



Recente trends in de vogelstand nabij de Eerste Bathpolder en mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting

Auteurs: J.E. Tamis, R.H. Jongbloed en T. Ysebaert

Wageningen Marine Research
Rapport C128/16

Recente trends in de vogelstand nabij de Eerste Bathpolder en mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting

Auteurs: J.E. Tamis, R.H. Jongbloed en T. Ysebaert

Publicatiedatum: 21-12-2016

Wageningen Marine Research, Den Helder, december 2016

Wageningen Marine Research rapport C128/16

Recente trends in de vogelstand nabij de Eerste Bathpolder en mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting, 2016. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C128/16. 59 blz.

Keywords: assimilatiebelichting, Natura 2000, steltlopers, Oosterschelde

Opdrachtgever: Belangenvereniging De Bathpolders
T.a.v.: de heer R. Henskens
Maasambacht 2 B
2676 CW Maasdijk

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/401542>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2016 Wageningen Marine Research Wageningen UR

Wageningen Marine Research, onderdeel
van Stichting Wageningen Research
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor
gevolg schade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven
en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd
worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder
schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1 V24

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	4
1.1 Achtergrond	6
1.2 Aanleiding	7
1.3 Doelstelling	8
2 Methoden	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Recente trends in de vogelstand	9
2.3 Mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting	11
3 Natura 2000-doelstellingen voor vogels in de Oosterschelde	12
4 Recente trends in de vogelstand	14
4.1 Rotgans	14
4.2 Bergeend	17
4.3 Pijlstaart	20
4.4 Slobeend	23
4.5 Scholekster	27
4.6 Zilverplevier	30
4.7 Kanoet	33
4.8 Bonte strandloper	36
4.9 Wulp	39
4.10 Groenpootruiter	42
4.11 Lepelaar	45
4.12 Evaluatie en discussie watervogeltrends	48
5 Mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting	51
5.1 De invloed van licht op de verspreiding en activiteit van (water)vogels	51
5.2 Mogelijke significante effecten op Natura 2000-natuurwaarden	51
5.3 Mogelijke significante effecten van verlengde assimilatiebelichting in de winter	52
6 Conclusies	53
7 Kwaliteitsborging	54
Literatuur	55
Verantwoording	56
Bijlage 1 Effecten van verlichting	57

Samenvatting

In de Eerste Bathpolder in de provincie Zeeland (gemeente Reimerswaal, nabij Rilland en grenzend aan het Natura 2000-gebied Oosterschelde) is sinds 2000 een aantal kassen gevestigd in een glastuinbouwgebied. Voor elk Natura 2000-gebied gelden instandhoudingsdoelen, die aangeven welke leefgebieden en welke soorten (plant en dier) behouden of hersteld moeten worden. Eén van de mogelijke effecten van de glastuinbouwbedrijven op de nabije omgeving is effecten van zogenaamd groeilicht (assimilatiebelichting) op de buitendijkse natuur van de Oosterschelde (met name op vogels). In 2009 heeft IMARES een deskstudie, veldonderzoek en analyse van vogeltellingen uitgevoerd, op basis waarvan geen duidelijke effecten van assimilatiebelichting op de beschermde vogelsoorten zijn aangetoond (Ysebaert et al., 2009). Onlangs hebben de glastuinbouwbedrijven nieuwe belichtingsstrategieën ontwikkeld wat een reductie van de lichtuitstoot bewerkstelligt van maximaal 34% t.o.v. de bestaande situatie, gebaseerd op de totale lichtbelasting gedurende een jaar. Het voorgestelde lichtregime veroorzaakt echter in de avond (van zonsondergang tot 20.00 uur) wel een tijdelijke verhoging van de lichtbelasting, vooral in de wintermaanden. Daarom is aan Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) gevraagd opnieuw onderzoek te doen naar de recente trends in de vogelstand en de mogelijke effecten van langer belichten op de kwalificerende (Natura 2000-) natuurwaarden nabij de Eerste Bathpolder. Dit rapport beschrijft de resultaten van dit onderzoek.

Op basis van de verspreiding en aantallen van (niet-broedende) watervogels, beschikbare kennis over effecten van verlichting en expert judgement is een uitspraak gedaan over de mogelijke significante effecten van de nieuwe belichtingsstrategie. Een trendanalyse is uitgevoerd voor elf vogelsoorten die in belangrijke aantallen voorkomen in het studiegebied: Rotgans, Bergeend, Pijlstaart, Slobeend, Scholekster, Zilverplevier, Kanoet, Bonte strandloper, Wulp, Groenpootruiter en Lepelaar. Met uitzondering van de Lepelaar (die is toegevoegd) zijn deze soorten ook in de voorgaande studie meegenomen. Deze analyse is gebaseerd op hoogwatertellingen, wanneer vogels 'overtijen' op de hoogwatervluchtplaatsen (HVP). De HVP tellingen gebeuren overdag bij hoog water en zeggen dus verder niets of belichting een direct effect heeft op het gedrag van de vogels tijdens het overtij. Wel kunnen ze informatie verschaffen of er in het gebied sprake is van een algemene toename dan wel afname van aantallen vogels in het studiegebied in relatie tot de trend in de volledige Oosterschelde. De grootste aantallen steltlopers in het studiegebied worden waargenomen in de HVP Rattekaai, één van de belangrijkste hoogwatervluchtplaatsen in de Oosterschelde. Voor een aantal soorten steltlopers is ook het telgebied Roelshoek van belang. Op de HVP Bathpolder komen veel minder steltlopers voor. Voor de soorten eenden is zowel het telgebied Rattekaai als het telgebied Bathpolder van belang.

Wanneer de assimilatiebelichting afkomstig uit de tuinkassen een effect zou hebben op de HVP functie is het te veronderstellen dat er vanaf 2000 een afname (of toename) te zien is in de vogelaantallen in telgebied Bathpolder in vergelijking met de aantalsontwikkeling in de minder beïnvloedde Rattekaai en niet beïnvloedde Roelshoek en de gehele Oosterschelde. De trends over de recente periode 2007-2014 in het studiegebied dat onder invloed staat van de assimilatiebelichting, vertonen bij enkele soorten (Slobeend, Kanoet, Bonte strandloper, Wulp en Scholekster) een afwijking ten opzichte van de trends in de gehele Oosterschelde. De Slobeend vertoont in telgebied Bathpolder een significante afname over de periode 2007-2014, alsook over de periode 2000-2014. De Slobeend vertoont echter een significante toename in telgebied Rattekaai over de periode 2007-2014, terwijl over de periode 2000-2014 de trend onzeker is. Rattekaai lijkt dan ook de functie van Bathpolder voor de Slobeend te hebben overgenomen. De laatste jaren is het hele studiegebied (Bathpolder, Rattekaai en Roelshoek) zelfs belangrijker geworden voor de Slobeend.

Er zijn ook trends die afwijken tussen het hele studiegebied (de drie telgebieden samen) en de trend in de Oosterschelde als geheel. Zo wordt in de Oosterschelde een significant dalende trend aangetoond voor de Scholekster, terwijl de trend in het studiegebied toenemend is. In de voorgaande periode was er in het studiegebied juist een snellere achteruitgang van de aantallen te zien ten opzichte van de rest van de Oosterschelde, wat mogelijk verklaard werd door verminderde voedselbeschikbaarheid (Ysebaert et al., 2009). Een relatie met de assimilatiebelichting lijkt dan ook

niet aanwezig, maar zou alleen kunnen worden uitgesloten na onderzoek aan de relatieve voedselbeschikbaarheid in de verschillende deelgebieden. Dit geldt ook voor Kanoet, Bonte strandloper en Wulp. Dit is in het kader van deze studie niet nader onderzocht.

Op basis van de lange termijn trends, de recente inzichten uit de literatuur en de resultaten van het in 2008/2009 uitgevoerde veldonderzoek (Ysebaert et al. 2009), valt niet te verwachten dat de extra belichting van zonsondergang tot 20.00 uur significant negatieve effecten zal hebben op het aantal van kwalificerende, niet-broedende vogelsoorten in het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Hierbij wordt geen uitspraak gedaan over mogelijke effecten op migratiegedrag van trekvogels, noch op overige aspecten van kwaliteit van leefomgeving. Ter vergroting van de kennis over de effecten van licht op het gedrag van vogels wordt aanbevolen om de verdere ontwikkelingen goed te blijven volgen, met name voor de soorten die in het studiegebied een afwijkende trend vertoonden. Voor deze soorten kan het zinvol zijn na te gaan hoe ze hun voedsel zoeken in het door het extra licht beïnvloede gebied en hoe ze hierbij, en bij de keuze van hun HVP, reageren op dat licht.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de Eerste Bathpolder in de provincie Zeeland (gemeente Reimerswaal, nabij Rilland) is sinds 2000 een aantal kassen gevestigd in een glastuinbouwgebied (Figuur 1 en Figuur 2). De kassen grenzen aan het Nationaal Park Oosterschelde, nabij het schorregebied "Rattekaai".

De Oosterschelde maakt onderdeel uit van het Europese netwerk van beschermde natuurgebieden en is een Natura 2000-gebied. Voor elk Natura 2000-gebied gelden instandhoudingsdoelen, die aangeven welke leefgebieden en welke soorten (plant en dier) behouden of hersteld moeten worden. Als niet kan worden uitgesloten dat een plan of project significante gevolgen heeft op de natuurdoelen, dan moet een Passende Beoordeling worden gemaakt. Daarin wordt dieper ingegaan op de gevolgen van een ingreep op de Natura 2000-doelen.



Figuur 1. Situering van het glastuinbouwgebied (rode kader) in de Eerste Bathpolder.



Figuur 2. Situering van het glastuinbouwgebied (rode stip) ten opzichte van de Oosterschelde (in geel de begrenzing van het Natura 2000-gebied).

1.2 Aanleiding

Eén van de mogelijke effecten van de glastuinbouwbedrijven op de nabije omgeving is effecten van zogenaamd groeilicht (assimilatiebelichting) op de buitendijkse natuur van de Oosterschelde (met name op vogels). In 2009 heeft de Provincie Zeeland aan IMARES gevraagd om onderzoek te doen naar het effect van assimilatiebelichting afkomstig van de kassen in de Eerste Bathpolder op de buitendijkse natuur van de Oosterschelde (Ysebaert et al., 2009). Hiertoe is een deskstudie, veldonderzoek en analyse van vogeltellingen uitgevoerd. Literatuur onderzoek wees uit dat er gebrek is aan kennis uit empirisch onderzoek naar ecologische effecten van assimilatiebelichting op het voorkomen en gedrag van vogels (en in het bijzonder van watervogels), maar dat er voldoende aanwijzingen zijn dat licht een veelzijdige invloed heeft op mens en dier in het algemeen. Een analyse van hoogwater tellingen van vogels (1995-2007) in het oostelijk deel van de Oosterschelde (nabij het studiegebied) toonde geen relatie tussen de trend in aantallen van tien watervogelsoorten en de start van de assimilatiebelichting in 2000. Ook tijdens experimentele veldmetingen werd geen duidelijke reactie waargenomen van foeragerende vogels op de nabijgelegen slikken bij het 's nachts aangaan van de lichten en er traden geen vliegbewegingen op die duidelijk in verband konden worden gebracht met de assimilatiebelichting.

Onlangs hebben de glastuinbouwbedrijven Lans Zeeland, CombiVliet en AgroCare nieuwe belichtingsstrategieën ontwikkeld voor de teelt van o.a. tomaten. Daartoe willen zij het belichtingsregime aanpassen en de Provincie Zeeland verzoeken de vergunning te verruimen van belichting van zonsondergang tot 20:00 uur 's avonds. Dit betekent dus dat er in de wintermaanden tot enige tijd na zonsondergang belicht zal worden. De Provincie Zeeland heeft aangegeven mee te

willen denken in dit verzoek, maar dan zal moeten worden aangetoond dat deze langere belichting in de wintermaanden geen significante effecten heeft op het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Het gaat hierbij voornamelijk om mogelijke effecten op vogels. Lans Zeeland, CombiVliet en AgroCare hebben Wageningen Marine Research (voorheen IMARES) daarom gevraagd om het onderzoek van 2009 te updaten voor wat betreft de trend in vogelstand en op basis van expert kennis te beoordelen wat mogelijke effecten van langer belichten kunnen zijn op de Natura 2000 kwalificerende natuurwaarden van het nabijgelegen Natura 2000-gebied Oosterschelde.

1.3 Doelstelling

Dit onderzoek geeft inzicht in recente trends in aantallen watervogels in de omgeving van de glastuinbouwbedrijven in aanvulling op het onderzoek wat in 2009 is uitgevoerd. Daarnaast wordt op basis van een expert oordeel een uitspraak gedaan over mogelijke effecten van langer belichten in de wintermaanden.

Er liggen twee hoofdvragen ten grondslag aan dit onderzoek:

1. Recente trends in de vogelstand:
 - a. Wat zijn de trends in aantallen van Natura 2000-vogelsoorten (op basis van de MWTL hoogwatertellingen) in het studiegebied sinds de situatie van het voorgaande rapport in 2009?
 - b. Hoe verhoudt zich dit tot de situatie zoals beschreven in 2009 en tot de rest van de Oosterschelde?
2. Mogelijke effecten van langer belichten:

Wat zijn mogelijke effecten van langer belichten met assimilatiebelichting in met name de wintermaanden (tot 20:00 uur) op de kwalificerende (Natura 2000-) natuurwaarden (toegesplitst op niet-broedende watervogels) nabij de Eerste Bathpolder?

Assimilatiebelichting kan effect hebben op het foeragegedrag van vogels die in de nabijheid van de Eerste Bathpolder foerageren. Dit kan zowel aantrekken als afstoten van vogels zijn. Dit wordt in dit rapport niet nader onderzocht (zie Ysebaert et al. 2009). Daarnaast kan assimilatiebelichting een direct effect hebben op het gedrag van vogels wanneer ze overtijden op hoogwatervluchtplaatsen. Dit kan gebeuren wanneer het moment van hoogwater tezamen valt met het 's nachts belichten. De tellingen van de hoogwatervluchtplaatsen (MWTL tellingen) gebeuren overdag wanneer er geen effect is van de belichting, dus de tellingen geven hier geen uitsluitel over. Wel kunnen de tellingen gebruikt worden om een uitspraak te doen of er een algemene aantrekking of afstoting is van het licht op de aantallen die langer in het gebied verblijven.

In het volgende hoofdstuk (Methoden) wordt beschreven hoe dit onderzoek is opgezet.

Evenals in 2009 (Ysebaert et al., 2009) doet dit onderzoek geen uitspraak over mogelijke effecten van de assimilatiebelichting op broedvogels in het gebied, noch over mogelijke effecten op (lange afstand) trekgedrag van vogels.

2 Methoden

2.1 Inleiding

Het onderzoek bestaat uit twee fasen, elk gericht op het beantwoorden van één van de twee hoofdvragen (zie de inleiding van dit rapport):

1. Trend in aantallen van Natura 2000-vogelsoorten sinds de situatie beschreven in 2009;
2. Mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting in de wintermaanden op de Natura 2000-doelstellingen.

2.2 Recente trends in de vogelstand

De Oosterschelde is van internationaal belang voor een groot aantal doortrekkende en overwinterende steltlopers. De meeste soorten gebruiken de droogvallende slikken en platen als foerageergebied en overtijen bij hoogwater op zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen. De Oosterschelde is in 2010 officieel als Natura 2000-gebied aangewezen (Staatscourant Nr. 2212, 16 februari 2010).

In en rondom de grote wateren, ofwel watersystemen, van de Zoute Delta (o.a. Voordelta, Grevelingenmeer, Oosterschelde, Veerse Meer en Westerschelde) worden sinds 1978 maandelijks tellingen verricht. De watervogeltellingen worden vanaf 1990 verricht in het kader van het Biologisch Monitoringprogramma van de Zoute Rijkswateren. Dit is een onderdeel van MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands), uitgevoerd door of in opdracht van de Centrale Informatievoorziening van Rijkswaterstaat. Binnen deze watersystemen zijn veel kleine teltrajecten gedefinieerd, die al sinds het begin van de tellingen worden gebruikt. De tellingen in de getijdenwateren worden uitgevoerd tijdens hoogwater, wanneer vogels die met laagwater foerageren op de drooggevallen slikken en platen, zich verzamelen op hoogwatervluchtplaatsen (HVP's), zie bijv. Arts et al. (2016). De meeste tellingen gebeuren wanneer het hoogwater rond de middag valt. De hoogwatertellingen worden vooral georganiseerd om een beeld te krijgen van de functie van de grote wateren als foerageergebied. De vogels die op een hoogwatervluchtplaats waargenomen worden kunnen toegedeeld worden aan een bepaald deelgebied van het watersysteem.

Vogelgegevens voor de gehele Oosterschelde en voor drie deel-telgebieden (Schor Eerste Bathpolder, Rattekaai – Westhof, Westhof – Roelshoek) nabij het glastuinbouwcomplex van de Eerste Bathpolder zijn opgevraagd bij Rijkswaterstaat. De drie telgebieden vormen samen het studiegebied (Figuur 3). Daarbij staat het telgebied Schor Eerste Bathpolder (hierna Bathpolder genoemd) het meest onder invloed van de assimilatiebelichting, Rattekaai – Westhof (hierna Rattekaai genoemd) in mindere mate en Westhof – Roelshoek (hierna Roelshoek genoemd) niet omwille van de grotere afstand tot de lichtbronnen. De vogels van deze drie deelgebieden foerageren in het oostelijk deel van de Oosterschelde.

Een telseizoen loopt van juli tot en met juni, waarbij het jaar verwijst naar de start van het telseizoen; 2013 staat bijvoorbeeld voor juli 2013 t/m juni 2014. Vanaf maart 2013 (telseizoen 2012/2013) is het telprogramma gewijzigd in de Oosterschelde: in zes maanden van het jaar worden niet alle telgebieden meer geteld, maar alleen een aantal steekproefgebieden. Deze steekproefgebieden maken 20% uit van het totaal aantal telgebieden in het Deltagebied (Arts et al., 2016). Vanaf maart 2013 wordt in telgebied OS612 (Bathpolder) nog maar 6 keer per jaar geteld, terwijl de andere telgebieden in het studiegebied (Rattekaai, Roelshoek) nog wel elke maand geteld worden.

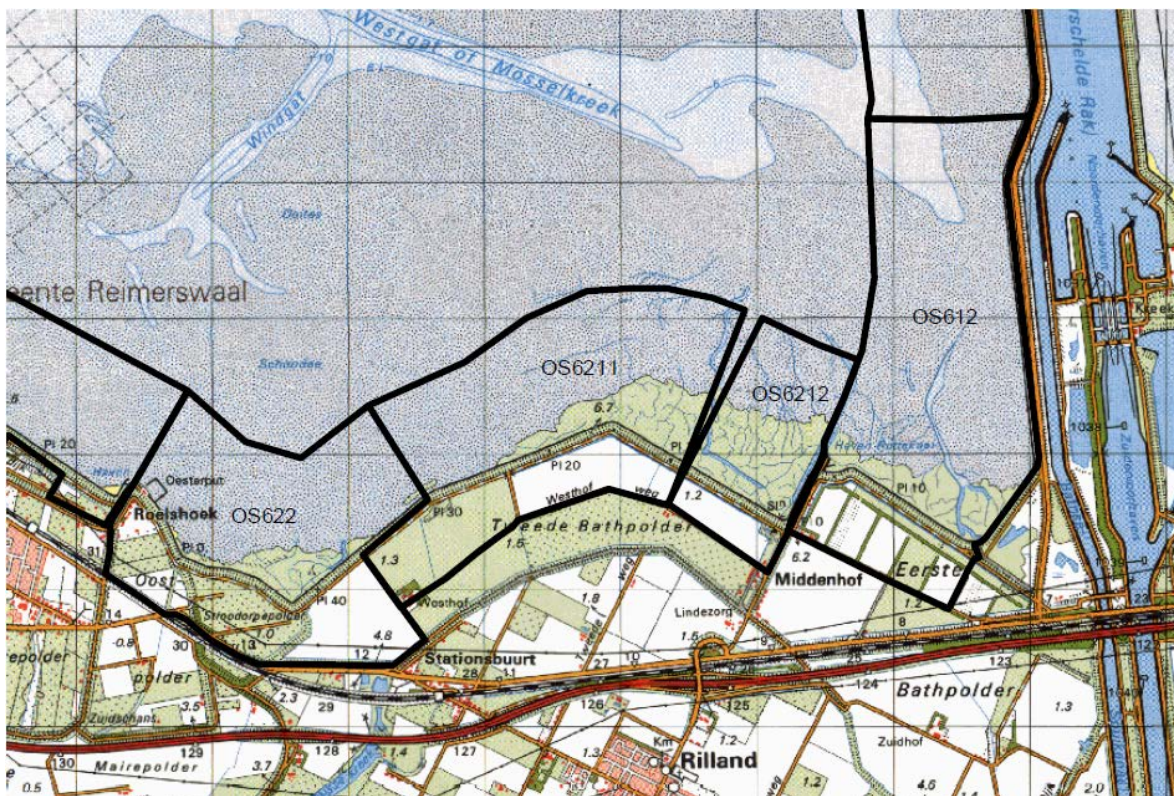
In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van de Natura 2000-doelstellingen voor vogels in de Oosterschelde en wordt aangegeven welke soorten relevant zijn voor deze studie. Voor de relevante soorten is gekeken naar de trend in aantallen sinds 1995 in de omgeving van de Eerste Bathpolder,

met een focus op de laatste acht jaar (2007-2014). De analyse is uitgevoerd op vergelijkbare wijze als in 2009 is gedaan (zie Ysebaert et al., 2009). Daarbij wordt per soort beschreven:

- de trend over de jaren heen (beschrijving van de aantallen per jaar),
- de seizoensale trend (beschrijving van het maandelijks verloop, ofwel de aantallen per maand binnen een telseizoen),
- de verspreiding over het studiegebied (beschrijving van de verdeling van de aantallen vogels per jaar over de telgebieden binnen het studiegebied ten opzichte van het totaal aantal in de Oosterschelde).

