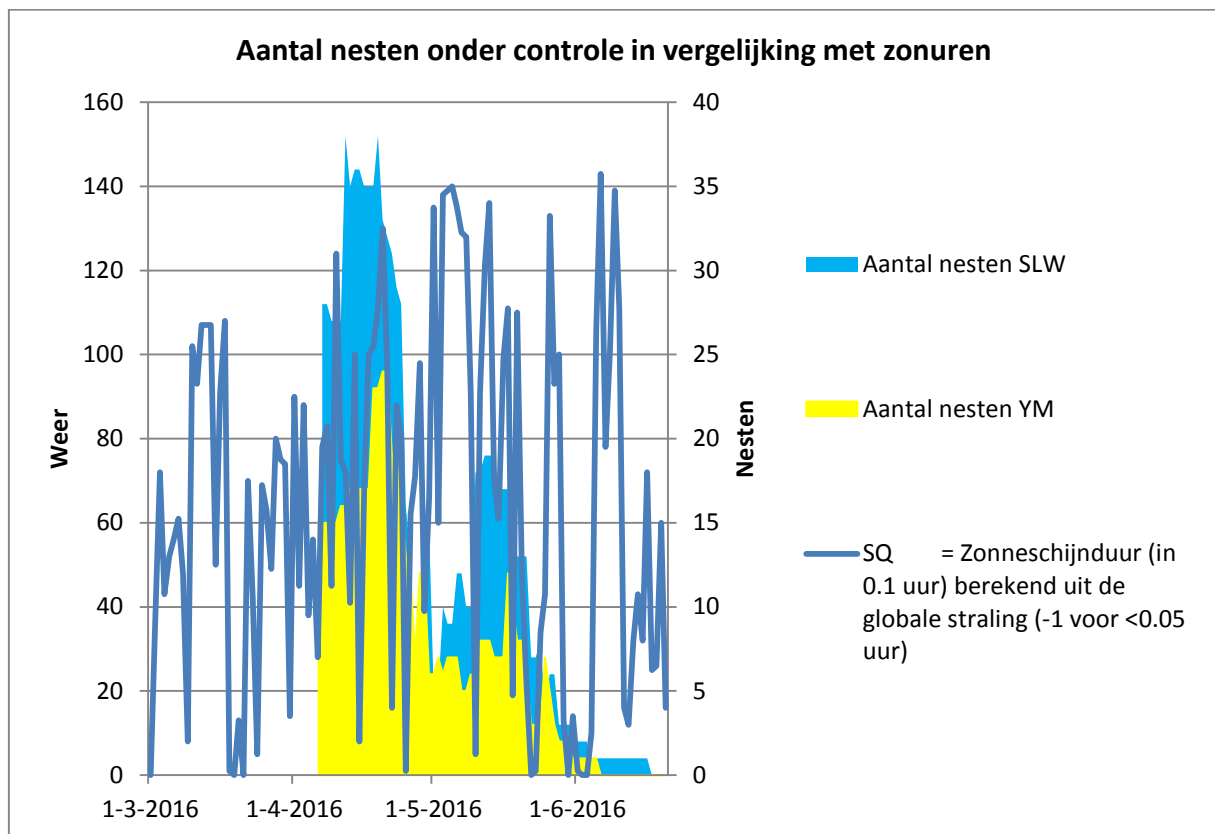
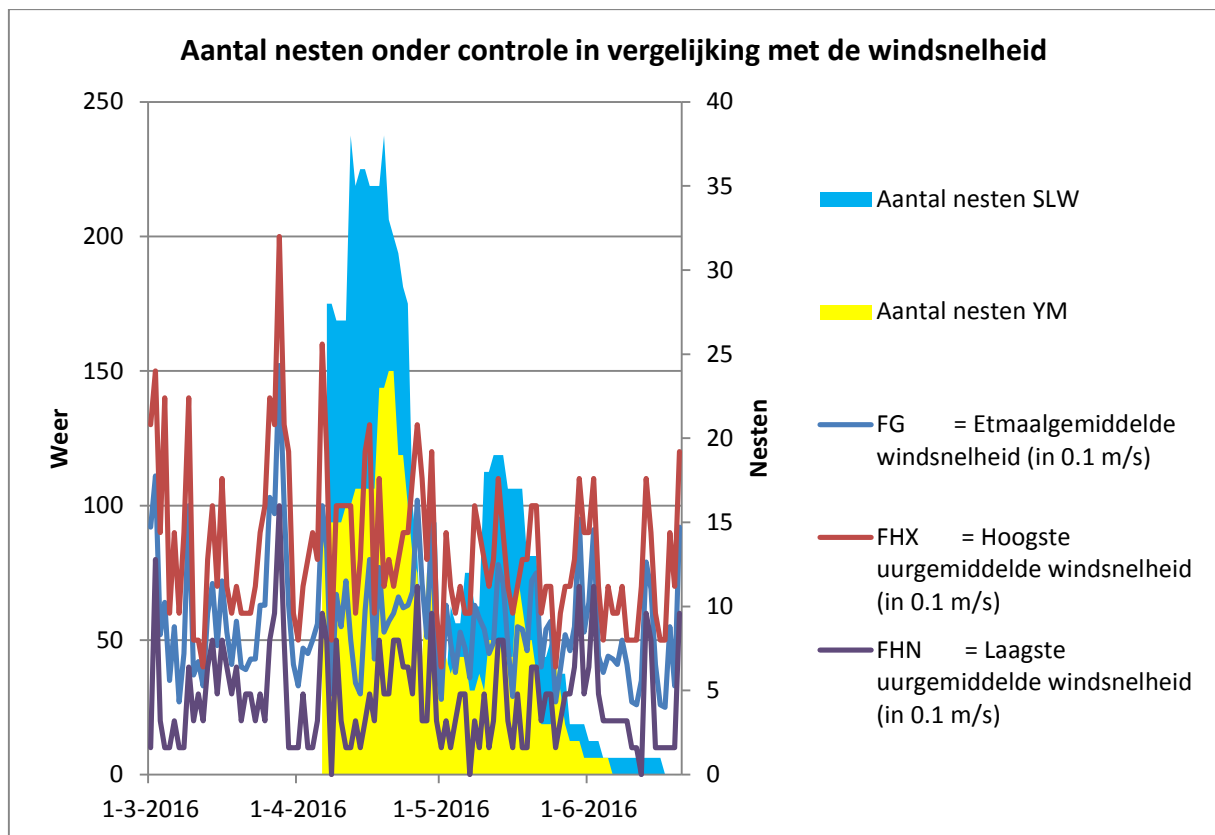


Legenda

- 1e legsel • 2e legsel Exclosure Referentiegebied

Bijlage 9.

Weersomstandigheden zon en wind i.c.m. nestonderzoek



Bijlage 10. Foto-impressie nesten



Afbeelding 4 Nesten die nog bebroed werden. 1) gruttnest in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek 2) kievitnest in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek 3) gruttnest in het exclusiegebied in de Sint Laurens Weihoek 4) kievitnest in het exclusiegebied in de Sint Laurens Weihoek 5) gruttnest in de zilte rus vegetatie in het exclusiegebied in de Yerseke Moer 6) kievitsnest vlak bij het water in het referentiegebied in de Yerseke Moer.

Bijlage 11. Foto-impressie verliesoorzaken nesten



Afbeelding 5 Verliesoorzaken van grutto- en kievitsnesten. 1) uitgekomen nest van kievit 2) uitgekomen nest van grutto 3) kievitseieren vlak bij het nest gepredeerd door een kleine marterachtige 4) een verlaten kievitsnest 5) vertrapt kievitsnest 6) een kievitsnest gepredeerd door vogel of zoogdier onbekend.

Bijlage 12. Foto-impressie wildcamera's



Afbeelding 6 Foto-impressie van de wildcamera's in de Sint Laurensse Weihoek. 1) vos in het referentiegebied 2) vos de avond voordat de kluten en kokmeeuwen gepreedeerd werden 3) kat in het referentiegebied 4) vos met een ganzenei in de bek 5) bruine rat in het enclosure 6) een groep kauwtjes in het enclosure.