Daarnaast is ook een trendanalyse uitgevoerd met behulp van het programma Trendspotter (Visser, 2004). Trendspotter berekent een trend op basis van een datareeks van jaargemiddelden. De analyse is uitgevoerd op basis van de jaargemiddelde aantallen vogels per soort per deelgebied (Oosterschelde, Bathpolder, Rattekaai, Roelshoek), voor de periode 1995-2014 (de laatste 20 jaar), de periode 2007-2014 (de laatste 8 jaar, representatief voor de periode sinds het onderzoek van Ysebaert et al., 2009) en de periode 2000-2014 (de laatste 15 jaar, representatief voor de periode sinds de start van de assimilatiebelichting). Alleen de maanden waarvoor alle telgebieden en jaren zijn geteld zijn meegenomen in de trendanalyse (januari, februari, mei, augustus, november, december). Naast een gemiddelde trend geeft dit programma ook informatie over de betrouwbaarheidsintervallen. Met behulp van deze betrouwbaarheidsintervallen kan worden bepaald of een bepaalde vastgestelde trend significant is. De trend kan significant sterk toenemend (++), significant toenemend (+), significant sterk afnemend (--), significant afnemend (-), dan wel onzeker (?) zijn. Hierbij dient opgemerkt te worden dat tijdseries korter dan 15-20 datapunten minder geschikt zijn voor een Trendspotter analyse (Soldaat et al., 2007).

De trends in aantallen van watervogels in het studiegebied (de drie telgebieden) nabij het glastuinbouwcomplex zijn vergeleken voor de verschillende periodes en met de trends in de volledige Oosterschelde. Hiermee is een onderscheid gemaakt in mogelijke lokale veranderingen t.o.v. veranderingen die in de hele Oosterschelde optreden.



Figuur 3. Vogeltelgebieden in het studiegebied die bij hoogwater maandelijks geteld worden. OS612 = Schor Eerste Bathpolder; OS621 = Rattekaai – Westhof (OS6211 = Rattekaai (W) en Westhof, OS6212 = Rattekaai (O)); OS622 = Westhof – Roelshoek.

2.3 Mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting

In de huidige situatie wordt er van zonsondergang tot 24:00 uur niet belicht en wordt van 24:00 tot zonsopkomst wel belicht, waarbij door het gebruik van schermdoek de lichtuitstoot tot 15% dient te worden gereduceerd (NB-wet bepaling). Na 2008 zijn er enige wijzigingen in de kassen opgetreden. Eén van de kassen heeft met toestemming van het bevoegd gezag (Provincie Zeeland), geen 3.000 lux maar 12.500 lux geïnstalleerd en alle kassen hebben niet zoals in 2008 85%, maar 99,5% schermdoek geïnstalleerd, wat dus veel meer licht tegenhoudt (Sotto le Stelle, 2016).

Het voorgestelde nieuwe lichtregime vanuit de tuinders komt op het volgende neer (Sotto le Stelle, 2016):

- In de vijf wintermaanden (november, december, januari, februari en maart) wordt er van zonsondergang tot 18:00 uur maximaal 5% licht naar buiten gestraald; tussen 18:00 en 20:00 uur maximaal 2%; na 24:00 uur tot zonsopkomst maximaal 10%.
- In de lente- en herfstmaanden (april, september en oktober) wordt er van zonsondergang tot 20 minuten later maximaal 5%, daarna tot 20.00 uur maximaal 2%; van 20.00 tot 24.00 uur 0% en van 24.00 tot 2.00 uur maximaal 2% en de rest van de nacht weer maximaal 10% naar buiten gestraald.
- In de vier zomermaanden (mei, juni, juli en augustus) wordt er tussen zonsondergang en zonsopkomst niet belicht.

Op basis van berekeningen door Sotto le Stelle (2016) blijkt dat het voorgestelde lichtregime een reductie van de lichtuitstoot bewerkstelligt van maximaal 34% t.o.v. de bestaande situatie. Dit is echter gebaseerd op de totale lichtbelasting gedurende een jaar. Het nieuwe lichtregime veroorzaakt in de avond (van zonsondergang tot 20.00 uur) echter wel een tijdelijke verhoging van de lichtbelasting. Voor meer details, zie het rapport van Sotto le Stelle (2016).

Op basis van de verspreiding en aantallen van (niet-broedende) watervogels, beschikbare kennis over effecten van verlichting en expert judgement wordt een uitspraak gedaan over de mogelijke significante effecten van het toepassen van assimilatiebelichting van zonsondergang tot 20.00 uur.

3 Natura 2000-doelstellingen voor vogels in de Oosterschelde

De Oosterschelde heeft Natura 2000-instandhoudingsdoelen voor habitattypen, habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat, 2016). Voor deze studie wordt alleen naar de mogelijke effecten voor niet-broedvogels gekeken. De Oosterschelde is een belangrijk gebied voor een groot aantal doortrekkende en overwinterende steltlopers, eendachtigen en andere soorten watervogels. De meeste soorten gebruiken de droogvallende slikken en platen als foerageergebied en overtijen bij hoogwater op zogenaamde hoogwatervluchtplaatsen. In Tabel 1 staat een overzicht van de Natura 2000-doelstellingen voor vogels in het gebied Oosterschelde. De doelstellingen zijn geformuleerd als behoud of verbetering van de omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste een vastgesteld aantal individuen. De Oosterschelde heeft Natura 2000-instandhoudingsdoelen voor de volgende soorten steltlopers: Scholekster, Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Goudplevier, Zilverplevier, Kievit, Kanoet, Drieteenstrandloper, Bonte strandloper, Rosse grutto, Wulp, Zwarte ruit, Groenpootruiter, Tureluur en Steenloper. Voor eenden, ganzen en zwanen zijn dertien vogelsoorten aangewezen voor de Oosterschelde die in grote aantallen voorkomen (totaal tienduizenden eenden, ganzen en zwanen). Het zijn doortrekkende en overwinterende vogels, vooral aanwezig tussen september en maart. Het open water en de oevers van de Oosterschelde worden als slaap/rustplek en foerageerplek gebruikt. Voor hun voedsel zijn ze afhankelijk van waterplanten en wieren, bodemfauna (als mosselen) of voedselrijke graslanden die binnendijs zijn gelegen. Het gaat om volgende dertien soorten: Kleine zwaan, Grauwe gans, Brandgans, Rotgans, Bergeend, Smient, Krakeend, Wintertaling, Wilde eend, Pijlstaart, Slobeend, Brilduiker, en Meerkoet. Daarnaast zijn er ook viseters (Dodaars, Fuut, Kuifduiker, Aalscholver, Kleine zilverreiger, Lepelaar, en Middelste zaagbek) en één roofvogel aangewezen (Slechtvalk).

In de voorgaande studie (Ysebaert et al., 2009) zijn er tien soorten geselecteerd waarvoor het studiegebied van belang is: Rotgans, Bergeend, Pijlstaart, Slobeend, Scholekster, Zilverplevier, Kanoet, Bonte strandloper, Wulp en Groenpootruiter. Deze selectie was gebaseerd op basis van vogeltellingen voor de Oosterschelde voor de periode 1995-2007 waarbij is nagegaan welke soorten in aantallen van meer dan 10% (op basis van het seizoensgemiddelde) t.o.v. de instandhoudingsdoelstellingen voorkomen in het studiegebied. De overige soorten kwamen in kleinere aantallen voor; hun aandeel t.o.v. de gehele Oosterschelde was in de meeste gevallen <3% (Ysebaert et al., 2009). Deze studie, welke een aanvulling is op het onderzoek wat in 2009 is uitgevoerd, beschrijft in ieder geval dezelfde tien soorten. Daarnaast is dezelfde selectie toegepast op basis van vogeltellingen voor de Oosterschelde voor de periode 2007-2014. De selectie is grotendeels gelijk, met uitzondering voor de Lepelaar, die in 2014 in aantallen van meer dan 10% (op basis van het seizoensgemiddelde) t.o.v. de instandhoudingsdoelstellingen voorkomt in het studiegebied. De Lepelaar is dan ook toegevoegd aan deze studie.

Tabel 1. Doelstellingen Natura 2000-gebied Oosterschelde met betrekking tot niet-broedvogels (Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat, 2016). Voor alle soorten geldt een behoudsdoelstelling.

		SVI Landelijk	Doelaantal vogels
A004	Dodaars	+	80
A005	Fuut	-	370
A007	Kuifduiker	+	8
A017	Aalscholver	+	360
A026	Kleine Zilverreiger	+	20
A034	Lepelaar	+	30
A037	Kleine Zwaan	-	Geen opgave
A043	Grauwe Gans	+	2300
A045	Brandgans	+	3100
A046	Rotgans	-	6300
A048	Bergeend	+	2900
A050	Smient	+	12000
A051	Krakeend	+	130
A052	Wintertaling	-	1000
A053	Wilde eend	+	5500
A054	Pijlstaart	-	730
A056	Slobeend	+	940
A067	Brilduiker	+	680
A069	Middelste Zaagbek	+	350
A103	Slechtvalk	+	10
A125	Meerkoet	-	1100
A130	Scholekster	--	24000
A132	Kluut	-	510
A137	Bontbekplevier	+	280
A138	Strandplevier	--	50
A140	Goudplevier	--	113
A141	Zilverplevier	+	4400
A142	Kievit	-	4500
A143	Kanoet	-	7700
A144	Drieteenstrandloper	-	260
A149	Bonte strandloper	+	14100
A157	Rosse grutto	+	4200
A160	Wulp	+	6400
A161	Zwarte ruiter	+	310
A162	Tureluur	-	1600
A164	Groenpootruiter	+	150
A169	Steenloper	--	580

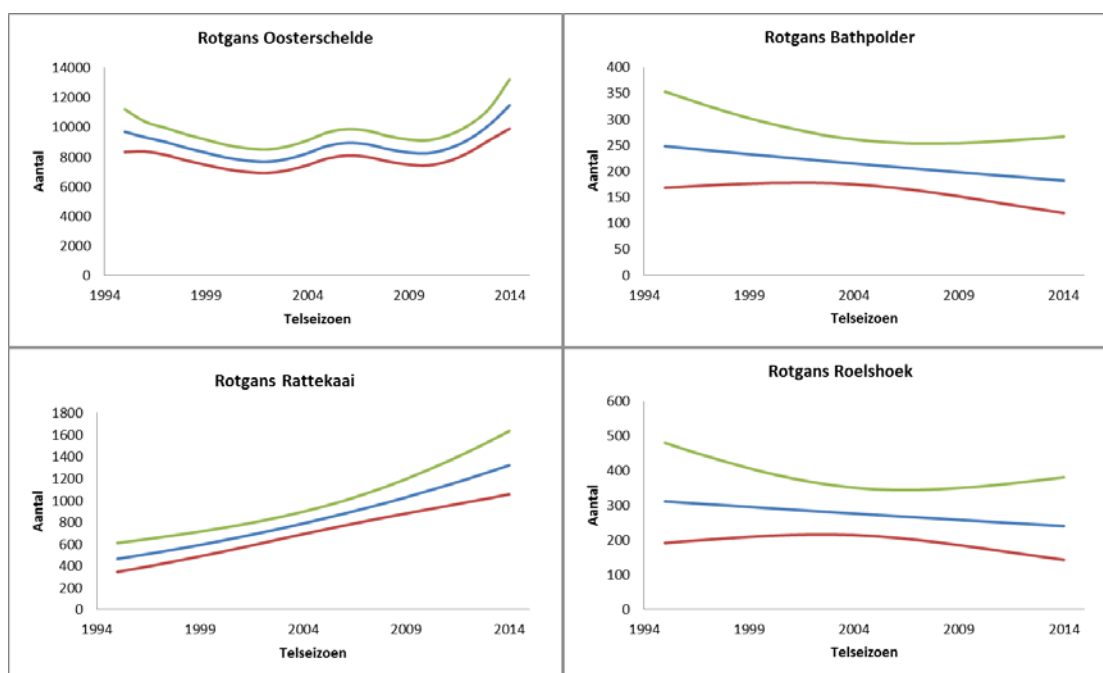
SVI landelijk: Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)

4 Recente trends in de vogelstand

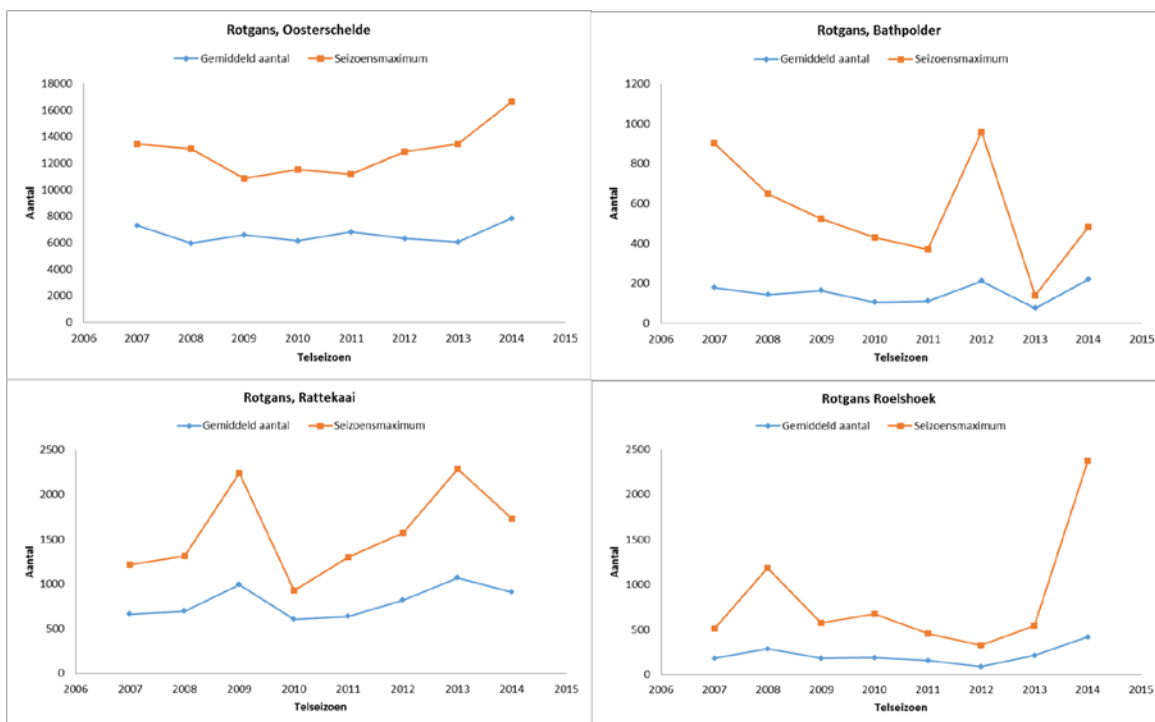
4.1 Rotgans

Trend over de jaren heen

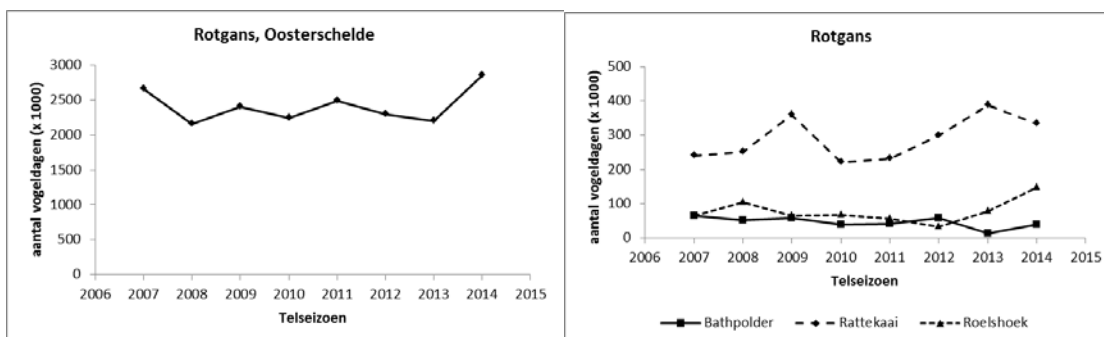
In de Oosterschelde en Rattekaai vertoont de Rotgans over de laatste 20 jaar een onzekere trend (Figuur 4), terwijl over de laatste 15 jaar (Figuur 4) en laatste 8 jaar (Figuur 5) een sterk stijgende trend is aangetoond. De trend in Rattekaai is over alle perioden sterk toenemend en in Bathpolder en Roelshoek onzeker (Figuur 4 en Figuur 5). Het aantal vogeldagen fluctueert in de periode 2007/2008 tot en met 2014/2015 (Figuur 6).



Figuur 4. Trend van de Rotgans op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald met behulp van Trendspotter over de laatste 20 en 15 jaar: Oosterschelde onzeker (20 jaar) en sterk toenemend (15 jaar); Bathpolder onzeker (20 en 15 jaar); Rattekaai sterk toenemend (20 en 15 jaar) Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheids grens aan.



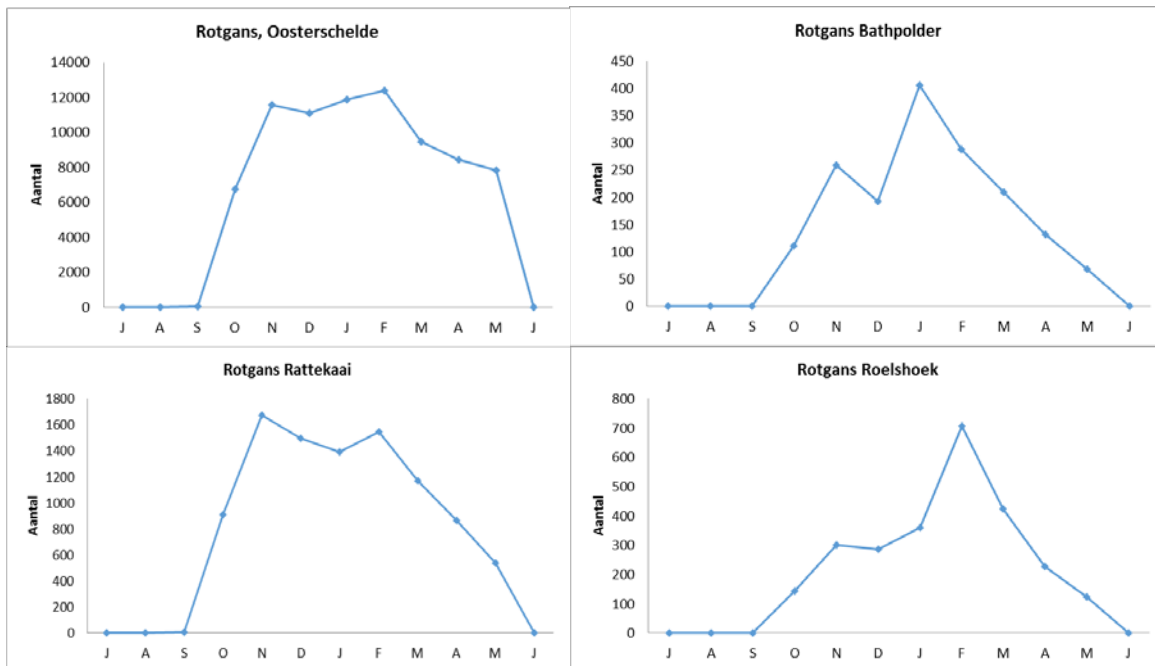
Figuur 5. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Rotgans voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 4): Oosterschelde sterk toenemend; Bathpolder onzeker; Rattekaai sterk toenemend; Roelshoek onzeker.



Figuur 6. Aantal vogeldagen van de Rotgans voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoenale trend

In de Oosterschelde nemen de aantallen in oktober snel toe en blijven min of meer stabiel van november tot maart (Figuur 7). Vanaf maart beginnen de aantallen af te nemen, in de maanden juni – september komen nauwelijks Rotganzen voor in de Oosterschelde. Het maandelijks patroon in het studiegebied lijkt sterk op dat van de gehele Oosterschelde, met hoge aantallen van oktober tot maart. Wel ligt de piek in Bathpolder en Roelshoek wat later in het jaar. De Rotgans komt dus ook en vooral in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



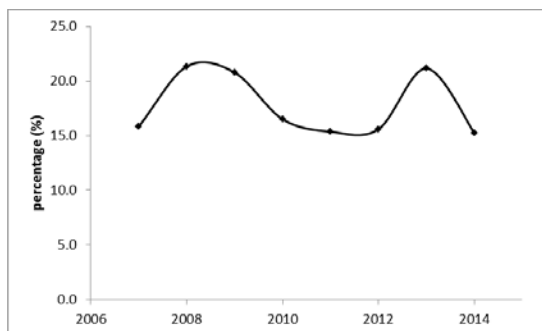
Figuur 7. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

Het belangrijkste telgebied is Rattekaai, maar ook in Bathpolder en Roelshoek wordt de soort waargenomen (Figuur 6). Het percentage Rotganzen dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 15,2 en 21,3 % (Tabel 2), zonder duidelijke trend. Het laagste percentage (15,2%) kwam voor in het seizoen 2014/2015. In vergelijking met eerdere gegevens (in 1998/1999 zat slechts 6,3 % van de Rotganzen die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel veel hoger.

Tabel 2. Percentage Rotganzen dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.

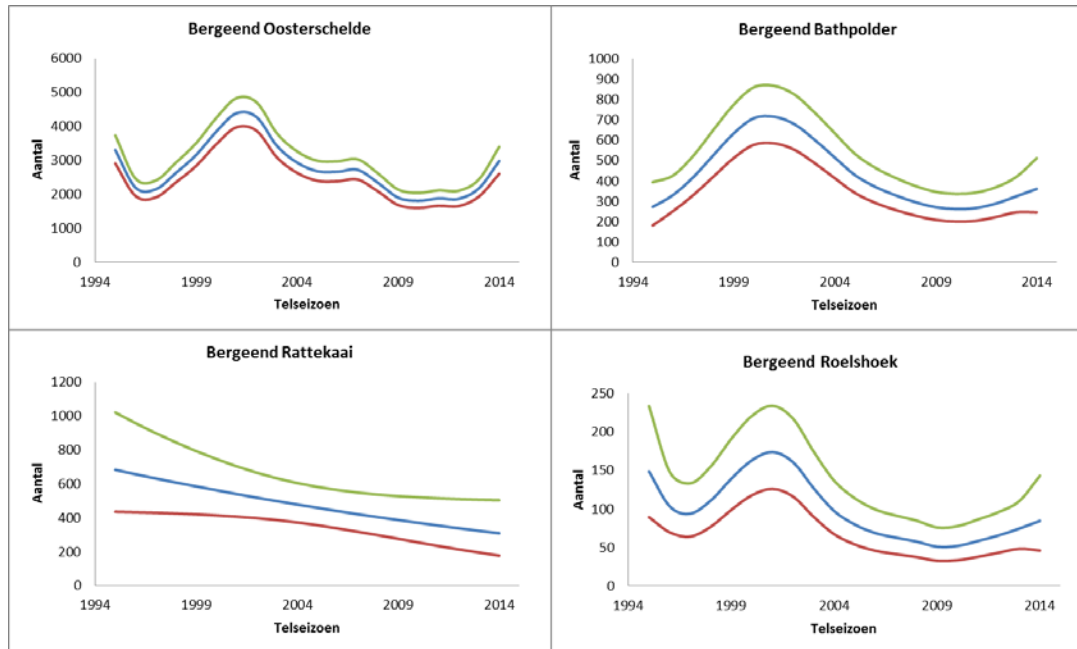
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	3.1	9.7	3.1	15.8
2008	2.2	13.0	6.1	21.3
2009	2.5	16.0	2.3	20.8
2010	2.2	11.0	3.3	16.5
2011	2.2	11.5	1.7	15.4
2012	3.2	11.3	1.1	15.6
2013	0.8	17.4	2.9	21.2
2014	1.8	8.5	5.0	15.2



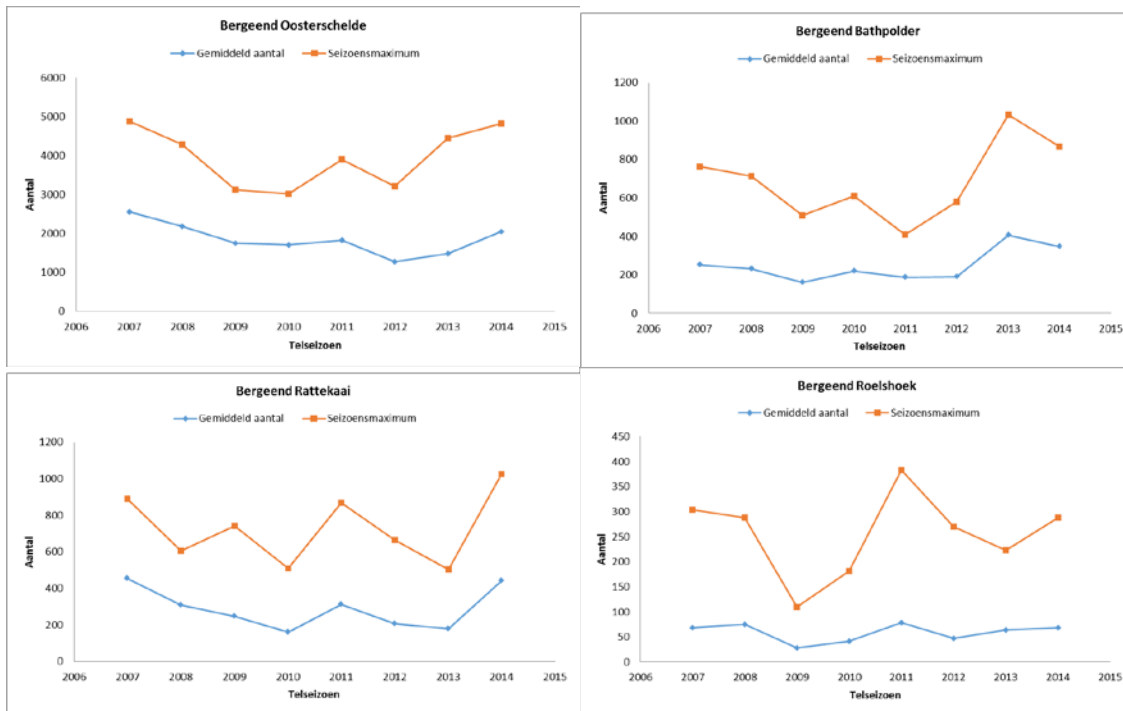
4.2 Bergeend

Trend over de jaren heen

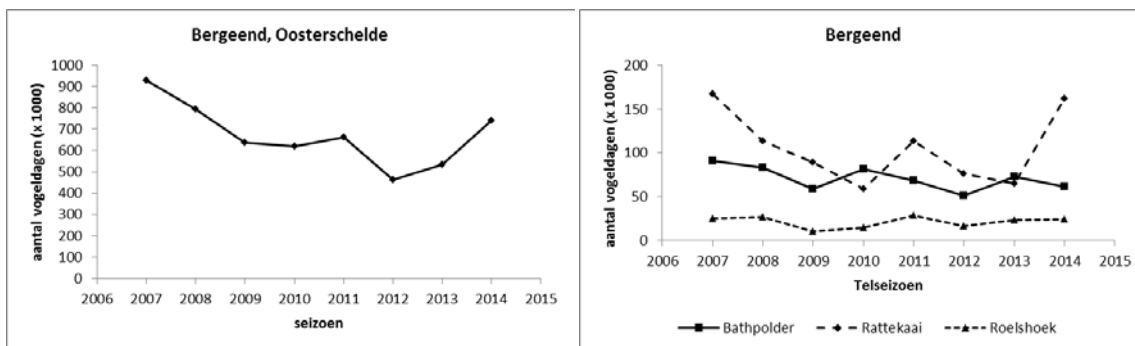
Zowel in de Oosterschelde als in het studiegebied heeft de Bergeend een onzekere trend (Figuur 8 en Figuur 9). Het aantal vogeldagen fluctueert in de periode 2007/2008 tot en met 2014/2015 (Figuur 10).



Figuur 8. Trend van de Bergeend op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde onzeker (15 en 20 jaar); Bathpolder sterk afnemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Rattekaai onzeker (15 en 20 jaar); Roelshoek onzeker (15 en 20 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



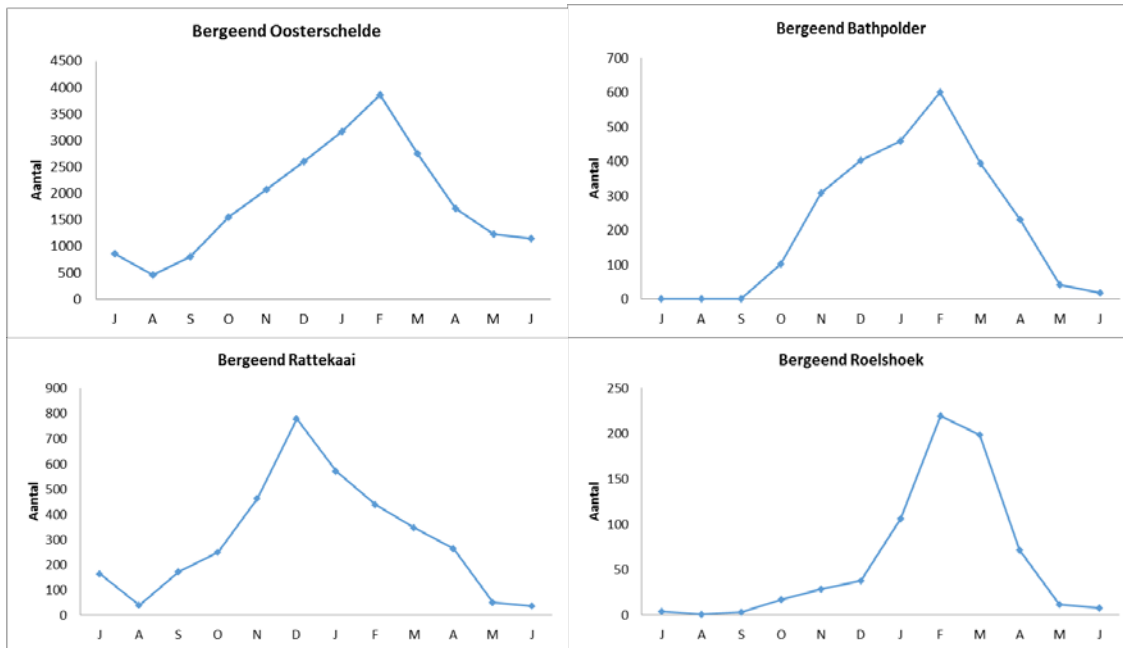
Figuur 9. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Bergeend voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 8): Oosterschelde onzeker; Bathpolder onzeker; Rattekaai onzeker; Roelshoek onzeker.



Figuur 10. Aantal vogeldagen van de Bergeend voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoensale trend

In de Oosterschelde nemen de aantallen in september geleidelijk aan toe en nemen na de piek in februari weer af (Figuur 11). Het maandelijks patroon in het studiegebied lijkt sterk op dat van de gehele Oosterschelde, met hoge aantallen in februari. Wel ligt de piek in Rattekaai eerder in het jaar, namelijk al in december. De Bergeend komt dus ook en vooral in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



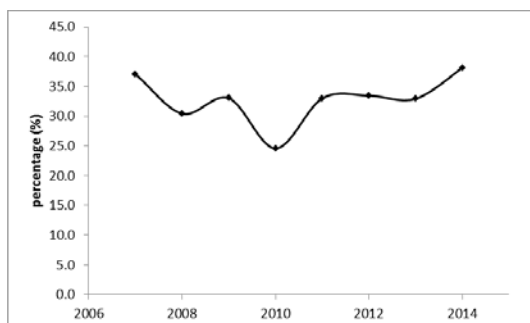
Figuur 11. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Bathpolder, maar ook in Roelshoek wordt de soort waargenomen (Figuur 10). Het percentage Bergendeen dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 24,6 en 38,1 % zonder duidelijke trend (Tabel 3). Het laagste percentage (24,6%) kwam voor in het seizoen 2010/2011, wat mogelijk te verklaren is door een onvolledige telling in december 2010 in Rattekaai (Strucker et al. 2012). In vergelijking met eerdere gegevens (in 2005/2006 zat 21,8 % van de Bergendeen die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets hoger.

Tabel 3. Percentage Bergendeen dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.

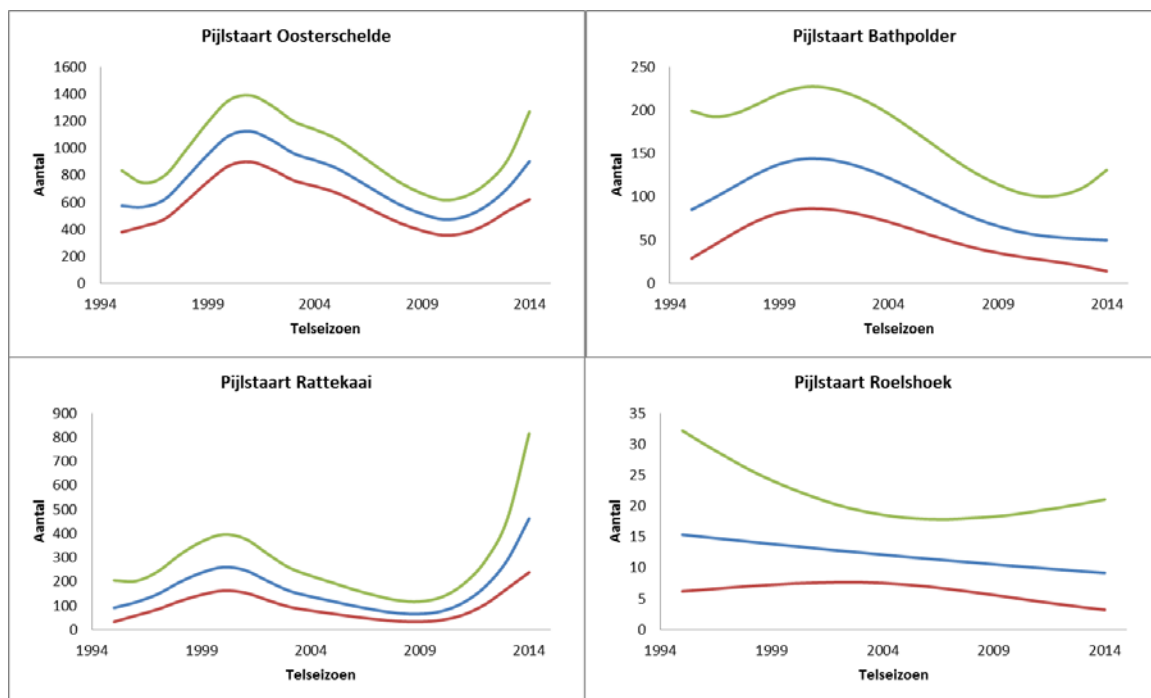
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	12.2	22.6	2.2	37.0
2008	14.1	12.0	4.4	30.4
2009	12.4	19.3	1.3	33.0
2010	16.2	5.7	2.6	24.6
2011	10.8	18.5	3.7	33.0
2012	14.9	15.0	3.5	33.4
2013	19.5	9.7	3.7	32.9
2014	11.2	24.2	2.7	38.1



4.3 Pijlstaart

Trend over de jaren heen

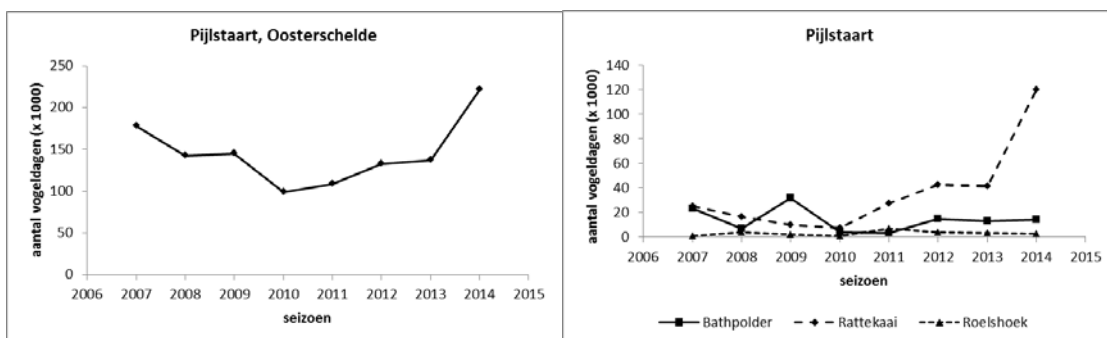
Zowel in de Oosterschelde als in het studiegebied heeft de Pijlstaart gedurende de laatste perioden jaar een onzekere trend (Figuur 12 en Figuur 13). Alleen in Rattekaai is een toenemende trend waarneembaar. Het aantal vogeldagen fluctueert in de periode 2007/2008 tot en met 2014/2015, (Figuur 14). In de Oosterschelde neemt het aantal vogeldagen toe de laatste jaren, wat in het studiegebied alleen terug te zien is in Rattekaai.



Figuur 12. Trend van de Pijlstaart op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde onzeker (20 en 15 jaar); Bathpolder onzeker (20 en 15 jaar); Rattekaai sterk toenemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



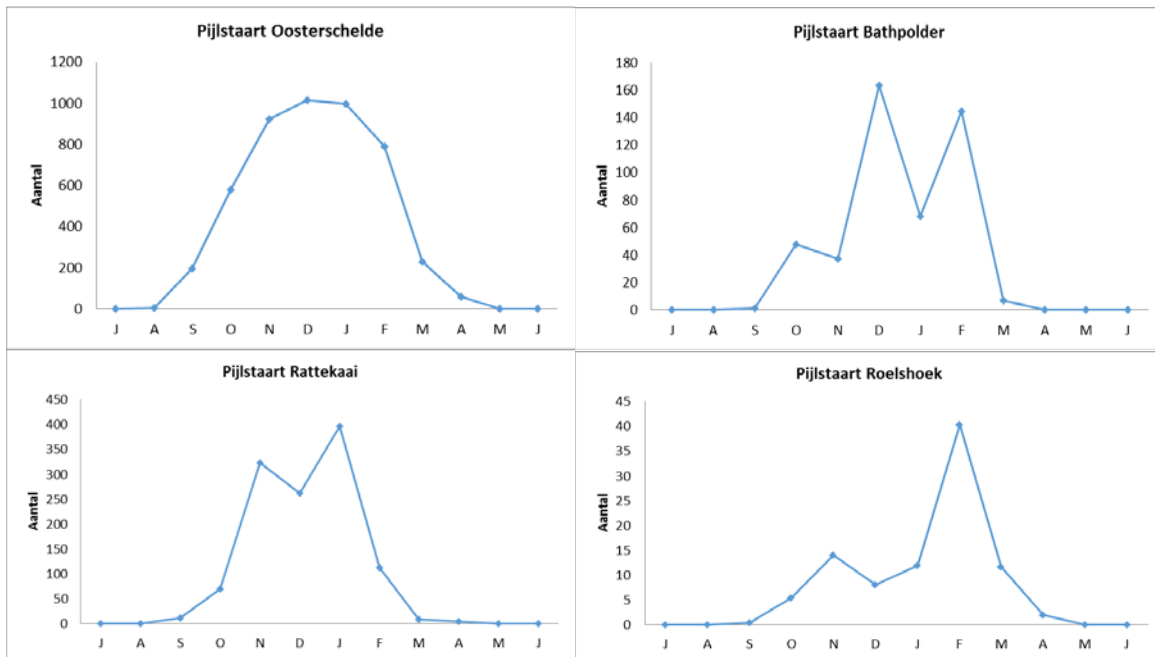
Figuur 13. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Pijlstaart voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 12): Oosterschelde onzeker; Bathpolder onzeker; Rattekaai toenemend; Roelshoek onzeker.