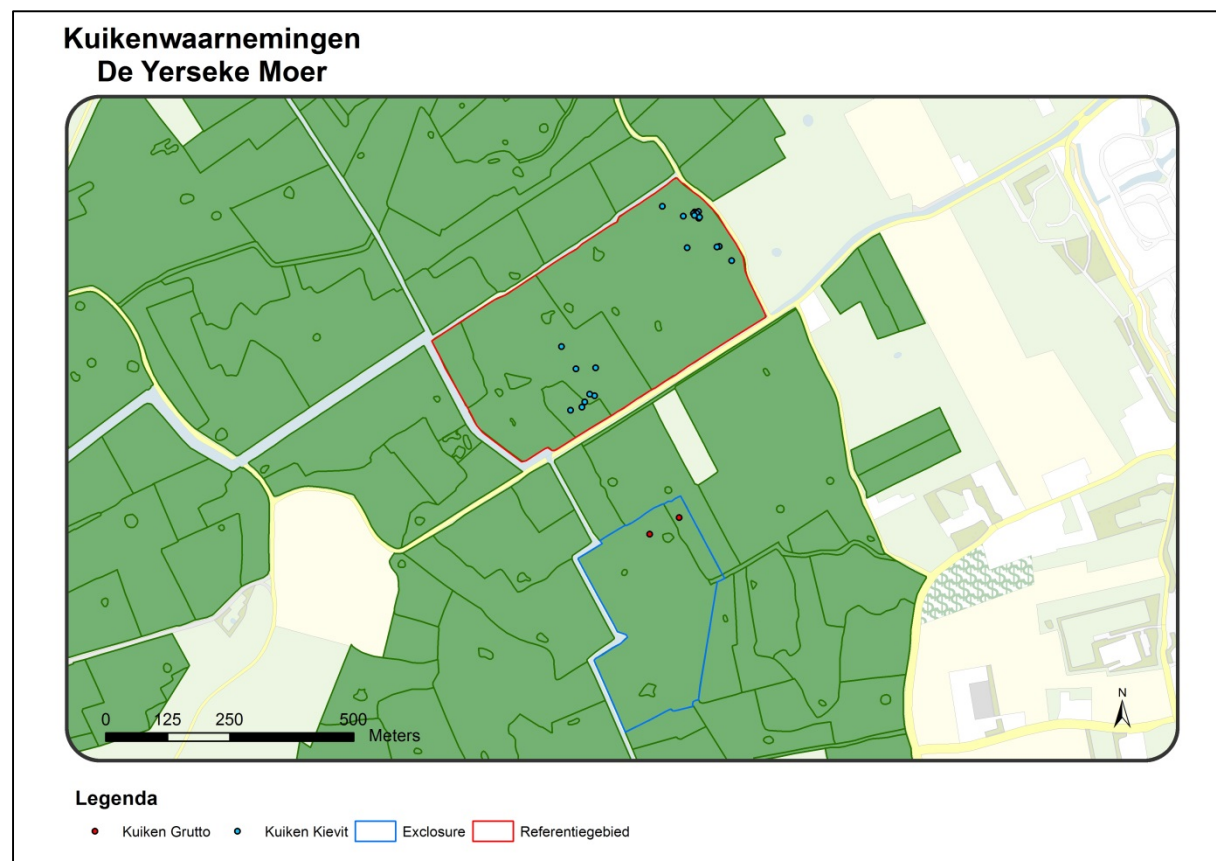
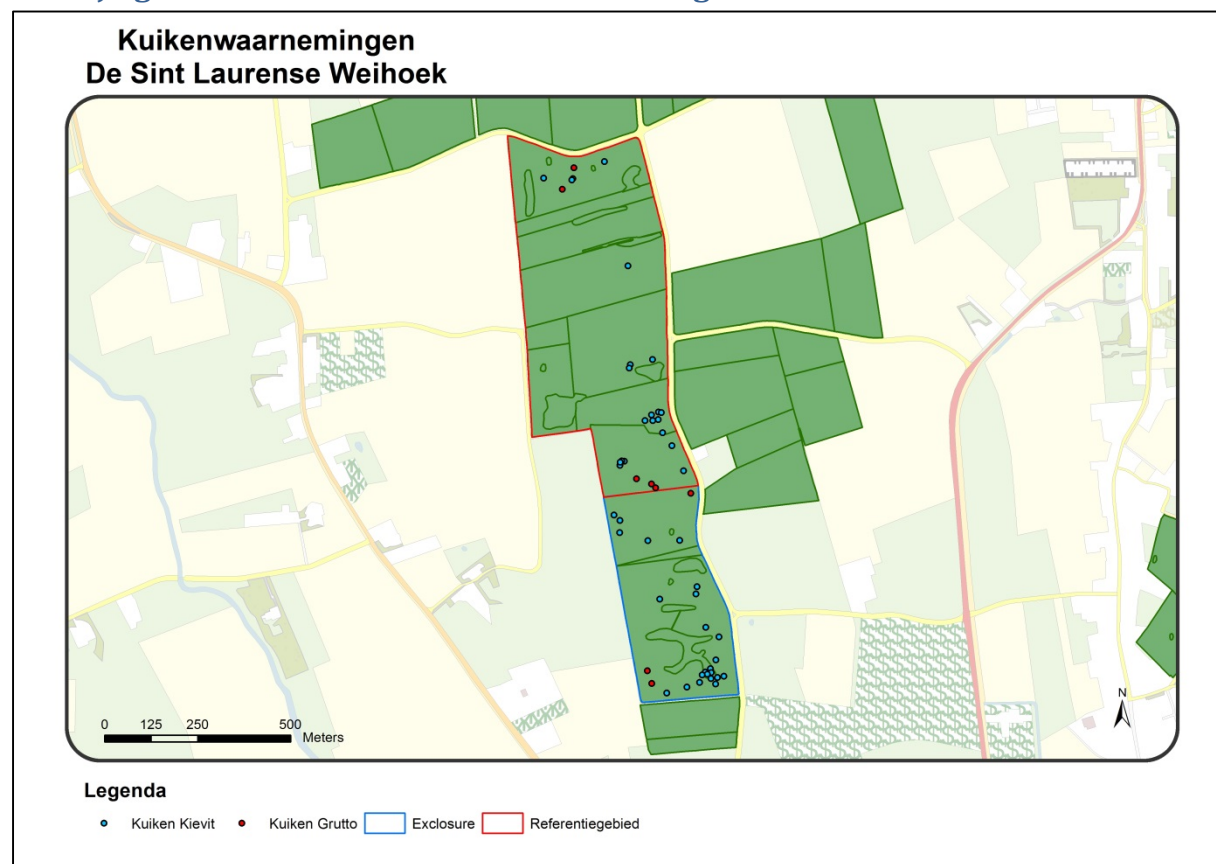
Afbeelding 7 Foto-impressie van de wildcamera's in de Yerseke Moer. 1) vos met een ganzenei in de bek in het referentiegebied 2) blauwe reiger in het referentiegebied 3) zwarte kraai in het exclosure 4) kat sluipt door het toegangshek heen in het exclosure 5) bunzing gebruikt dezelfde route als de kat 6) bruine rat in het exclosure.