Figuur 14. Aantal vogeldagen van de Pijlstaart voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoensale trend

In de Oosterschelde nemen de aantallen vanaf september sterk toe en nemen na de piek in december weer af (Figuur 15). In de maanden mei t/m augustus zijn geen Pijlstaarten waargenomen. Het maandelijks patroon in het studiegebied lijkt op dat van de gehele Oosterschelde, met uitzondering van Roelshoek, waar hoge aantallen pas laat in het winterseizoen voorkomen, met een piek in februari. De Pijlstaart komt dus ook en vooral in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



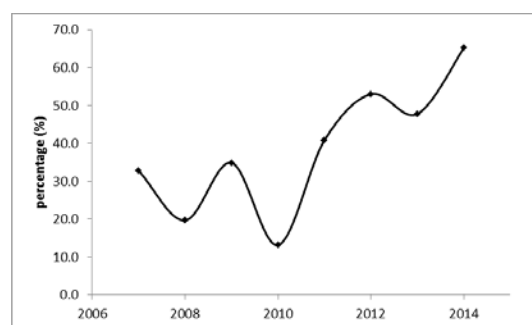
Figuur 15. *Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).*

Verspreiding over het studiegebied

De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Bathpolder maar ook in Roelshoek wordt de soort waargenomen (Figuur 13 en Tabel 4). Het percentage Pijlstaarten dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 13,1 en 65,2 % (Tabel 4). Het laagste percentage (13,1%) kwam voor in het seizoen 2010/2011, wat mogelijk te verklaren is door een onvolledige telling in december 2010 in Rattekaai (Strucker et al. 2012). In vergelijking met eerdere gegevens (in 2003/2004 zat 18,5 % van de Pijlstaarten die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets lager. De laatste jaren neemt het aantal Pijlstaarten in het studiegebied relatief toe ten opzichte van de Oosterschelde, met in 2014/2015 zelfs een aandeel van 65,2% in het studiegebied.

Tabel 4. *Percentage Pijlstaarten dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.*

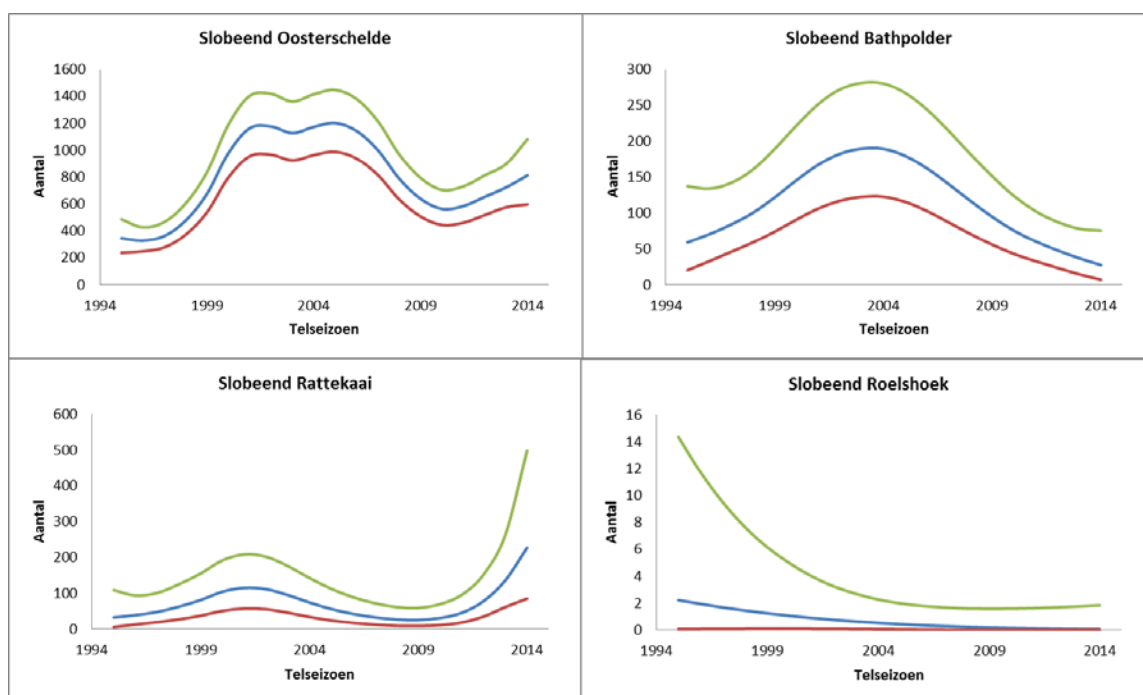
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	15.0	17.4	0.4	32.7
2008	4.2	11.7	3.8	19.6
2009	26.1	7.5	1.3	34.9
2010	3.3	9.2	0.6	13.1
2011	3.8	31.3	5.7	40.8
2012	13.4	37.7	1.9	53.0
2013	10.8	34.1	2.9	47.7
2014	7.2	57.1	0.9	65.2



4.4 Slobeend

Trend over de jaren heen

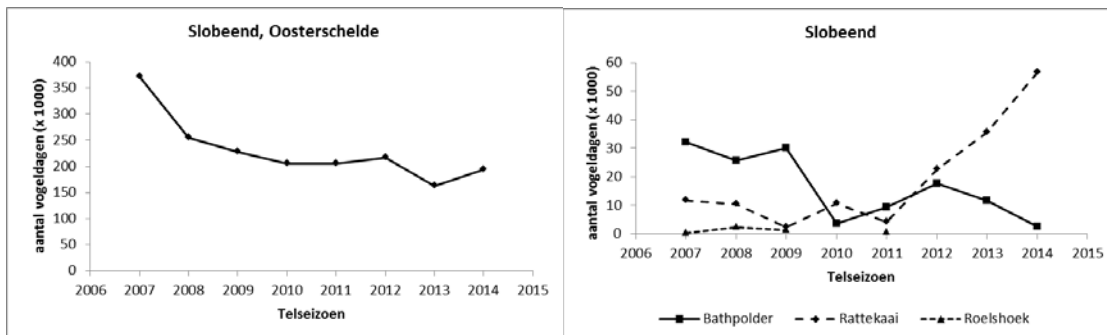
De trendanalyse geeft voor de Oosterschelde een sterk toenemende trend aan over de laatste 20 jaar, terwijl over de laatste 15 jaar de trend onzeker is (Figuur 16). In Bathpolder is de trend sterk afnemend over de laatste 15 jaar, terwijl de trend over die periode in Rattekaai en Roelshoek onzeker is. Gedurende de periode 2007/2008 tot en met 2014/2015 lijken de aantallen Slobeenden af te nemen in de Oosterschelde, zie Figuur 17. In de voorgaande periode (1994/1995 t/m 2006/2007) namen de aantallen in de Oosterschelde juist toe, wat mogelijk gestuurd werd door de hoeveelheid beschikbaar voedsel (Ysebaert et al., 2009). Voor de laatste 8 jaar is de trend voor de Oosterschelde onzeker. In Bathpolder is wel een significant afnemende trend aangetoond. Alleen in Rattekaai is de trend toenemend. De afname in aantallen gedurende de laatste periode is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 18).



Figuur 16. Trend van de Slobeend op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde sterk toenemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Bathpolder onzeker (20 jaar) en sterk afnemend (15 jaar); Rattekaai sterk toenemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



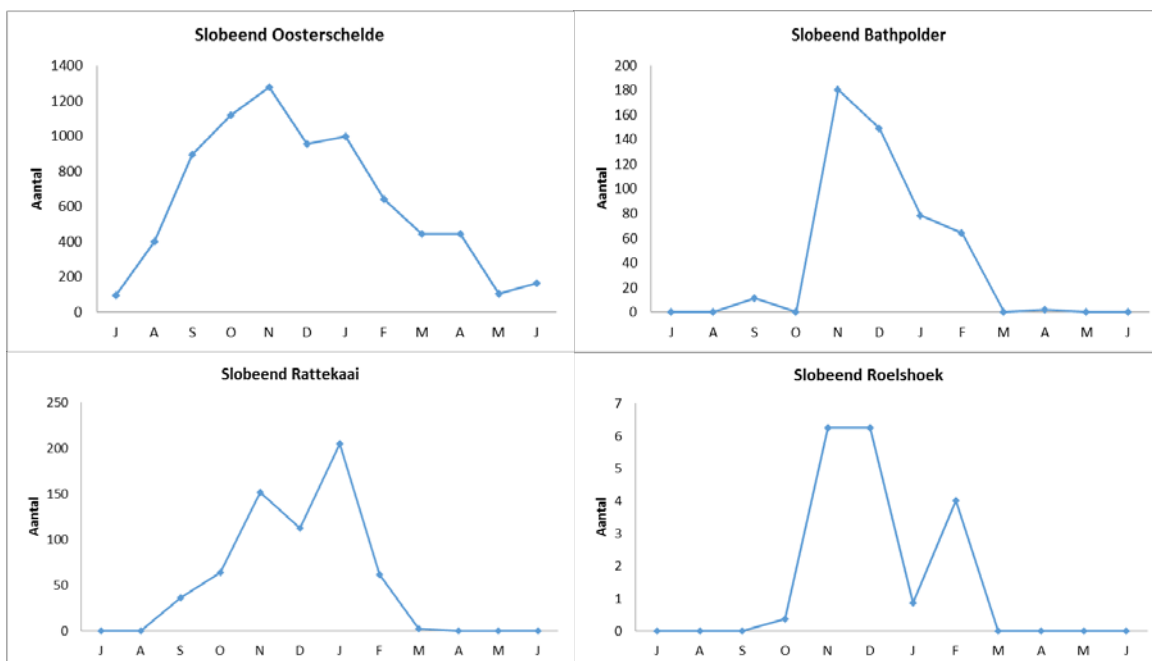
Figuur 17. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Slobbeend voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 16): Oosterschelde onzeker; Bathpolder afnemend; Rattekaai toenemend; Roelshoek onzeker.



Figuur 18. Aantal vogeldagen van de Slobbeend voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoenale trend

In de Oosterschelde nemen de aantallen vanaf augustus sterk toe en nemen na de piek in november geleidelijk weer af (Figuur 19). In de maanden mei t/m juli worden nauwelijks Slobeenden waargenomen. Het maandelijks patroon in het studiegebied vertoont een iets ander patroon. In Bathpolder en Roelshoek nemen de aantallen pas later in het telseizoen toe, tot en met oktober zijn er nauwelijks Slobeenden aanwezig in de telgebieden. Ook verdwijnen de Slobeenden eerder uit het studiegebied, vanaf maart zijn er geen/nauwelijks Slobeenden in het gebied. In Rattekaai, komen de hoogste aantallen later in het winterseizoen voor, met een piek in januari. De Slobeend komt dus ook en vooral in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



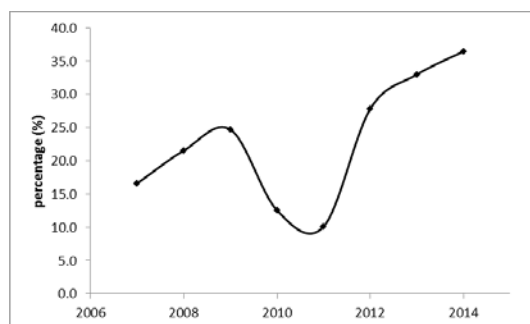
Figuur 19. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Bathpolder (Figuur 17 en Tabel 5). In Roelshoek komt de soort nauwelijks voor en is sinds het seizoen 2011/2012 niet meer waargenomen. Het percentage Slobeenden dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 10,1 en 36,5 % (Tabel 5). Het laagste percentage (10,1%) kwam voor in het seizoen 2011/2012. In vergelijking met eerdere gegevens (in 2006/2007 zat 12,7 % van de Slobeenden die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets lager. De laatste jaren neemt het aantal Slobeenden in het studiegebied echter relatief toe ten opzichte van de Oosterschelde. Dit is te danken aan de toenemende trend in Rattekaai.

Tabel 5. *Percentage Slobeenden dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.*

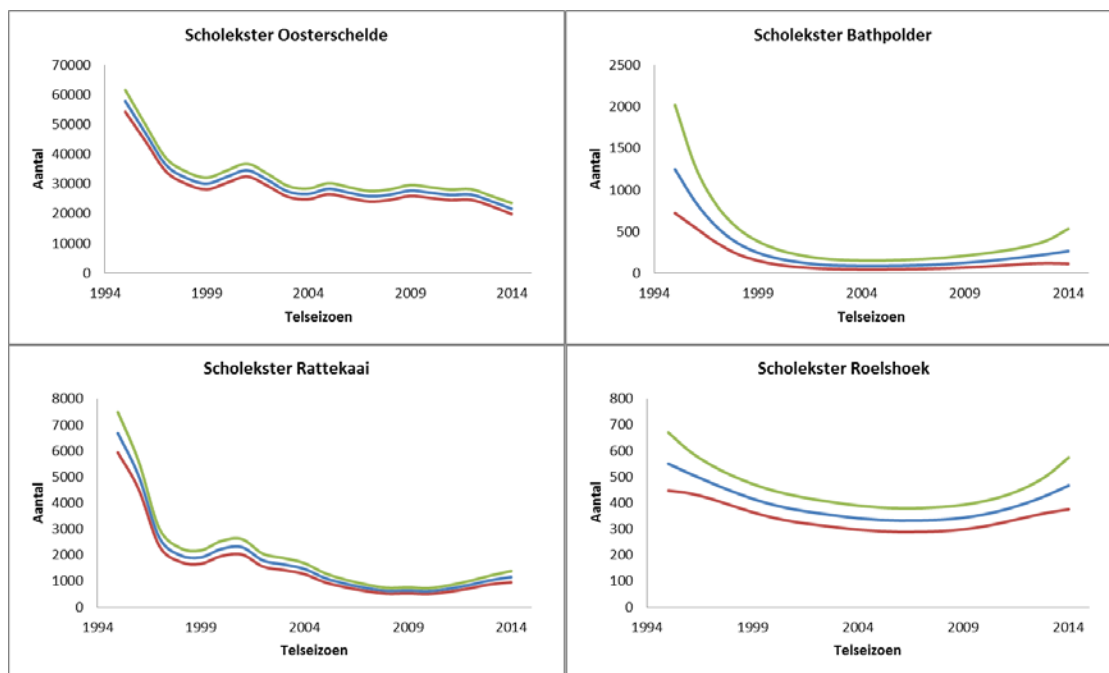
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	11.5	4.9	0.2	16.6
2008	15.9	3.8	1.8	21.5
2009	22.5	1.2	1.0	24.7
2010	3.0	9.2	0.4	12.5
2011	8.0	2.1	0.0	10.1
2012	12.9	14.9	0.0	27.8
2013	9.3	23.6	0.0	33.0
2014	1.7	34.8	0.0	36.5



4.5 Scholekster

Trend over de jaren heen

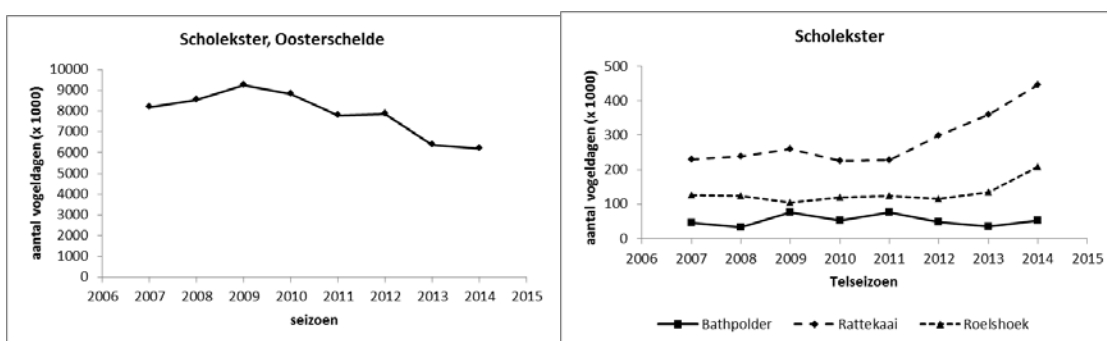
De Scholekster is een van de talrijkste benthivoren in de Oosterschelde (Arts et al., 2016). In de periode 1994/1995 t/m 2006/2007 namen de aantallen af in de Oosterschelde (Ysebaert et al., 2009). Deze waarneming wordt voor de Scholekster bevestigd door de trendanalyse die voor de Oosterschelde een afnemende trend aangeeft (*Figuur 20*). Dit is ook te zien in *Figuur 21*, waar de gemiddelde aantallen en het seizoensmaximum van Scholeksters is weergegeven. In het studiegebied nemen de aantallen Scholeksters gedurende de periode 2007-2014 echter significant toe. Dit patroon in aantallen gedurende de laatste periode is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (*Figuur 22*).



Figuur 20. Trend van de Scholekster op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie *Figuur 3*). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van *Trendspotter*: Oosterschelde sterk afnemend (20 en 15 jaar); Bathpolder sterk afnemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Rattekaai sterk afnemend (20 en 15 jaar); Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



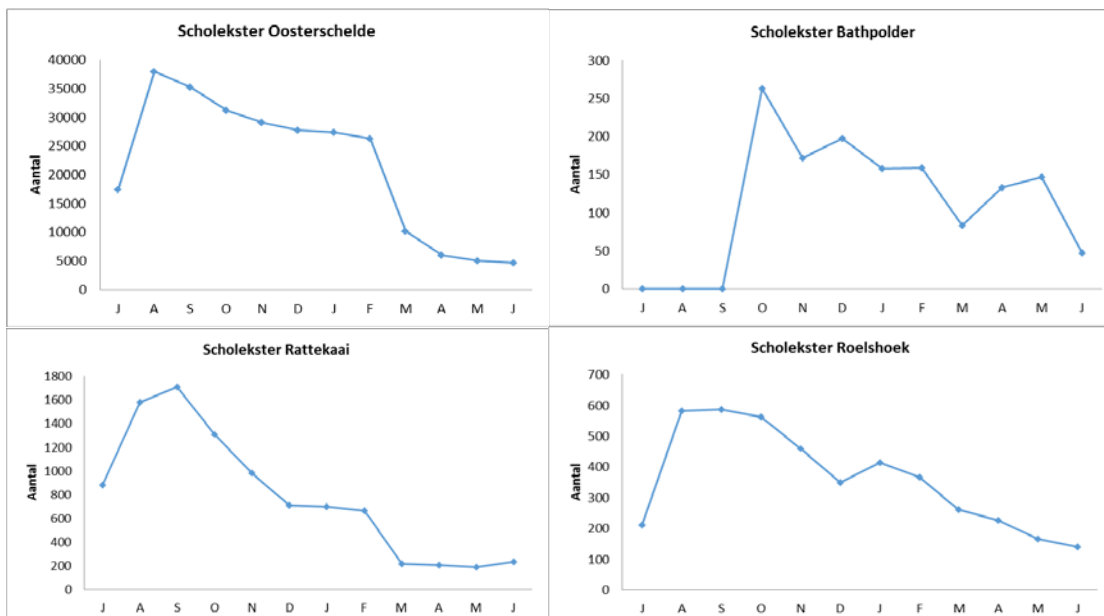
Figuur 21. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Scholekster voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 20): Oosterschelde sterk afnemend; Bathpolder toenemend; Rattekaai toenemend; Roelshoek sterk toenemend.



Figuur 22. Aantal vogeldagen van de Scholekster voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoenale trend

In de Oosterschelde nemen de aantallen vanaf juli toe en nemen na de piek in augustus geleidelijk weer af tot een minimum aantal in juni (Figuur 23). Het maandelijks patroon in het studiegebied vertoont een vergelijkbaar patroon, met uitzondering in Bathpolder waar de aantallen pas later in het telseizoen toenemen (piek in oktober). De Scholekster komt dus ook in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is. De piek in aantallen ligt echter in de zomer/herfst.



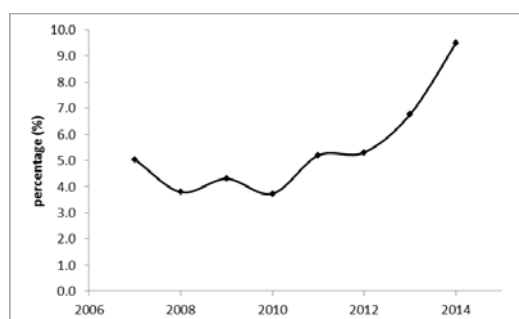
Figuur 23. *Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).*

Verspreiding over het studiegebied

De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Roelshoek (Figuur 21 en Tabel 6). In Bathpolder komen echter ook Scholeksters voor. Het percentage Scholeksters dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 3,7 en 9,5 % (Tabel 6). De laagste percentages kwamen voor in het seizoen 2008/2009 en 2010/2011. In vergelijking met eerdere gegevens (in 2006/2007 zat 5,2 % van de Scholeksters die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets lager. In de periode 1995-2007 nam het relatief belang van het studiegebied voor de Scholekster af (Ysebaert et al., 2009). De laatste jaren neemt het aantal Scholeksters in het studiegebied echter relatief toe ten opzichte van de Oosterschelde (Tabel 6). De dalende trend in de Oosterschelde geldt namelijk niet voor het studiegebied (Figuur 21).