Bijlage 13. Foto-impressie sporenonderzoek

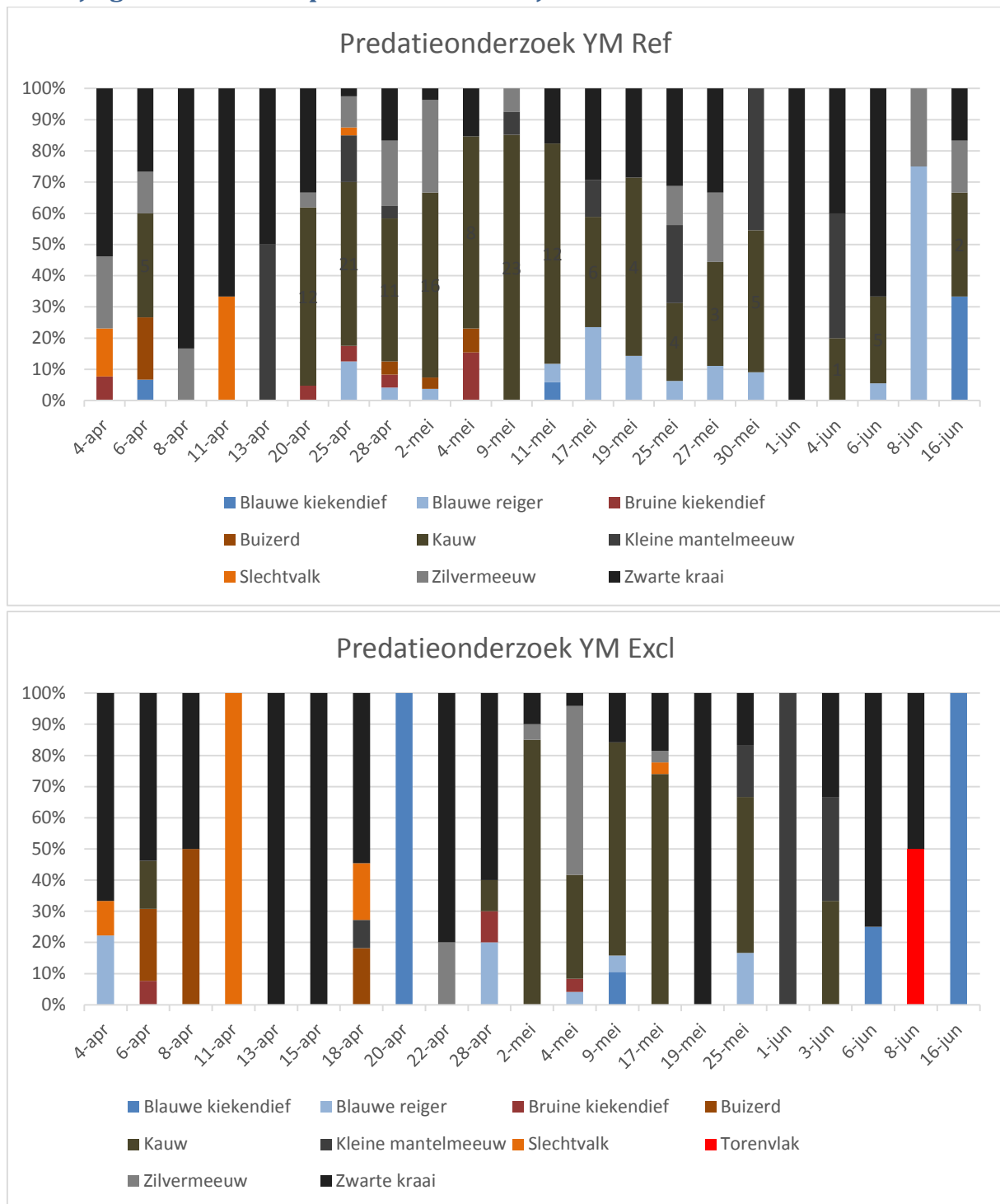


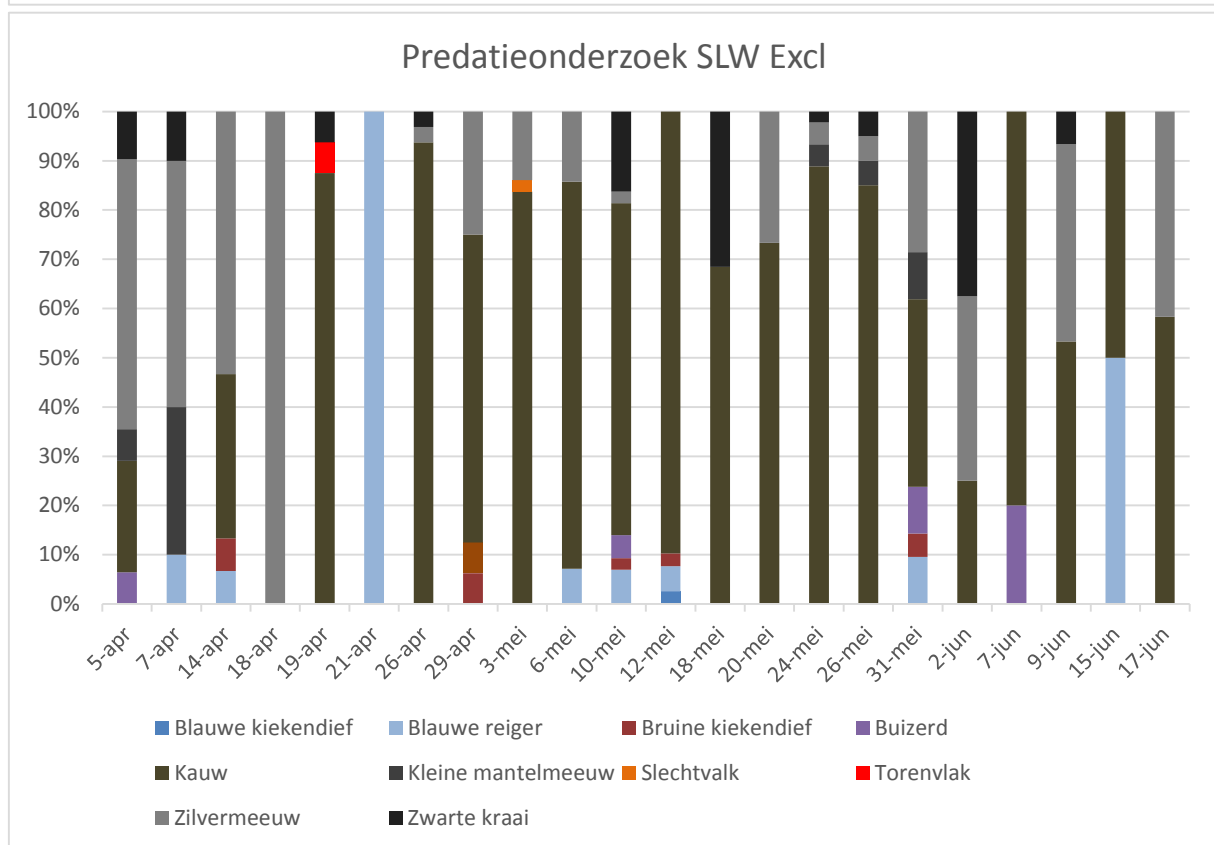
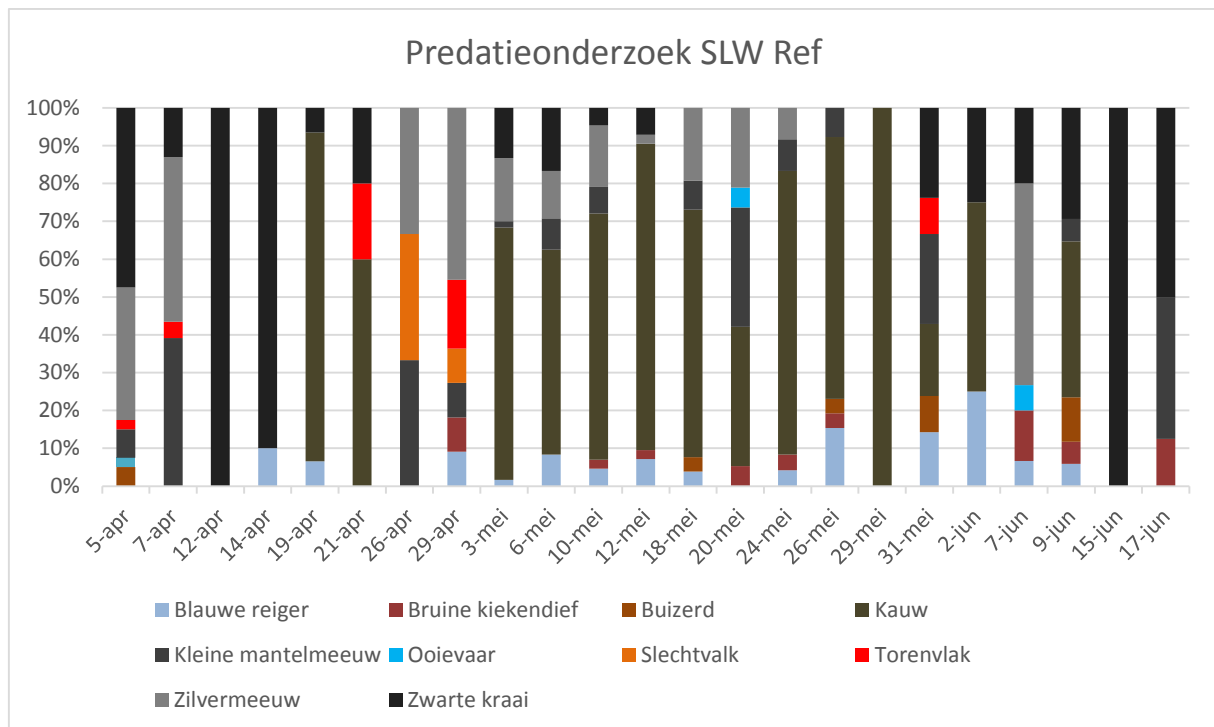
Afbeelding 8 foto-impressie van het sporenonderzoek.
1) kluut gepredeerd door een vos in het exclosure in de Yerseke Moer
2) kokmeeuw gepredeerd door een vos in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek 3) grutto-ei gepredeerd door een kleine marterachtige 4) adulte tureluur gepredeerd door vos in het exclosure in de Yerseke Moer
5) Grauwe gans gepredeerd door een vos in het referentiegebied in de Sint Laurens Weihoek 6) nest van canadese gans gepredeerd aan de rand van het exclosure in de Yerseke Moer
7) grutto-ei gepredeerd door vogel 8) Kievitsei gepredeerd door vogel.