Tabel 6. *Percentage Scholeksters dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.*

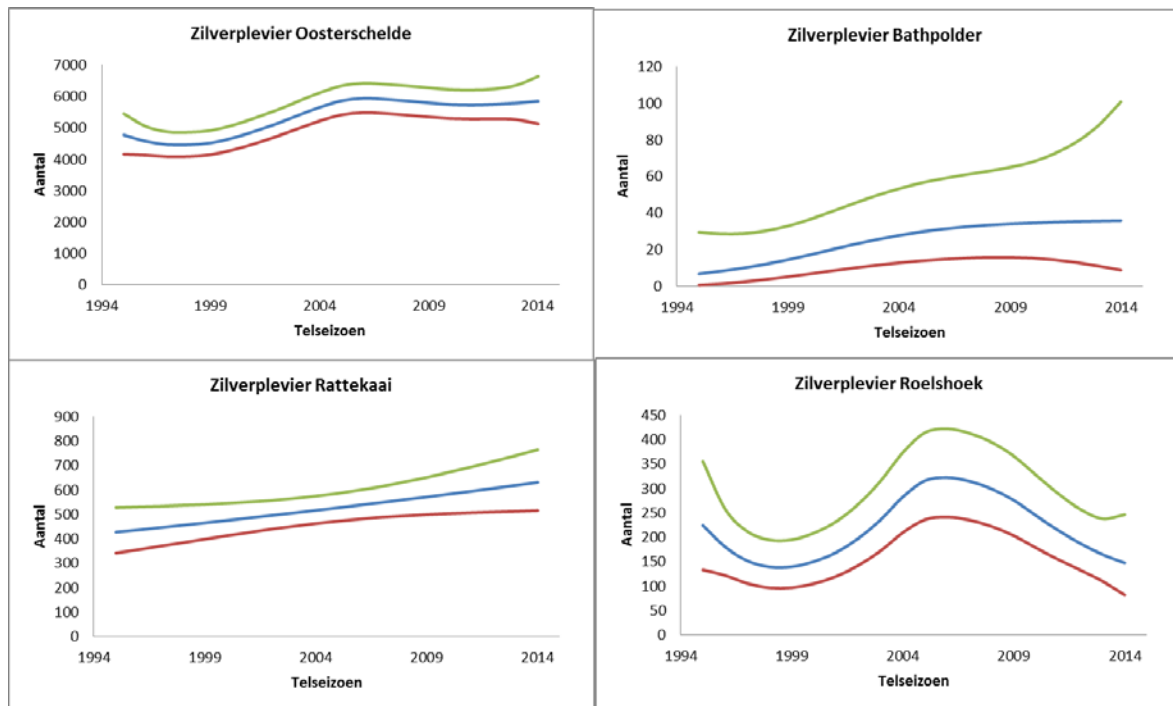
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	0.5	3.0	1.6	5.0
2008	0.2	2.2	1.4	3.8
2009	0.7	2.5	1.0	4.3
2010	0.4	2.1	1.2	3.7
2011	0.8	2.8	1.5	5.2
2012	0.8	3.1	1.4	5.3
2013	0.8	4.5	1.5	6.8
2014	1.3	5.3	2.8	9.5



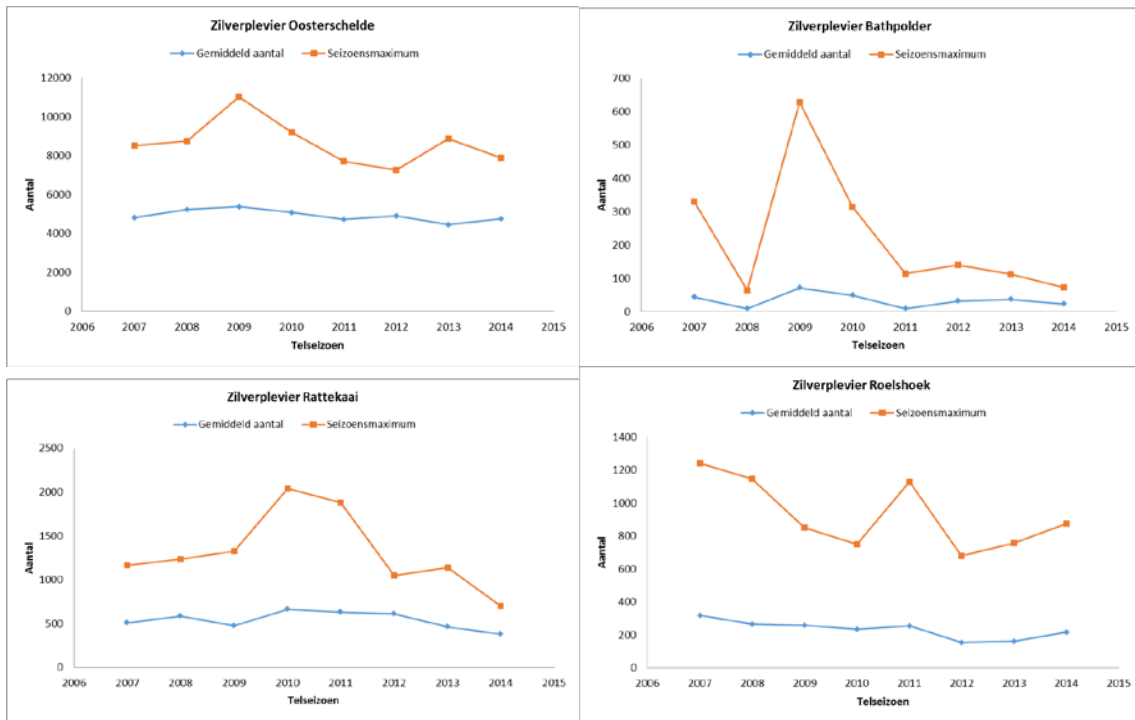
4.6 Zilverplevier

Trend over de jaren heen

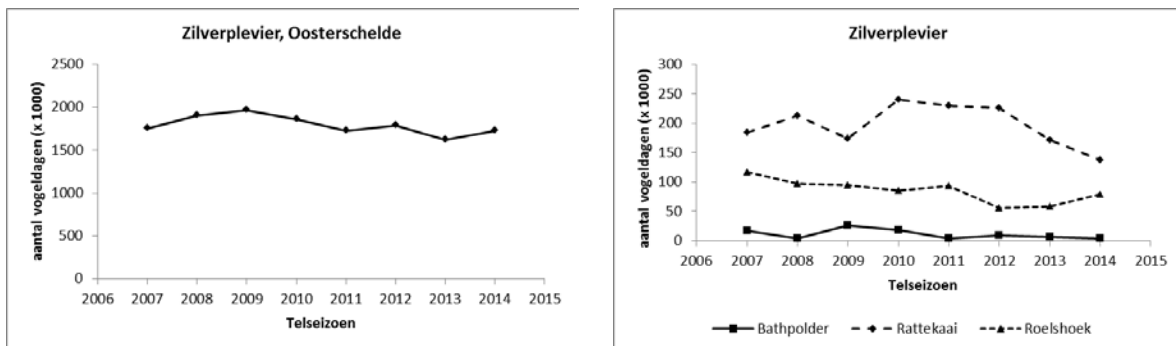
De trendanalyse geeft voor de Oosterschelde een toenemende tot sterk toenemende trend aan gedurende de laatste 20 en de laatste 15 jaar (Figuur 24). In Bathpolder en Roelshoek is de trend gedurende deze perioden onzeker. Alleen in Rattekaai is een toename aangetoond. Wanneer wordt ingezoomd op de laatste 8 jaar, zien de trends er iets anders uit (Figuur 25). In Figuur 25, waar de gemiddelde aantallen en het seizoensmaximum van Zilverplevieren voor de periode 2007-2014 is weergegeven, is de trend voor de Oosterschelde onzeker. In Roelshoek is wel een significant afnemende trend aangetoond gedurende de laatste 8 jaar, terwijl in Rattekaai de trend toenemend is. Het verloop in aantallen Zilverplevieren gedurende de laatste periode is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 26).



Figuur 24. Trend van de Zilverplevier op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde toenemend (20 jaar) en sterk toenemend (15 jaar); Bathpolder onzeker (20 en 15 jaar); Rattekaai toenemend (20 en 15 jaar); Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



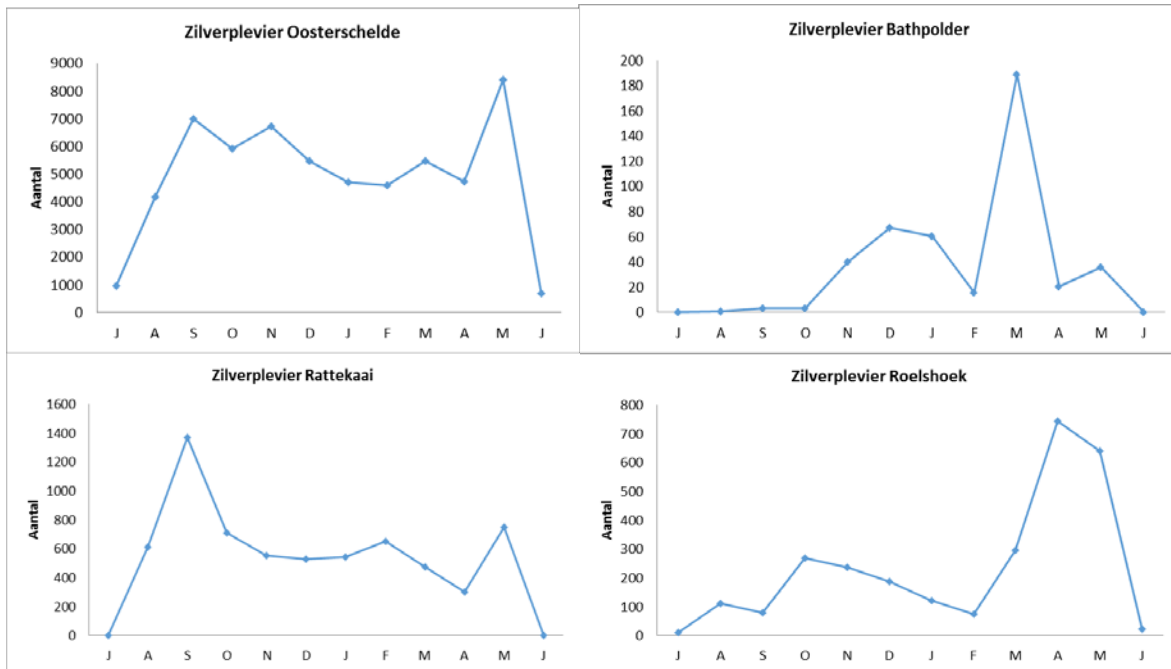
Figuur 25. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Zilverplevier voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 24): Oosterschelde onzeker; Bathpolder onzeker; Rattekaai toenemend; Roelshoek afnemend.



Figuur 26. Aantal vogeldagen van de Zilverplevier voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoensale trend

In de Oosterschelde zijn de aantallen vanaf augustus tot en met mei redelijk constant, met de hoogste aantallen in mei (Figuur 27). In juni/juli zijn de aantallen het laagst. Het maandelijks patroon in het studiegebied (Bathpolder en Roelshoek) vertoont een afwijkend patroon, waar een duidelijke piek in het voorjaar waarneembaar is. In Rattekaai ligt de piek in aantallen in de herfst (september). De Zilverplevier komt dus ook in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is. De piek in aantallen ligt echter in het voorjaar en in de herfst.



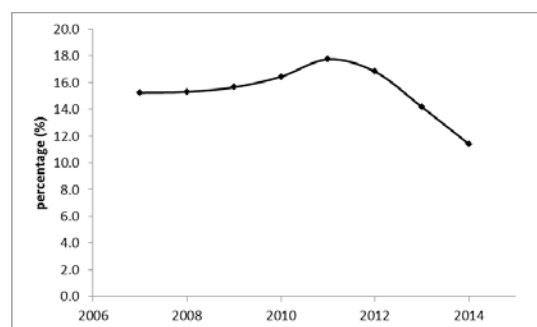
Figuur 27. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Roelshoek (Figuur 25 en Tabel 7). In Bathpolder komen echter ook Zilverplevieren voor. Het percentage Zilverplevieren dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 11,4 en 17,7 % (Tabel 7). Het laagste percentage (11,4%) kwam voor in het seizoen 2014/2015. In vergelijking met eerdere gegevens (in 2006/2007 zat 14,1 % van de Zilverplevieren die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets lager. In de periode 1995-2007 was het relatief belang van het studiegebied voor de Zilverplevier redelijk stabiel (Ysebaert et al., 2009). De laatste jaren lijkt het aantal Zilverplevieren in het studiegebied echter relatief af te nemen ten opzichte van de Oosterschelde (Tabel 7). Een significant dalende trend is echter alleen aangetoond voor Roelshoek.

Tabel 7. Percentage Zilverplevier dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.

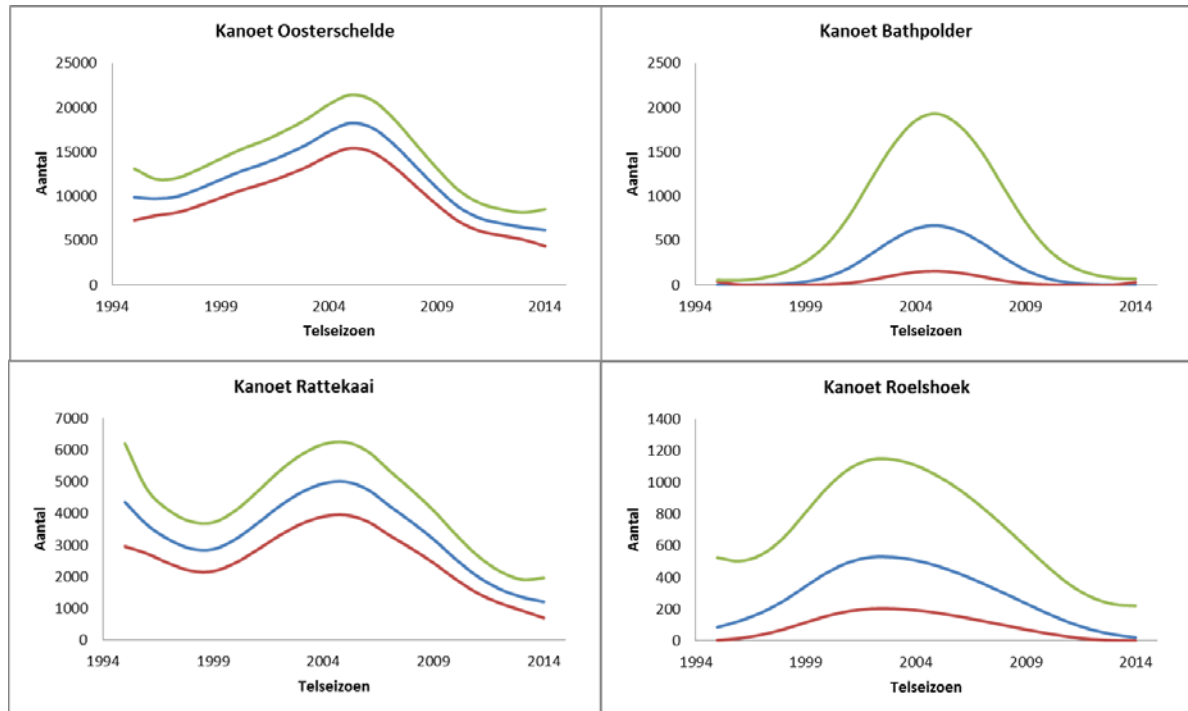
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	1.6	8.6	5.0	15.2
2008	0.3	9.9	5.0	15.3
2009	0.3	9.1	6.2	15.6
2010	0.8	11.9	3.8	16.4
2011	0.4	13.7	3.7	17.7
2012	0.8	12.7	3.3	16.8
2013	0.7	11.2	2.3	14.2
2014	0.4	8.1	2.9	11.4



4.7 Kanoet

Trend over de jaren heen

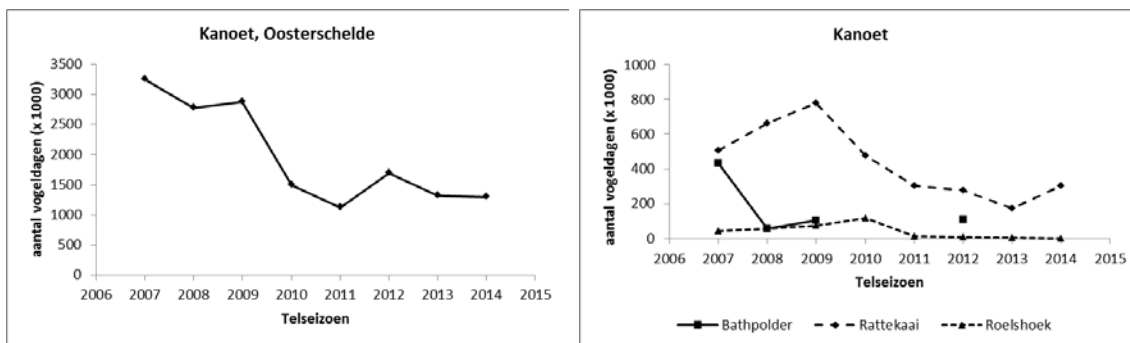
Volgens recent onderzoek neemt het aantal Kanoeten sinds 2005/2006 af in de Oosterschelde (Arts et al., 2016). Zowel in de Oosterschelde als in het studiegebied heeft de Kanoet gedurende de laatste 8 jaar een afnemende trend (Figuur 28 en Figuur 29). Dit patroon is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 30).



Figuur 28. Trend van de Kanoet op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde afnemend (20 jaar) en sterk afnemend (15 jaar); Bathpolder onzeker (20 en 15 jaar); Rattekaai sterk afnemend (20 en 15 jaar); Roelshoek onzeker (20 jaar) en sterk afnemend (15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



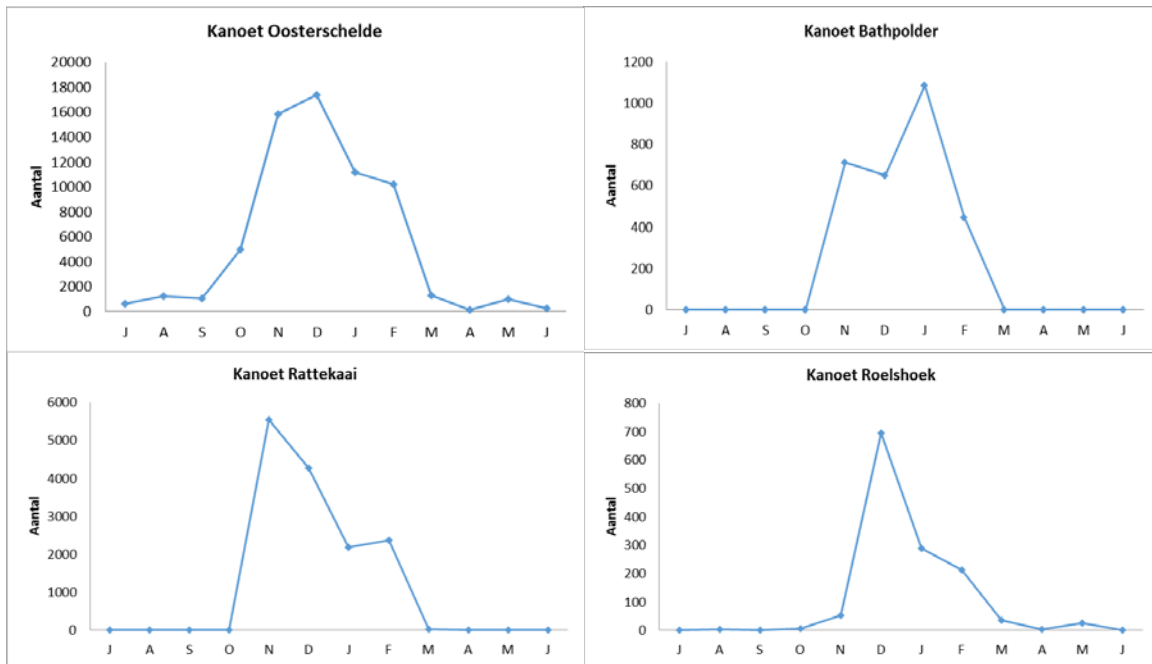
Figuur 29. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Kanoet voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 28): Oosterschelde afnemend; Bathpolder afnemend; Rattekaai afnemend; Roelshoek afnemend.



Figuur 30. Aantal vogeldagen van de Kanoet voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoenale trend

De Kanoet is een typische overwinteraar: in oktober nemen de aantallen snel toe en de grootste aantallen worden waargenomen in de periode november t/m januari, waarna vanaf februari de aantallen weer snel afnemen (Figuur 31). Het maandelijks patroon in het studiegebied vertoont een vergelijkbaar patroon. De Kanoet komt dus vooral ook in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



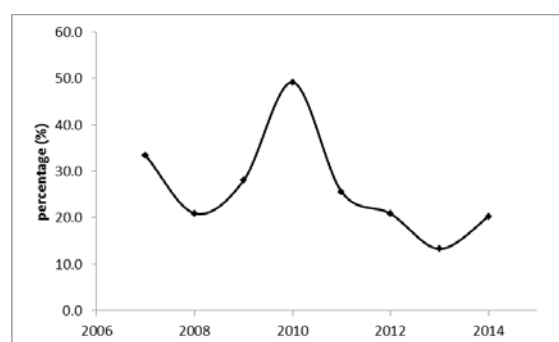
Figuur 31. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

Binnen het studiegebied worden de hoogste aantallen waargenomen in Rattekaai (Figuur 29 en Tabel 8). In Bathpolder en Roelshoek komen ook Kanoeten voor, maar in veel lagere aantallen. Het percentage Kanoeten dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 13,3 en 49,1 % (Tabel 8). Het laagste percentage (13,3%) kwam voor in het seizoen 2013/2014. In vergelijking met eerdere gegevens (in 1998/1999 zat 17,8 % van de Kanoeten die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets lager. In de periode 1995-2006 schommelde het relatief belang van het studiegebied voor de Kanoet sterk (Ysebaert et al., 2009). Ook in de periode 2007-2014 zijn sterk wisselende percentages waarneembaar (Tabel 8). Een significant dalende trend is aangetoond voor alle gebieden.