Bijlage 14. Locaties kuikenwaarnemingen

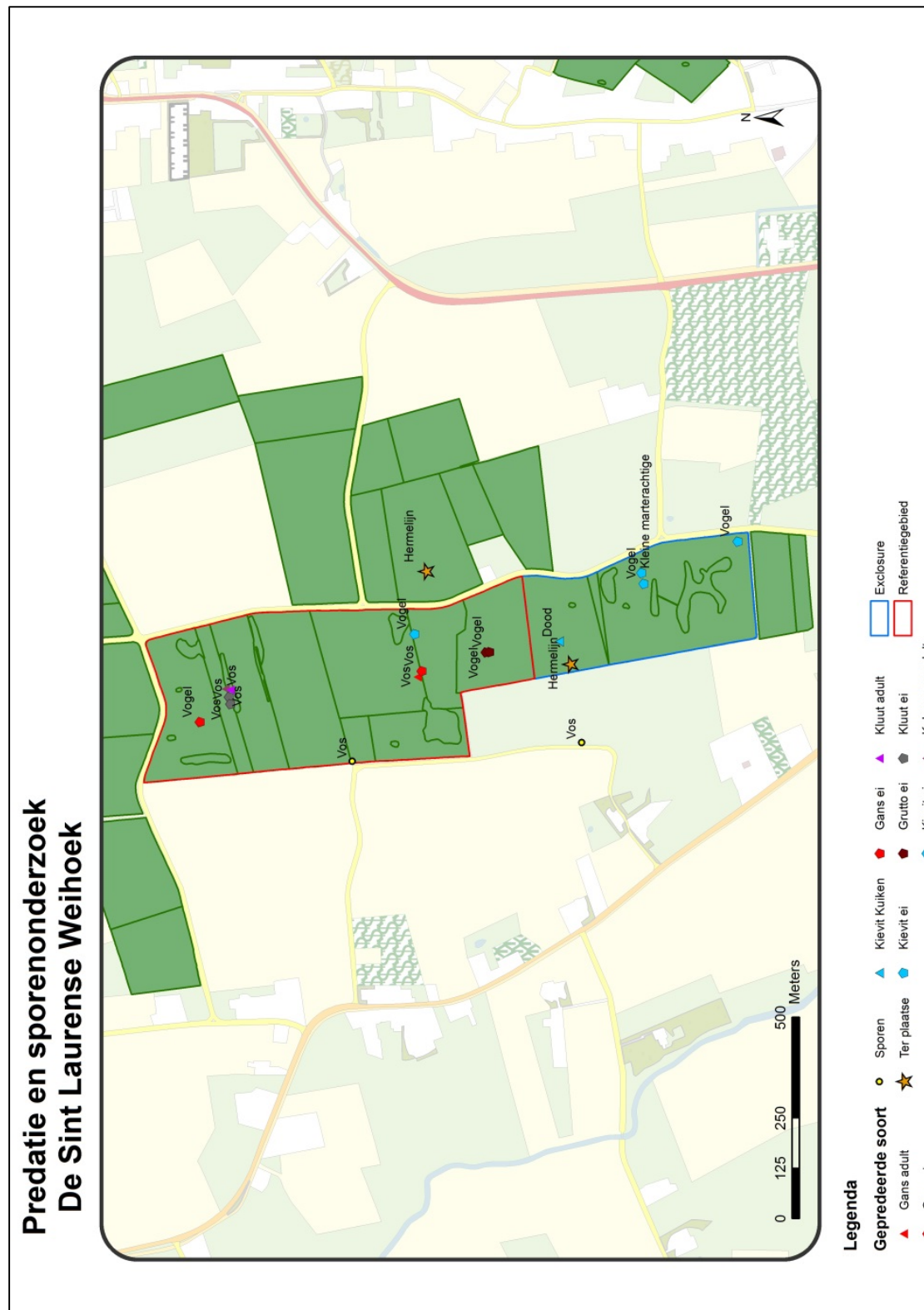


Bijlage 15. Luchtpredatoren in de tijd

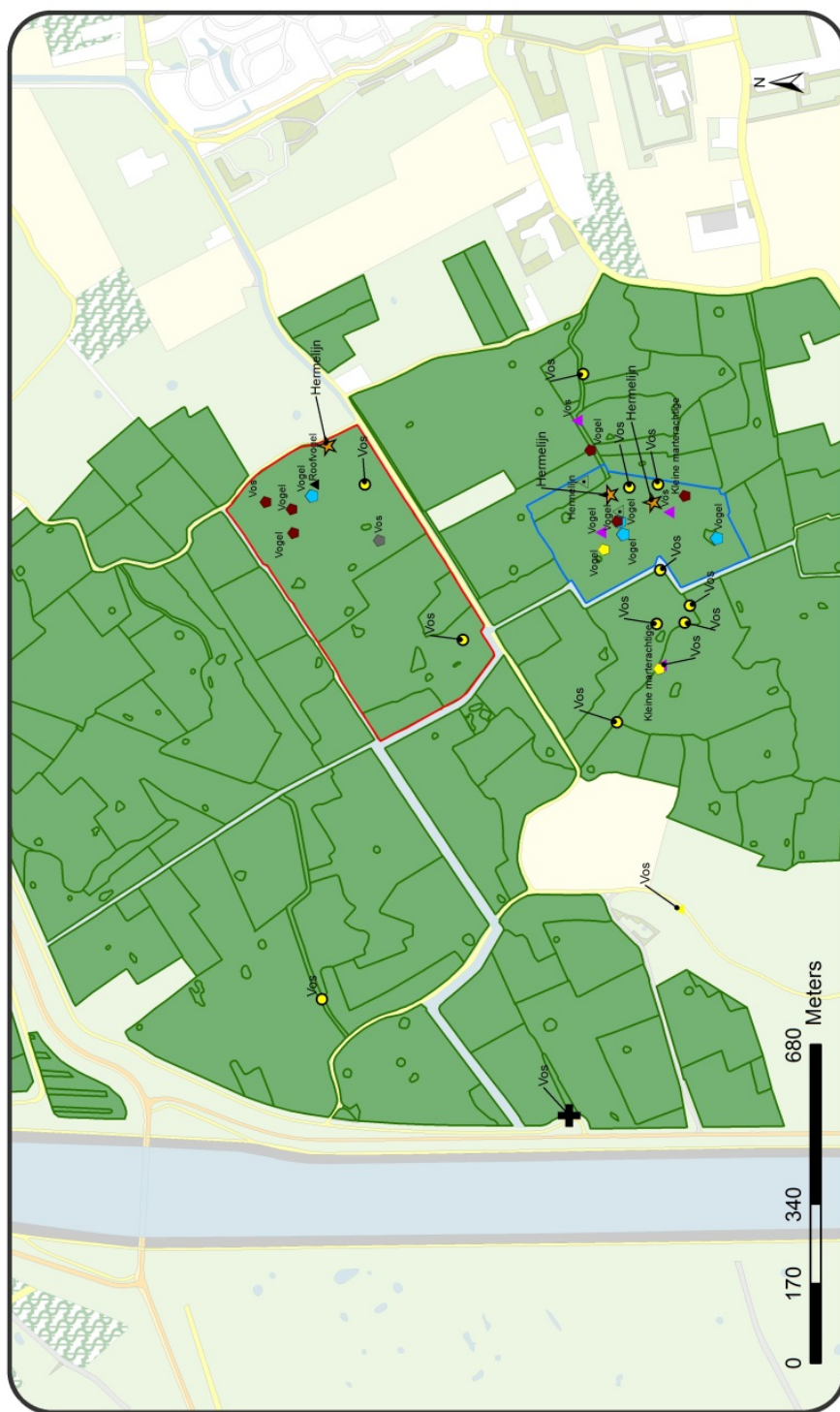




Bijlage 16. Predatiekaarten



Predatie en sporenonderzoek De Yerseke Moer



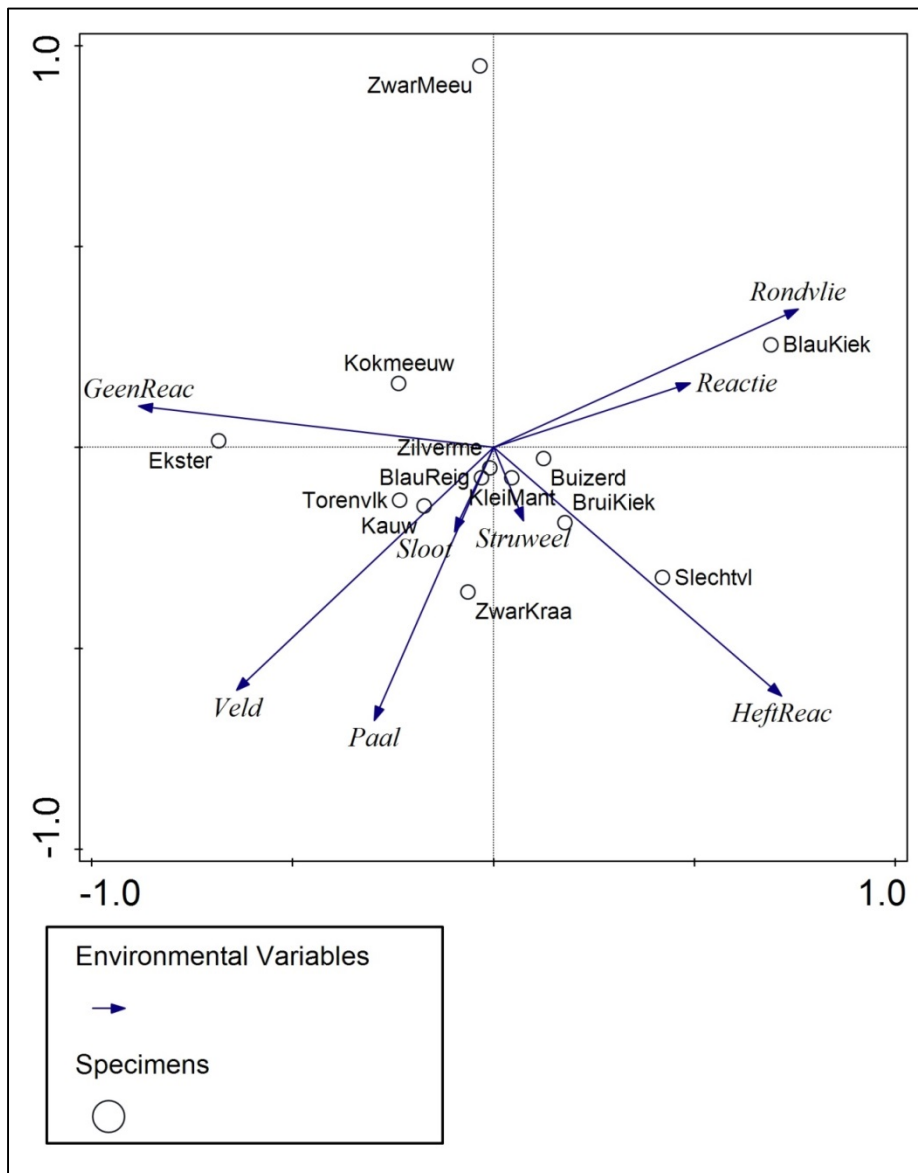
Legenda

Gepredeerde soort		Tureluur		Referentiegebied	