Tabel 8. Percentage Kanoeten dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.

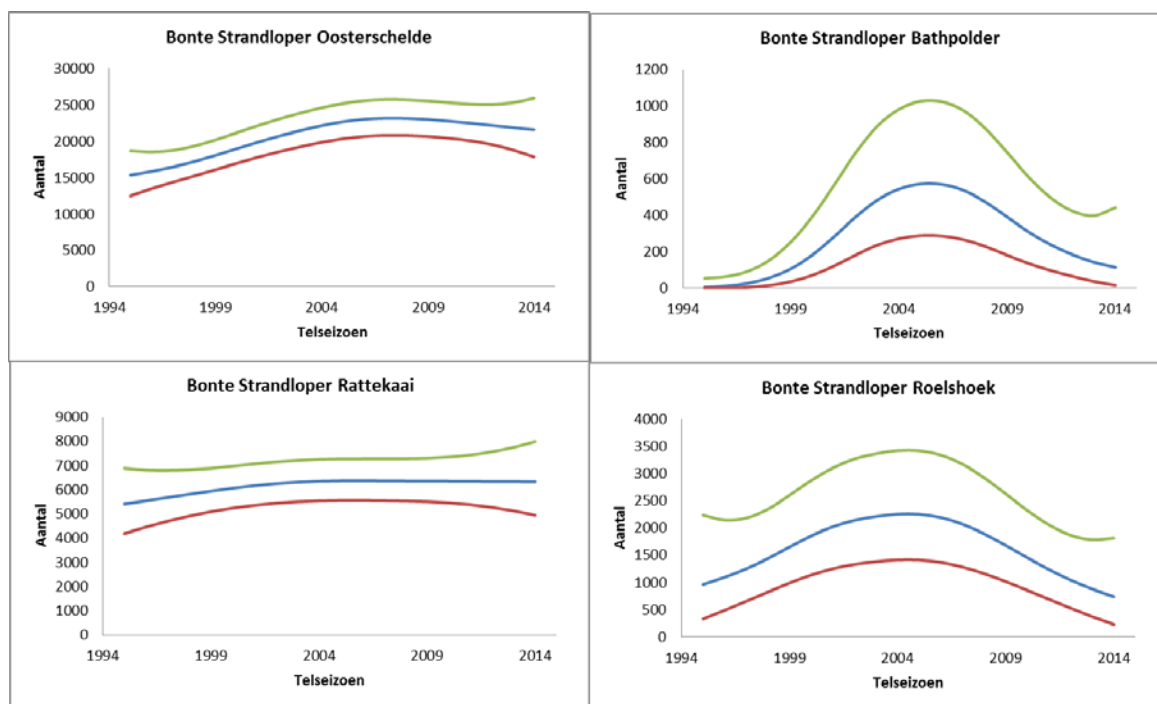
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	15.2	16.9	1.2	33.4
2008	2.4	18.0	0.6	20.9
2009	4.1	21.5	2.4	28.0
2010	0.0	39.5	9.6	49.1
2011	0.0	24.6	1.0	25.6
2012	6.7	14.0	0.1	20.9
2013	0.0	13.0	0.3	13.3
2014	0.0	20.2	0.1	20.3



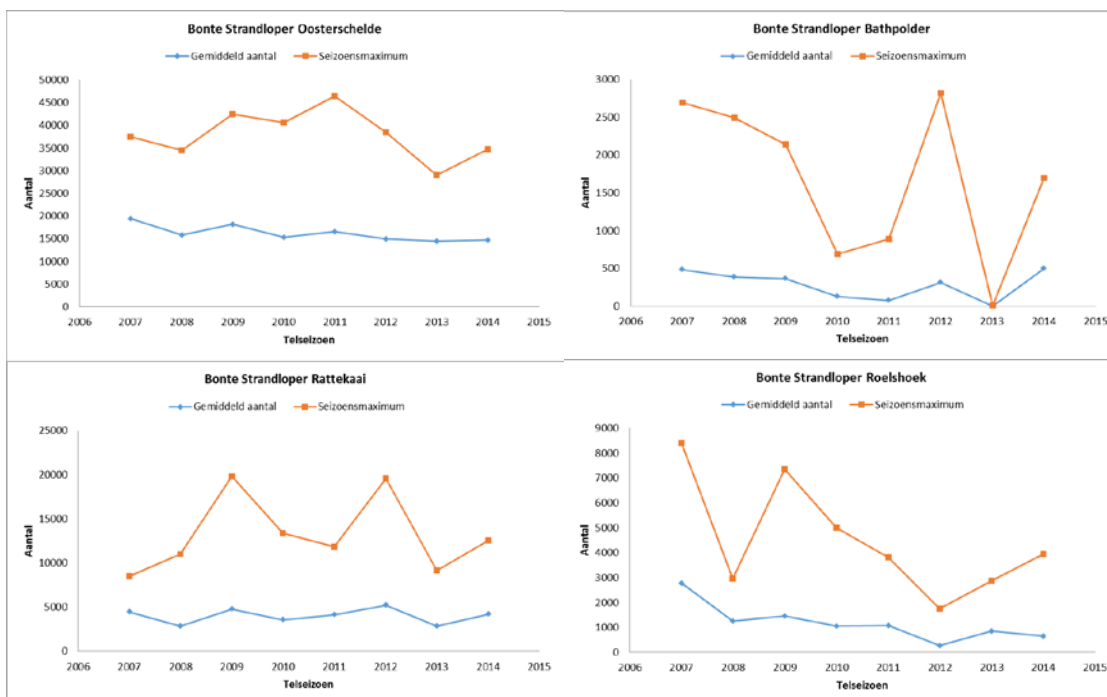
4.8 Bonte strandloper

Trend over de jaren heen

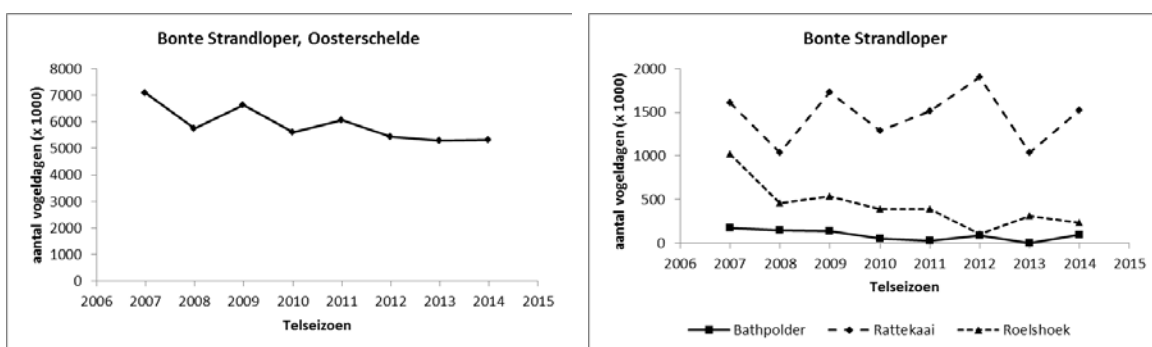
De trendanalyse geeft zowel voor de Oosterschelde als Bathpolder een onzekere trend aan gedurende de laatste 15 jaar, terwijl over een periode van 20 jaar een sterke toename is aangetoond (Figuur 32). In Figuur 33, waar de gemiddelde aantallen en het seizoensmaximum voor de periode 2007-2014 is weergegeven, lijkt een lichte afname zichtbaar. De trendanalyse geeft voor de Oosterschelde een onzekere trend aan gedurende de laatste 8 jaar. In Bathpolder en Roelshoek is wel een significant afnemende trend aangetoond, terwijl in Rattekaai de trend weer onzeker is. Het verloop in aantallen Bonte Strandlopers gedurende de laatste periode (2007-2014) is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 34).



Figuur 32. Trend van de Bonte Strandloper op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde sterk toenemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Bathpolder sterk toenemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Rattekaai onzeker (20 en 15 jaar); Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



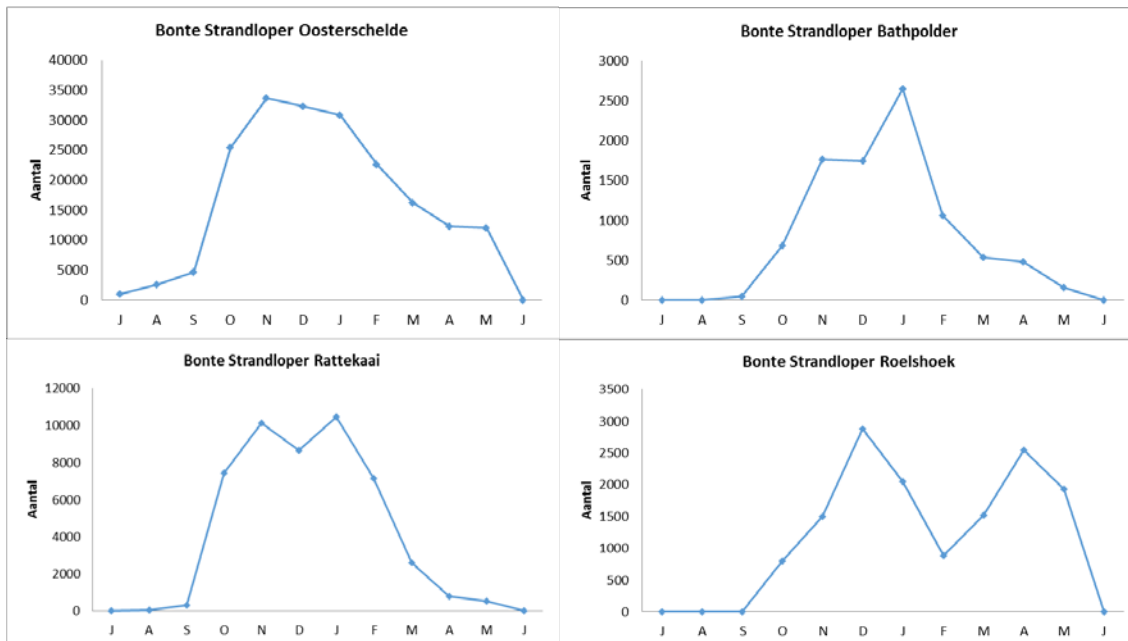
Figuur 33. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Bonte Strandloper voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 32): Oosterschelde onzeker; Bathpolder afnemend; Rattekaai onzeker; Roelshoek afnemend.



Figuur 34. Aantal vogeldagen van de Bonte Strandloper voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoensale trend

Vanaf oktober arriveren aantallen van betekenis en in de maanden november – januari worden maximale aantallen bereikt (Figuur 35). Het maandelijks patroon in het studiegebied vertoont een vergelijkbaar patroon, al lijken er in Roelshoek relatief nog veel Bonte strandlopers in het voorjaar te zijn. De soort komt dus vooral ook in de winterperiode voor wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



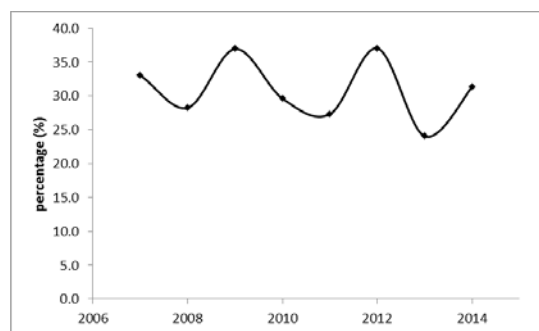
Figuur 35. *Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).*

Verspreiding over het studiegebied

Binnen het studiegebied worden de hoogste aantallen waargenomen in Rattekaai (Figuur 33 en Tabel 9). In Bathpolder en Roelshoek komen ook Bonte strandlopers voor, maar in veel lagere aantallen. Het percentage Bonte strandlopers dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 24 en 37 % zonder duidelijke trend (Tabel 9). Het laagste percentage (24%) kwam voor in het seizoen 2013/2014. In vergelijking met eerdere gegevens (in 1995/1996 zat 30,4 % van de Bonte strandlopers die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel iets lager. In de periode 1995-2006 is het relatief belang van het studiegebied voor de Kanoet gemiddeld gestegen (Ysebaert et al., 2009). In de periode 2007-2014 zijn wisselende percentages waarneembaar (Tabel 9). Een significant dalende trend is aangetoond voor de telgebieden Bathpolder en Roelshoek, terwijl in Rattekaai en in de Oosterschelde geen significante trend is aangetoond. Hieruit kan worden opgemaakt dat het relatief belang van het studiegebied iets is afgenomen ten opzichte van de Oosterschelde.

Tabel 9. *Percentage Bonte strandlopers dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.*

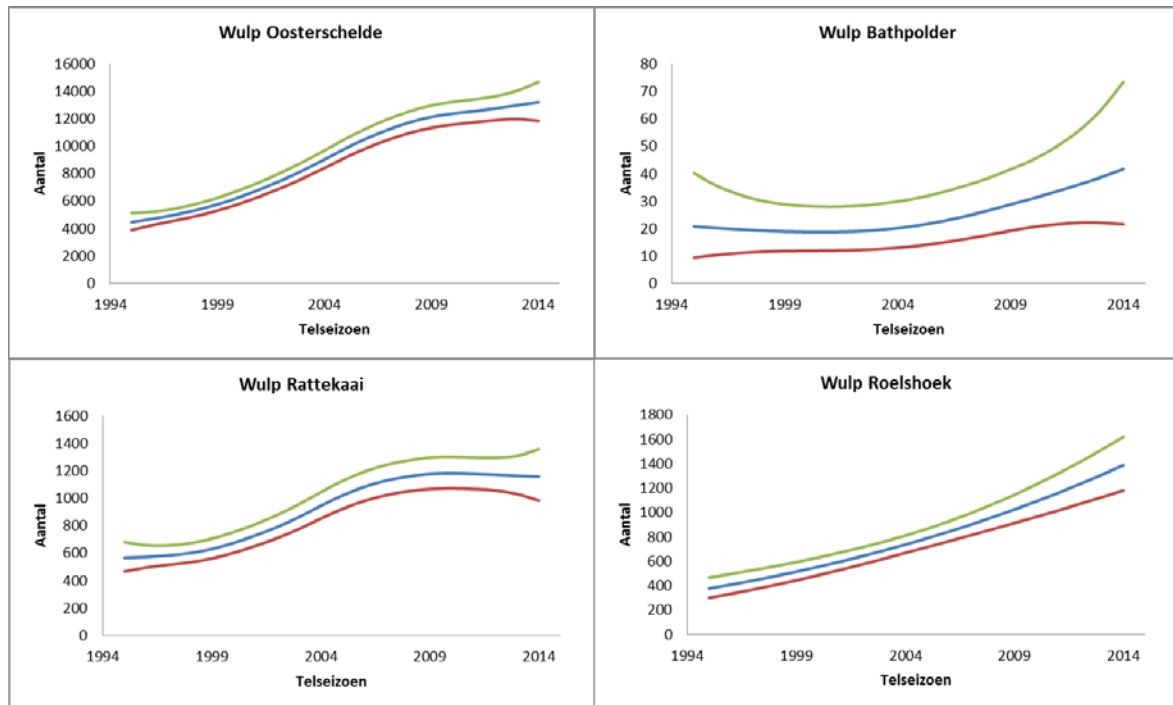
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	3.9	17.9	11.2	33.0
2008	3.7	16.3	8.2	28.2
2009	2.3	26.8	7.8	36.9
2010	0.6	23.7	5.3	29.6
2011	0.6	22.2	4.4	27.3
2012	2.2	33.6	1.2	37.0
2013	0.0	20.2	3.8	24.0
2014	1.9	25.7	3.7	31.3



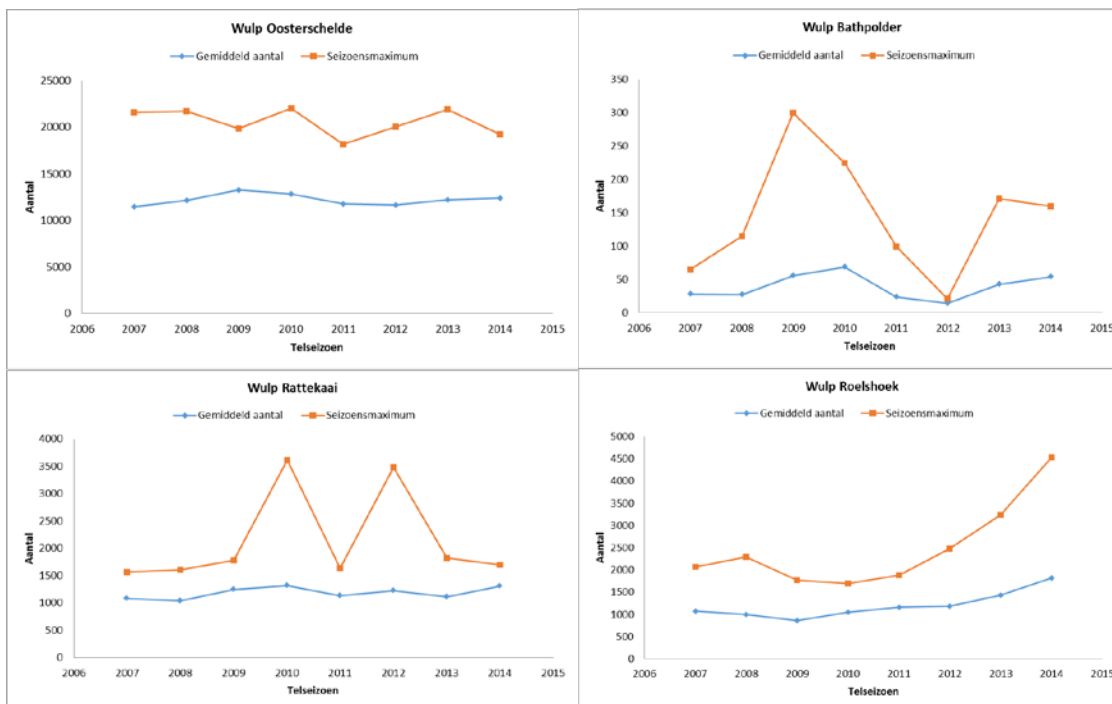
4.9 Wulp

Trend over de jaren heen

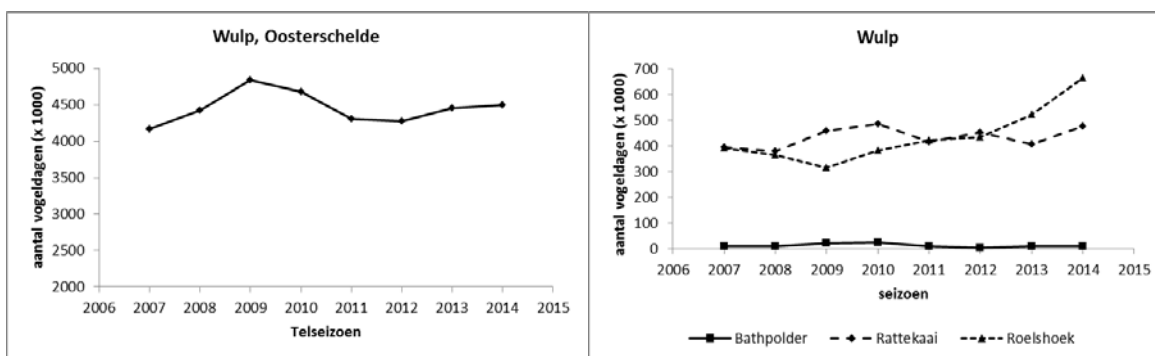
Volgens de trendanalyse is er een sterk toenemende trend voor de Wulp in de Oosterschelde, Rattekaai en Roelshoek gedurende de laatste 15 en 20 jaar (Figuur 36). Alleen in Bathpolder is de trend onzeker. In Figuur 37 staan de gemiddelde aantallen en het seizoensmaximum van de Wulp voor de meest recente periode (2007-2014) weergegeven. Volgens de trendanalyse over die periode is er ook een sterk toenemende trend voor de Wulp in de Oosterschelde. In Bathpolder en Rattekaai is de trend onzeker, terwijl in Roelshoek de trend weer significant sterk toeneemt. Het verloop in aantallen Wulpen gedurende de laatste periode (2007-2014) is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 38).