●	Kluut ei	▲	Tureluur kuiken	■	Exclosure
▲	Scholekster adult	▲	Tureluur ei	■	Referentiegebied
●	Gruut ei	●	Eend ei	+	Vos (dood)
●	Kievit ei	●	Gruut adult	★	Ter plaatse
		●	Eend adult	▲	Tureluur adult
		●	Kievit adult		

Bijlage 17. Canoco diagrammen

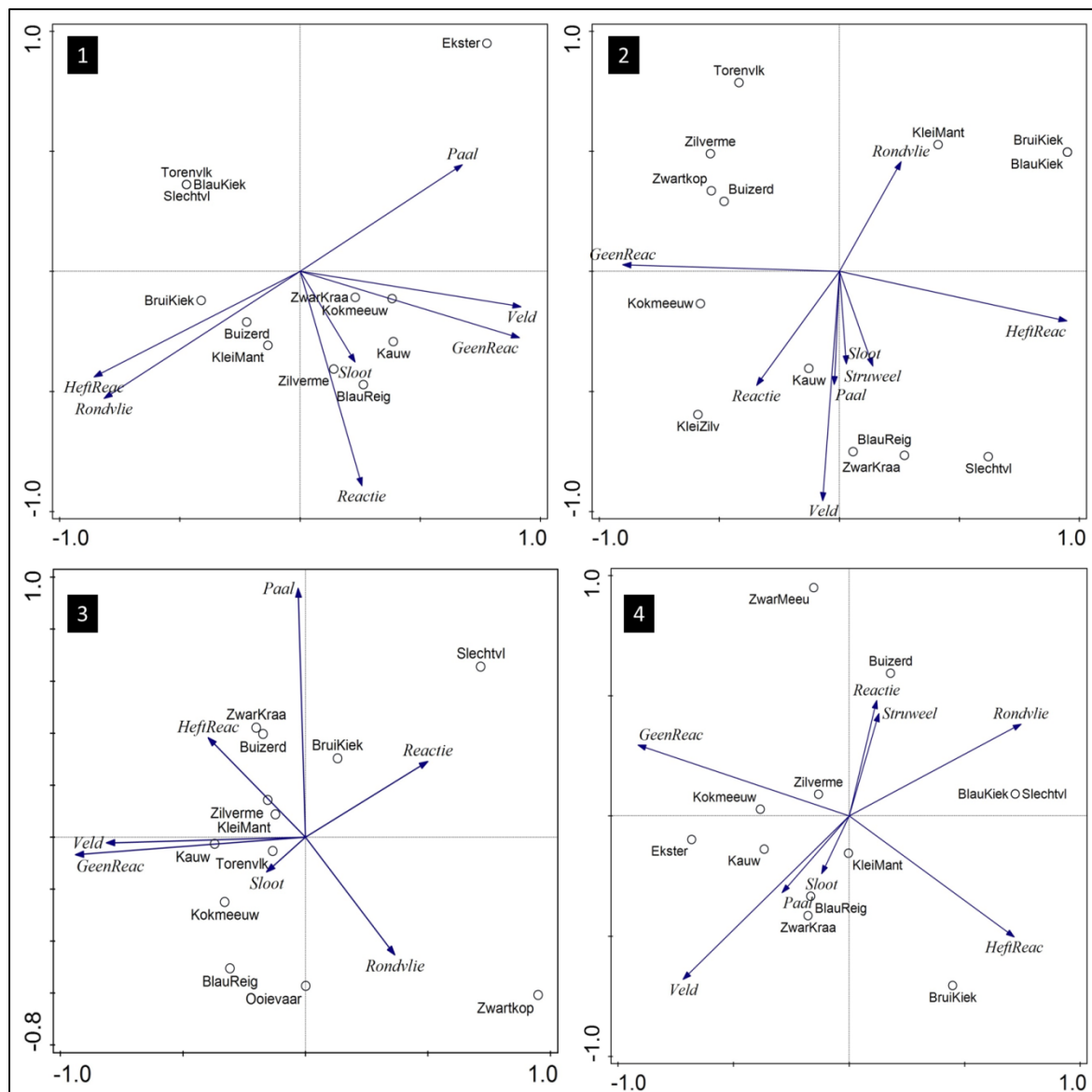
Een versimpelde uitleg:

- Leg een lijn als een T op een pijl. Beweeg de lijn heen en weer. Het verst verwijderde punt in de richting van de pijl heeft het meest gemeenschappelijk met de pijl (etc.), oftewel de soort heeft het meest gemeenschappelijk met de variabele.
- Punten die dicht bij elkaar liggen vertonen meer gelijkenissen, het gedrag van de soorten en het gedrag wat ze uitlokken lijkt op elkaar.
- Hoe kleiner de hoek tussen de pijlen des te sterker de correlatie. Pijlen in die wijzen in de tegenovergestelde richting hebben een negatieve correlatie.
- De lengte van de pijl geeft de relatieve belangrijkheid aan. Hoe langer de pijl des te meer de variabele is waargenomen.



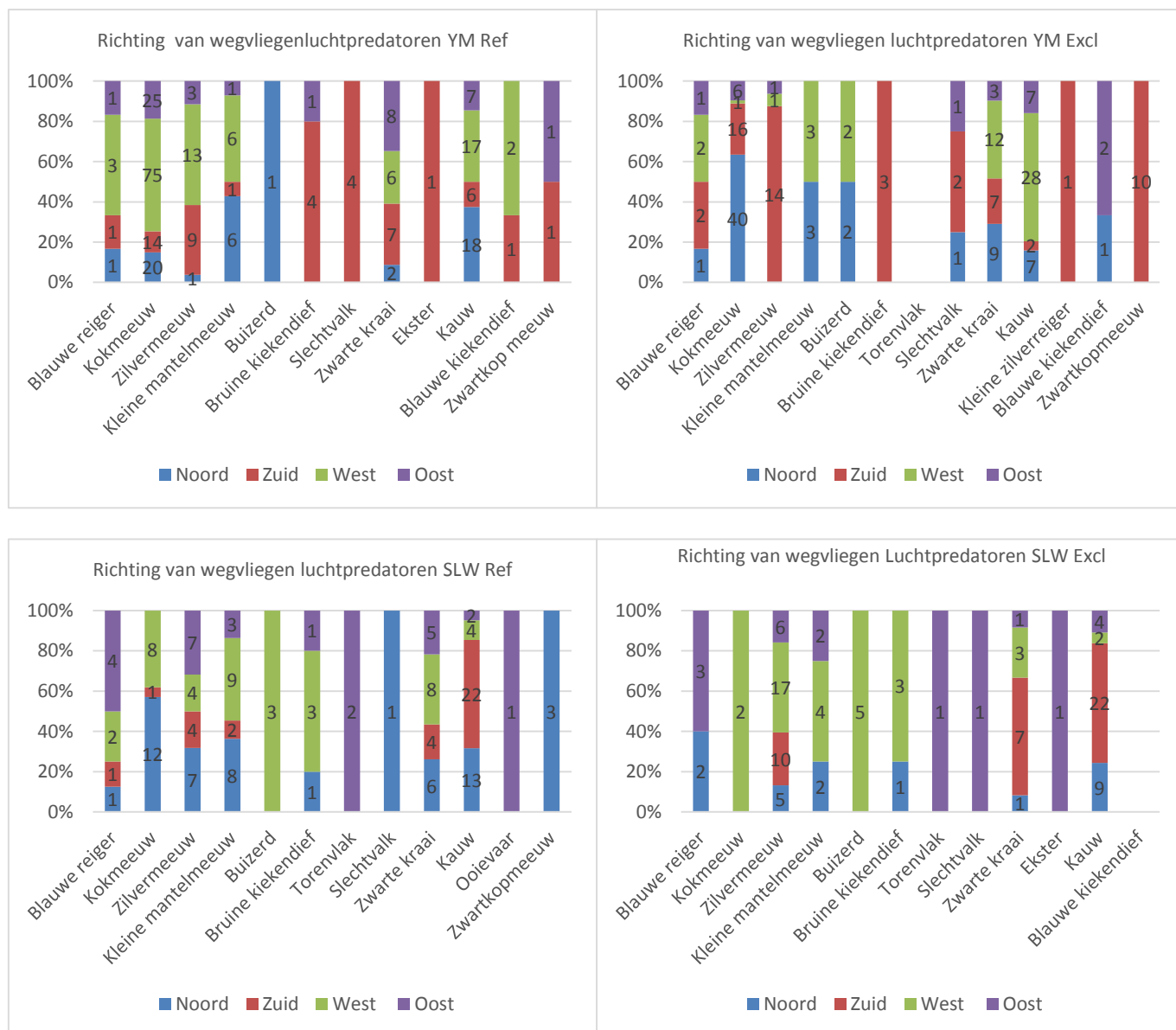
Afbeelding 9 Canocodiagram voor alle waarnemingen binnen dit onderzoek.

Canoco diagrammen



Afbeelding 10 Canocodiagrammen per proefvlak. 1) Het exclusion in de Sint Laurensse Weihoek 2) Het exclusion in de Yerseke Moer 3) Het referentiegebied in de Sint Laurensse Weihoek 4) het exclusion in de Yerseke Moer.

Bijlage 18. Richting luchtpredatoren



Richting
luchtpredatoren