Figuur 36. Trend van de Wulp op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde sterk toenemend (20 en 15 jaar); Bathpolder onzeker (20 en 15 jaar); Rattekaai sterk toenemend (20 en 15 jaar); Roelshoek sterk toenemend (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



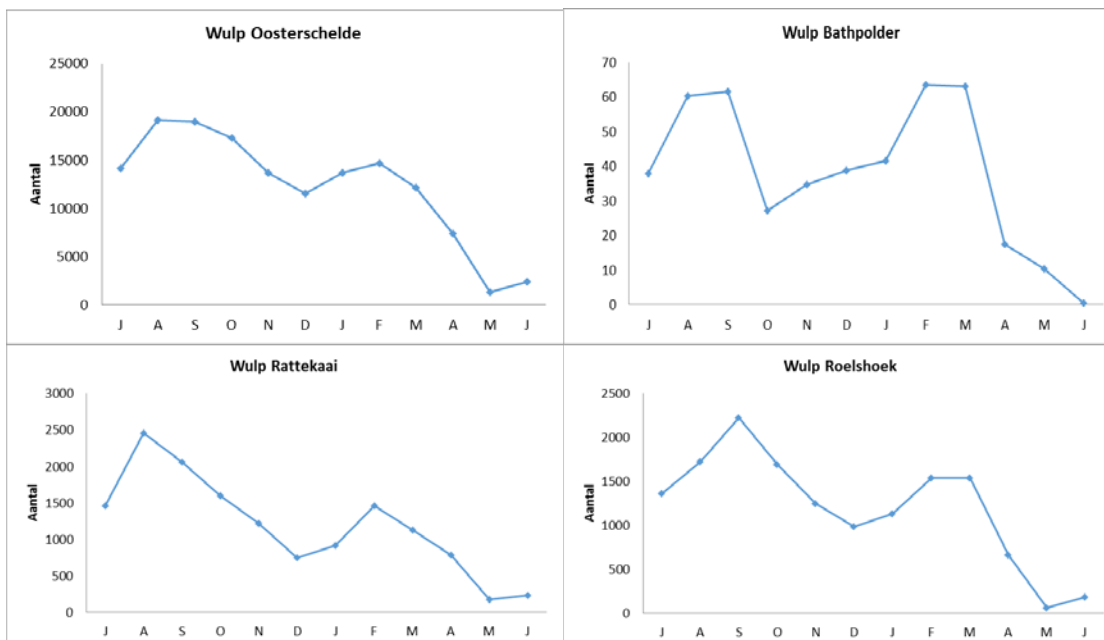
Figuur 37. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Wulp voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 36): Oosterschelde sterk toenemend; Bathpolder onzeker; Rattekaai onzeker; Roelshoek sterk toenemend.



Figuur 38. Aantal vogeldagen van de Wulp voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoenale trend

De Wulp komt het hele jaar voor in de Oosterschelde (Figuur 39). Grootste aantallen worden waargenomen tijdens de najaarstrek (augustus – september). In de winter dalen de aantallen en ze vertonen een nieuwe piek in het vroege voorjaar. De laagste aantallen worden waargenomen in mei en juni. Het maandelijks patroon in het studiegebied is vergelijkbaar met dat in de Oosterschelde. De soort komt dus wel voor in de winterperiode, wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is, maar niet in de hoogste aantallen.



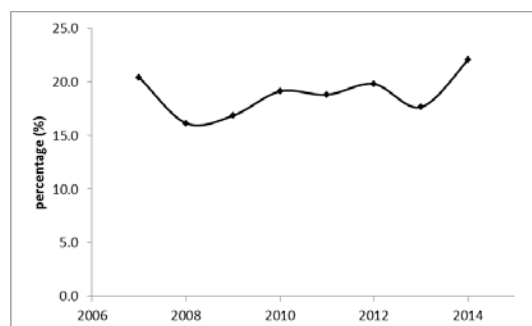
Figuur 39. *Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).*

Verspreiding over het studiegebied

Binnen het studiegebied worden de hoogste aantallen waargenomen in Rattekaai en Roelshoek (Figuur 37 en Tabel 10). In Bathpolder komen Wulpen nauwelijks voor. Het percentage Wulpen dat in het studiegebied voorkomt schommelt tussen 16,1 en 22 % zonder duidelijke trend (Tabel 10). Het laagste percentage (16,1%) kwam voor in het seizoen 2008/2009. In vergelijking met eerdere gegevens (in 2002/2003 zat 16,7 % van de Wulpen die in de Oosterschelde voorkwamen in het studiegebied (Ysebaert et al., 2009)), is dit minimum aandeel gelijk. In de periode 1995-2006 is het relatief belang van het studiegebied voor de Wulp redelijk stabiel zonder duidelijke trend (Ysebaert et al., 2009). In de periode 2007-2014 zijn wisselende percentages waarneembaar en lijkt het percentage iets te stijgen (Tabel 10). Een significant stijgende trend is aangetoond voor Roelshoek en voor de gehele Oosterschelde, terwijl in Bathpolder en Rattekaai de trend onzeker is. Het is dus niet duidelijk of het relatief belang van het studiegebied ten opzichte van de Oosterschelde in de laatste periode is veranderd.

Tabel 10. *Percentage Wulpen dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.*

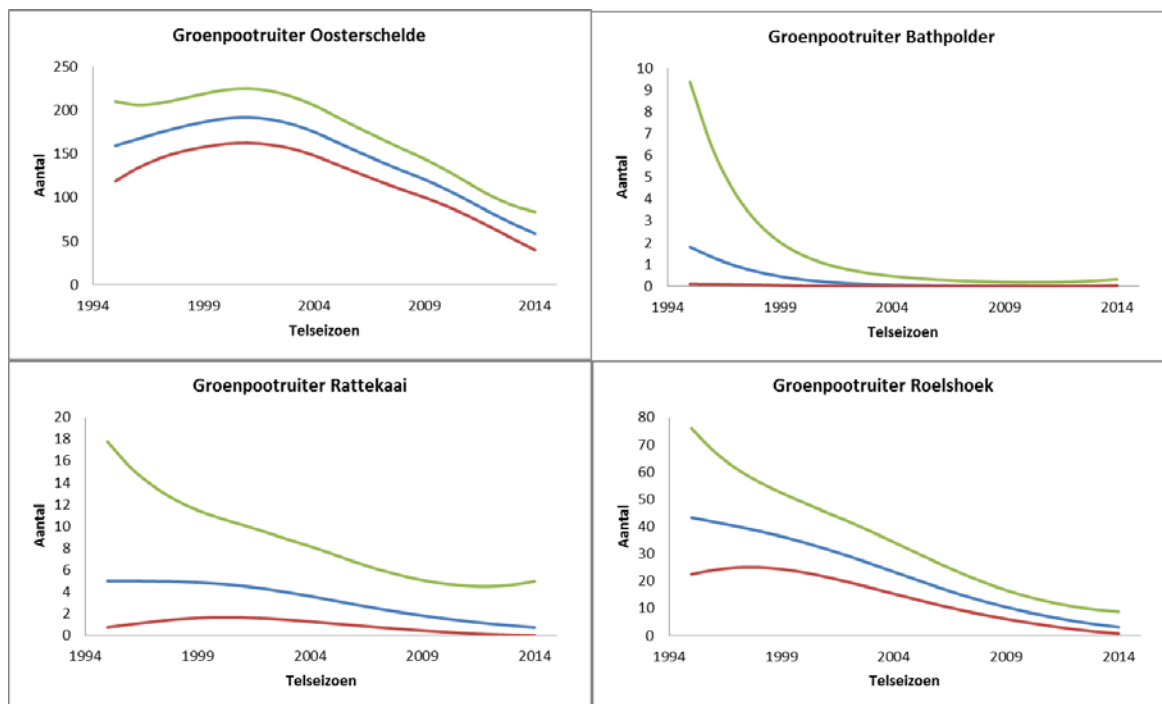
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	0.2	10.8	9.3	20.4
2008	0.2	8.7	7.3	16.1
2009	0.7	9.6	6.5	16.8
2010	0.4	10.1	8.6	19.1
2011	0.2	8.9	9.6	18.8
2012	0.1	10.7	8.9	19.8
2013	0.3	7.5	9.8	17.6
2014	0.5	9.2	12.3	22.0



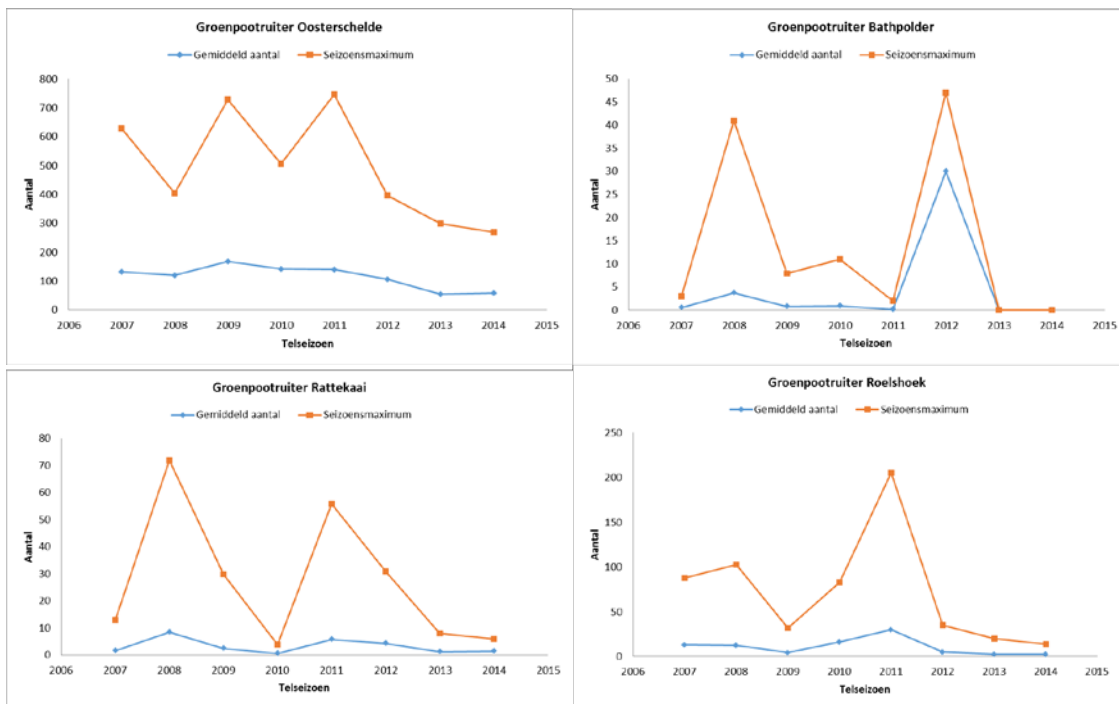
4.10 Groenpootruiter

Trend over de jaren heen

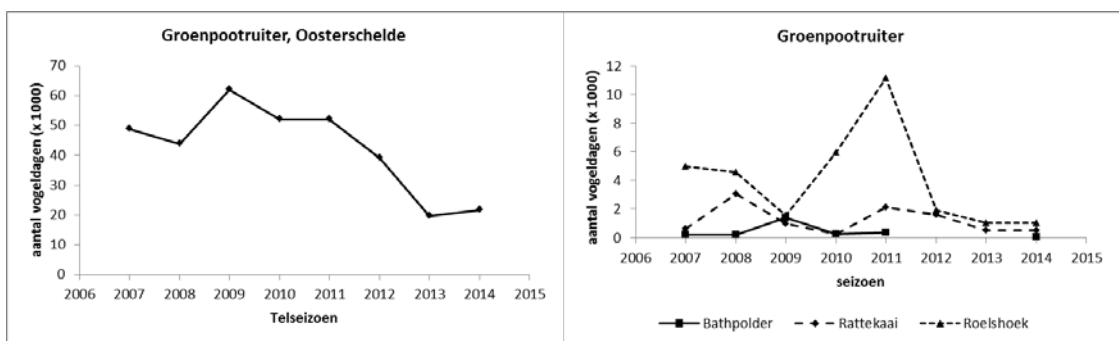
In de Oosterschelde en Roelshoek heeft de Groenpootruiter over alle perioden (de laatste 20, 15 en 8 jaar) een sterk dalende trend, terwijl in Bathpolder alleen voor de periode van 20 jaar een sterk dalende trend is aangetoond (Figuur 40 en Figuur 41). Gedurende de periode van de laatste 15 en 8 jaar is de trend in Bathpolder onzeker. In Rattekaai is de trend over alle perioden onzeker. Het patroon in aantallen Groenpootruiters gedurende de laatste periode van 8 jaar (2007-2014) is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 42).



Figuur 40. Trend van de Groenpootruiter op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde sterk afnemend (20 en 15 jaar); Bathpolder sterk afnemend (20 jaar) en onzeker (15 jaar); Rattekaai onzeker (20 en 15 jaar); Roelshoek sterk afnemend (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



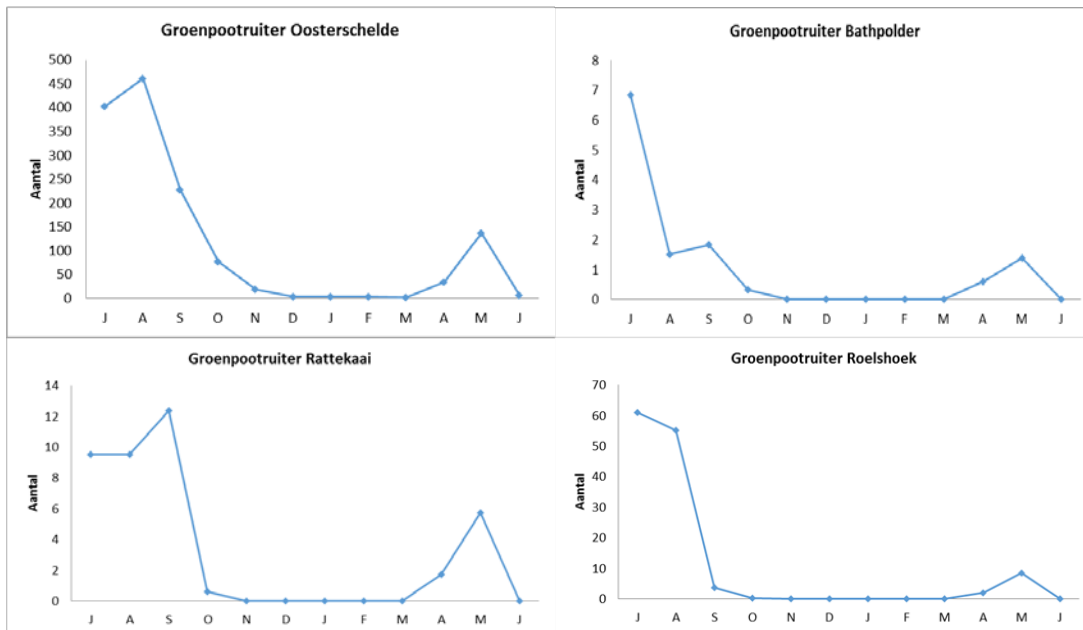
Figuur 41. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Groenpootruiter voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 40): Oosterschelde onzeker; Bathpolder afnemend; Rattekaai onzeker; Roelshoek afnemend.



Figuur 42. Aantal vogeldagen van de Groenpootruiter voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoensale trend

De Groenpootruiter is in de Oosterschelde, net als in heel Nederland, een echte doortrekker met een duidelijke piek in de late zomer-najaar en een kleinere piek in mei (Figuur 43). Het maandelijks patroon in het studiegebied is vergelijkbaar met dat in de Oosterschelde. De soort komt nauwelijks voor in de winterperiode, wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



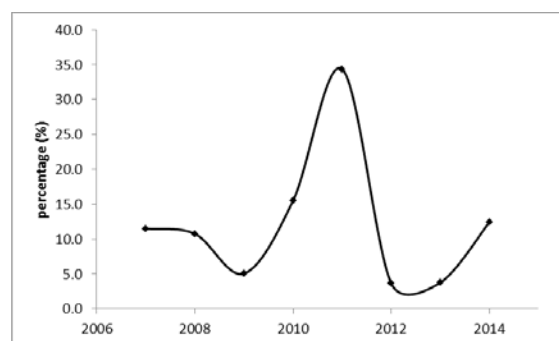
Figuur 43. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

Binnen het studiegebied worden de hoogste aantallen waargenomen in Roelshoek (Figuur 41 en Tabel 11). In Bathpolder komen Groenpootruiters nauwelijks voor. Het percentage Groenpootruiters dat in het studiegebied voorkomt schommelt sterk tussen 3,6 en 34,3 % (Tabel 11). In de periode 1995-2006 was het aandeel t.o.v. de gehele Oosterschelde redelijk stabiel en varieerde tussen 19 en 30% (Ysebaert et al., 2009). Het minimum aandeel in het telseizoen 2012/2013 is dus veel lager dan de voorgaande periode. Een significant dalende trend is aangetoond voor Roelshoek en voor de gehele Oosterschelde, terwijl in Bathpolder en Rattekaai de trend onzeker is. Het is dus niet duidelijk of het relatief belang van het studiegebied ten opzichte van de Oosterschelde in de laatste periode is veranderd.

Tabel 11. Percentage Groenpootruiters dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.

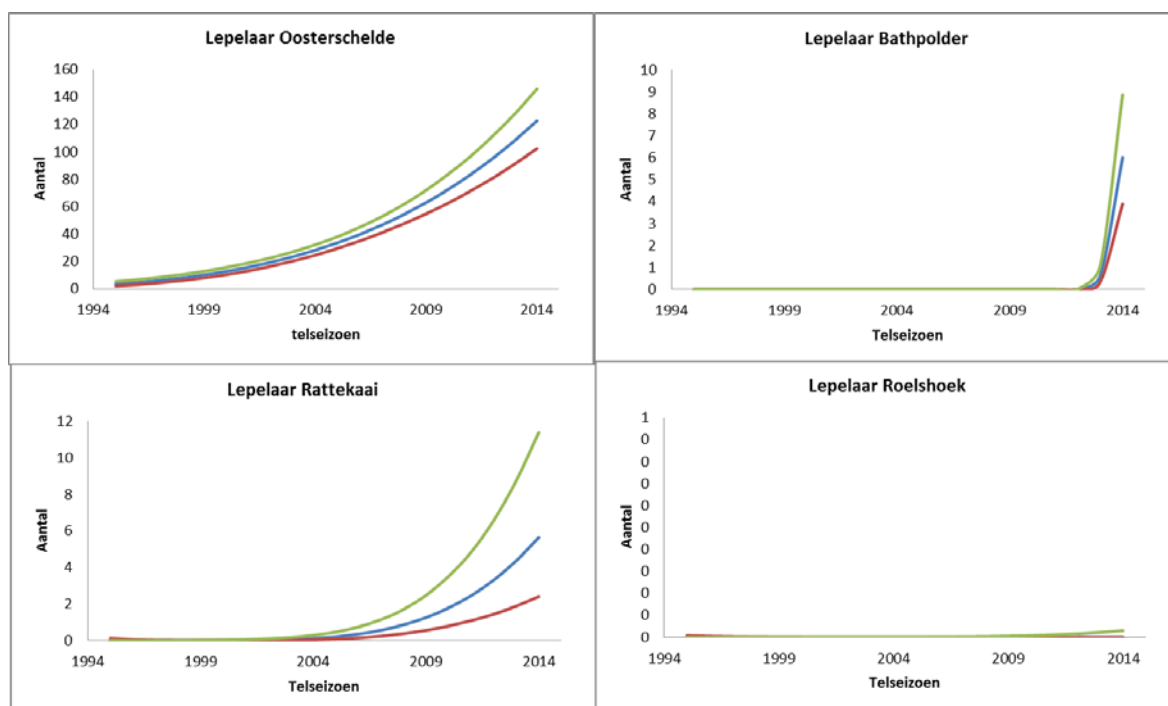
Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	0.0	0.1	11.4	11.5
2008	0.2	1.9	8.7	10.7
2009	0.0	3.4	1.7	5.0
2010	1.1	0.9	13.5	15.5
2011	1.4	7.0	25.9	34.3
2012	0.0	0.3	3.4	3.6
2013	0.0	1.6	2.1	3.8
2014	0.6	3.7	8.1	12.4



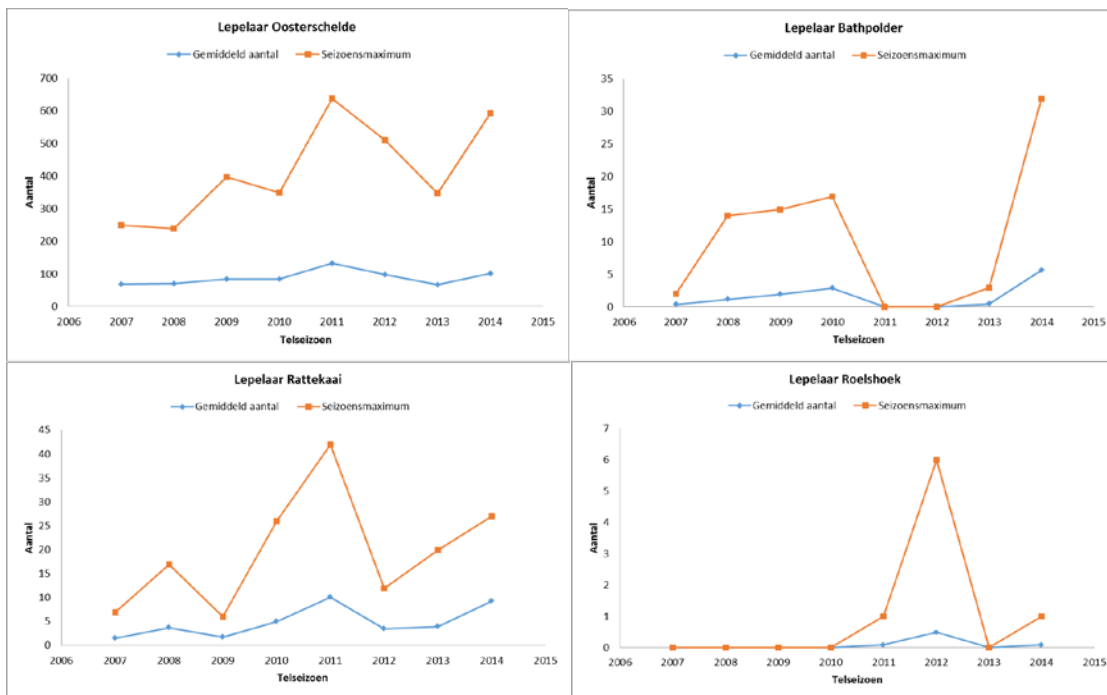
4.11 Lepelaar

Trend over de jaren heen

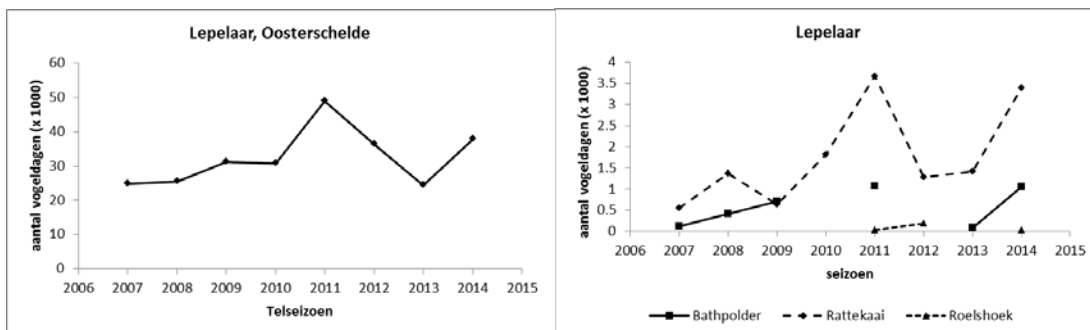
Voor de Lepelaar was het studiegebied in de periode 1995-2006 niet van groot belang (aantallen in het studiegebied minder dan 10% ten opzichte van aantallen in de Oosterschelde). Daarna, in de periode 2007-2014, is het relatieve aandeel boven de 10% gestegen. In de Oosterschelde heeft de Lepelaar over de laatste 20 en 15 jaar een sterk toenemende trend, terwijl de trend in het studiegebied over het algemeen onzeker is (Figuur 44). Over de laatste acht jaar is de trend in de Oosterschelde, Bathpolder en Rattekaai sterk toenemend, terwijl de trend in Roelshoek onzeker is (Figuur 45). Het patroon in aantallen Lepelaars gedurende de laatste periode (2007-2014) is ook terug te zien in het aantal vogeldagen (Figuur 46).



Figuur 44. Trend van de Lepelaar op basis van de gemiddelde aantallen voor de telseizoenen 1994/1995 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Trend bepaald over de laatste 20 en 15 jaar met behulp van Trendspotter: Oosterschelde sterk toenemend (20 en 15 jaar); Bathpolder onzeker (20 en 15 jaar); Rattekaai onzeker (20 jaar) en sterk toenemend (15 jaar); Roelshoek onzeker (20 en 15 jaar). De lijnen geven het gemiddelde (blauw) inclusief het maximum (groen) en minimum (rood) van de 95% zekerheidsgrens aan.



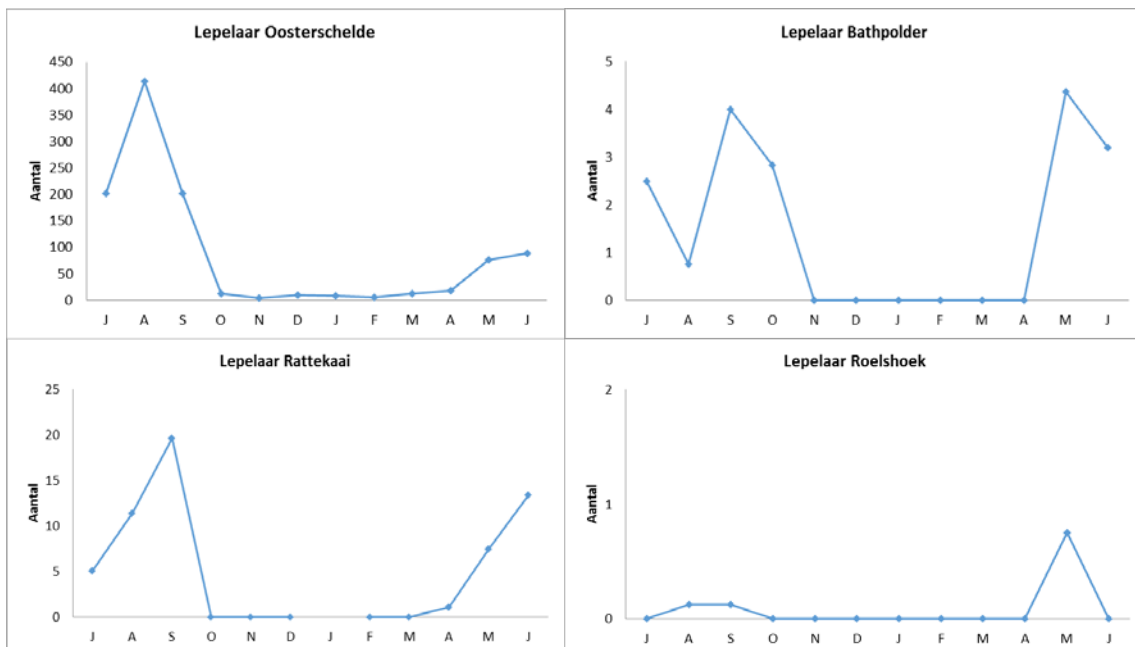
Figuur 45. Gemiddeld aantal en seizoensmaximum van de Lepelaar voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3). Het gemiddeld aantal en het seizoensmaximum zijn bepaald over alle maanden van het jaar voor de jaren 1995 t/m 2011, voor 9 maanden voor het jaar 2012, en voor 6 maanden voor de jaren 2013 en 2014. Trend bepaald over de laatste 8 jaar met behulp van Trendspotter (op basis van de gemiddelde aantallen voor de maanden januari, februari, mei, augustus, november, december, zie Figuur 44): Oosterschelde onzeker; Bathpolder afnemend; Rattekaai onzeker; Roelshoek afnemend.



Figuur 46. Aantal vogeldagen van de Lepelaar voor de telseizoenen 2007/2008 tot en met 2014/2015 in de Oosterschelde (links) en in het studiegebied (rechts, voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Seizoensale trend

De Lepelaar is vooral aanwezig van mei tot en met september, met een duidelijke piek in augustus (Figuur 47). Van oktober tot en met april zijn geen tot enkele exemplaren aanwezig. De soort komt dus niet tot nauwelijks voor in de winterperiode, wanneer blootstelling aan de assimilatiebelichting vanuit het glastuinbouwcomplex het grootst is.



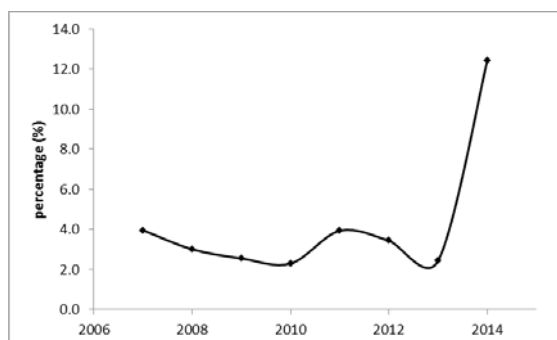
Figuur 47. Maandelijks verloop (gemiddelde over de periode 2007/2008 t/m 2014/2015) in de Oosterschelde (links boven) en in het studiegebied (voor de deelgebieden zie Figuur 3).

Verspreiding over het studiegebied

Binnen het studiegebied worden de hoogste aantallen waargenomen in Rattekaai (Figuur 45 en Tabel 12). In Bathpolder en Roelshoek komen Lepelaars niet tot nauwelijks voor, met uitzondering voor het telseizoen 2014/2015 in Bathpolder. Tot en met het telseizoen 2013/2014 zijn het aantal Lepelaars in het studiegebied slechts enkele procenten ten opzichte van de aantallen in de Oosterschelde. Alleen in het laatste telseizoen (2014/2015) is een belangrijk deel van het totaal aantal waargenomen in het studiegebied, namelijk 12,4%. Een significant stijgende trend is aangetoond voor de telgebieden Bathpolder en Rattekaai en voor de gehele Oosterschelde, terwijl in Roelshoek de trend onzeker is.

Tabel 12. Percentage Lepelaars dat voorkomt in het studiegebied (per deelgebied en totaal) ten opzichte van de gehele Oosterschelde in de periode 2007/2008 – 2014/2015 op basis van seizoensgemiddeldes. Voor de gemiddelden zijn alleen de maanden geselecteerd waarvan tellingen beschikbaar zijn voor alle jaren in alle gebieden (dit zijn de maanden jan, feb, mei, aug, nov en dec). De figuur toont het verloop in de tijd voor het totale studiegebied.

Seiz.	Bathp.	Rattek.	Roelsh.	Totaal
2007	0.7	3.3	0.0	3.9
2008	0.0	3.0	0.0	3.0
2009	0.0	2.5	0.0	2.5
2010	0.0	2.3	0.0	2.3
2011	0.3	3.5	0.1	3.9
2012	0.0	2.5	0.9	3.4
2013	0.7	1.8	0.0	2.4
2014	4.6	7.8	0.0	12.4



4.12 Evaluatie en discussie watervogeltrends

Een analyse is uitgevoerd voor vogelsoorten die in belangrijke aantallen voorkomen in het studiegebied Eerste Bathpolder, opgedeeld in drie telgebieden (Bathpolder, Rattekaai en Roelshoek). Daarbij zijn de aantallen in het studiegebied vergeleken met de aantallen voor de gehele Oosterschelde. Dezelfde soorten worden nog steeds als belangrijk (> 10% van de instandhoudingsdoelen) beschouwd in het studiegebied in de periode 2007/2008 – 2014/2015 in vergelijking tot de studie van Ysebaert et al. (2009). De Lepelaar is sindsdien aan de lijst toegevoegd.

De geanalyseerde aantallen zijn afkomstig van tellingen die overdag zijn uitgevoerd tijdens hoogwater op de hoogwatervluchtplaatsen (HVP's). Dit zijn voor de beschouwde telgebieden vooral de schorren en schorranden. De functie van de drie telgebieden als HVP zijn anders. De grootste aantallen steltlopers worden waargenomen in het HVP-telgebied Rattekaai, één van de belangrijkste hoogwatervluchtplaatsen in de Oosterschelde. Voor een aantal soorten steltlopers is ook het telgebied Roelshoek van belang (bijv. Groenpootruiter). Op de HVP Bathpolder komen veel minder steltlopers voor, vaak in wisselende aantallen. Uit waarnemingen van Ysebaert et al. (2009) bleek dat de HVP Bathpolder relatief minder geschikt was voor overtijende steltlopers. Voor de soorten eenden is zowel het telgebied Rattekaai als het telgebied Bathpolder van belang. De HVP Bathpolder is relatief klein in vergelijking met die van Rattekaai. Het is mogelijk dat de vogels de HVP Rattekaai benutten om te overtijen, maar vervolgens naar het slik ter hoogte van de Eerste Bathpolder vliegen om te foerageren.

Wanneer de assimilatiebelichting afkomstig uit de tuinkassen een effect zou hebben op de HVP-functie is het te veronderstellen dat er vanaf 2000 een afname of toename te zien is in de vogelaantallen in telgebied Bathpolder in vergelijking met de aantalsontwikkeling in de minder beïnvloede Rattekaai en niet beïnvloede Roelshoek en de gehele Oosterschelde. Een overzicht van de trend voor de soorten in de Oosterschelde en de drie telgebieden in het studiegebied gedurende de laatste 15 jaren (2000-2014) en de laatste 8 jaren (2007-2014) voor de 6 geselecteerde maanden is weergegeven in *Tabel 13*. Veel trends zijn onzeker. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de trend over acht jaren een relatief korte tijdserie betreft. Voor de Slobeend (15 en 8 jaar) is de trend in telgebied Bathpolder sterk afwijkend (sterk afnemend) ten opzichte van de andere gebieden. De trend voor de Slobeend is in Rattekaai sterk toenemend, en in de Oosterschelde en Roelshoek onzeker. Het gehele studiegebied blijft dus belangrijk voor de Slobeend. De trend voor Kanoet is onzeker in Bathpolder (15 jaar), terwijl de trend in de overige gebieden duidelijk sterk afnemend is. De aantallen Kanoet fluctueren sterk in Bathpolder, met sommige jaren helemaal geen Kanoeten, andere jaren relatief grote aantallen. De reden hiervoor is onduidelijk, maar kan te wijten zijn aan uitwisseling tussen de HVP's. De trend voor de Wulp is onzeker in Bathpolder en volgt daarmee niet de toename zoals in de andere gebieden (behalve Rattekaai 8 jaar, trend onzeker). De Wulp komt echter in heel kleine aantallen voor in Bathpolder. De Bonte strandloper vertoont een afname in Bathpolder (8 jaar), net als in Roelshoek, terwijl voor Rattekaai en de gehele Oosterschelde de trend onzeker is. Bathpolder is relatief gezien minder belangrijk voor Bonte strandloper en de aantallen fluctueren hier sterk van jaar tot jaar. Rattekaai is veruit het belangrijkste gebied voor de Bonte strandloper.

Tabel 13. *Indicatie van de trend in de 4 gebieden gedurende de laatste 15 en 8 jaren voor de 6 geselecteerde maanden (op basis van evenwichtige database), waarbij ++ = sterke toename, + = matige toename, 0 = stabiel, - = matige afname, -- = sterke afname, ? = onzeker.*

Soortnaam	Oosterschelde		Bathpolder		Rattekaai		Roelshoek	
	15 jaar	8 jaar	15 jaar	8 jaar	15 jaar	8 jaar	15 jaar	8 jaar
Bergeend	?	?	?	?	?	?	?	?
Bonte Strandloper	?	?	?	-	?	?	?	-
Groenpootruiter	--	--	?	?	?	?	--	--
Kanoet	--	--	?	--	--	--	--	--
Lepelaar	++	++	?	++	++	++	?	?
Pijlstaart	?	?	?	?	?	++	?	?
Rotgans	++	++	?	?	++	++	?	?
Scholekster	--	--	?	+	--	+	?	++
Slobeend	?	?	--	--	?	++	?	?
Wulp	++	++	?	?	++	?	++	++
Zilverplevier	++	?	?	?	+	+	?	--

Rotgans – Het percentage Rotganzen dat in het studiegebied voorkomt t.o.v. de volledige Oosterschelde schommelt in de periode 2007-2014 tussen 15 en 21%. Dit is iets hoger dan het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 10 en 20 % lag (Ysebaert et al., 2009). Het belangrijkste gebied is Rattekaai, waar de soort in toenemende mate voorkomt. In Bathpolder en Roelshoek is de trend niet duidelijk. Sinds 2007 varieert het relatief belang t.o.v. de volledige Oosterschelde zonder duidelijke toe- of afname.

Bergeend – Het studiegebied is een belangrijk gebied voor de Bergeend en het aandeel t.o.v. de gehele Oosterschelde schommelt rond de 25 en 38%. Dit is iets lager dan het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 30 en 40% lag (Ysebaert et al., 2009). Het slijkige karakter met ruime aanwezigheid van o.a. slijkgarnalen vormt een geschikt voedselhabitat. De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Bathpolder. In geen enkel telgebied is er sprake van een duidelijke trend.

Pijlstaart – Het studiegebied is een zeer belangrijk gebied voor de Pijlstaart. Het aandeel t.o.v. de gehele Oosterschelde varieert tussen 13 en 65%. Dit is enigszins vergelijkbaar met het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 18 % en 51 % lag (Ysebaert et al., 2009). De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Bathpolder. De aantallen vertonen grote schommelingen van jaar tot jaar in beide telgebieden. In Rattekaai is een significante toename in aantallen aangetoond. Het relatieve belang van het studiegebied ten opzichte van de gehele Oosterschelde lijkt dan ook toe te nemen sinds 2007.

Slobeend – Het studiegebied is een belangrijk gebied voor de Slobeend; het aandeel t.o.v. de gehele Oosterschelde schommelt rond de 10 tot 37%. Dit is iets lager dan het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 20-30% lag, met een piek van 38.5 % in 2000/2001 (Ysebaert et al., 2009). De Slobeend komt in het studiegebied vooral voor in Bathpolder en Rattekaai. De trend in telgebied Bathpolder is duidelijk afnemend, terwijl deze onzeker is in de gehele Oosterschelde en in Roelshoek. Dit in tegenstelling tot Rattekaai die sinds 2007 duidelijk toeneemt. Over de periode 1995-2006 werd Rattekaai juist minder vaak bezocht (Ysebaert et al., 2009).

Scholekster – Het studiegebied is een relatief belangrijk gebied voor de Scholekster. Dit belang was duidelijk afgenomen in de periode 1995/1996 – 2006/2007, wat vermoedelijk was te wijten aan een verminderd voedselaanbod (Ysebaert et al., 2009). Een dieptepunt werd bereikt in 2010/2011 toen er nog maar 3,7% van het aantal Scholeksters in het studiegebied aanwezig was, maar dit was mogelijk te wijten aan een onvolledige telling in december 2010. Sinds dat jaar nemen de aantallen weer relatief toe, tot bijna 10% in 2014/2015. Binnen het studiegebied komt de Scholekster vooral voor in

Rattekaai. Over de periode 2007-2014 is in het studiegebied een toenemende trend aangetoond terwijl in de Oosterschelde de aantallen significant afnamen.

Zilverplevier – Het studiegebied is een relatief belangrijk gebied voor de Zilverplevier. Het aandeel t.o.v. de gehele Oosterschelde is redelijk stabiel en varieert tussen 11 en 18%. Dit is iets lager dan het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 14 % en 20 % lag (Ysebaert et al., 2009). In de gehele Oosterschelde is de trend onzeker. Dit is ook zo in Bathpolder. In Rattekaai is een significante toename en in Roelshoek een afname.

Kanoet – Het studiegebied is een belangrijk gebied voor de Kanoet. Het aandeel schommelt sterk van jaar tot jaar, tussen 13 en 49%. Dit is iets lager dan het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 18 en 52 % lag (Ysebaert et al., 2009). Zowel in de Oosterschelde als in het hele studiegebied is een significant afnemende trend aangetoond.

Bonte strandloper – Het studiegebied is een belangrijk gebied voor de Bonte strandloper. Het aandeel schommelt tussen 24 en 37%. Over de periode 1995-2006 kwamen gemiddeld tot 40% van de Bonte strandlopers die in de Oosterschelde voorkomen in het studiegebied voor, het overgrote deel in Rattekaai (Ysebaert et al., 2009). Er is een afnemende trend aangetoond over de periode 2007-2014 in het gebied Bathpolder en Roelshoek. In de Oosterschelde en Rattekaai is geen duidelijke trend waarneembaar.

Wulp – Het studiegebied is een relatief belangrijk gebied voor de Wulp. Het aandeel t.o.v. de volledige Oosterschelde is redelijk stabiel en varieert tussen 16 en 22%. Dit is vergelijkbaar met het percentage in de periode 1995-2006, wat tussen de 17 % en 22,5 % lag (Ysebaert et al., 2009). De belangrijkste telgebieden zijn Rattekaai en Roelshoek. In Roelshoek en Oosterschelde is een significant toenemende trend aangetoond over de periode 2007-2014. In Bathpolder en Rattekaai is de trend onzeker.

Groenpootruiter – De Groenpootruiter is alleen aanwezig in de zomer, herfst en in april-mei, wanneer de effecten van assimilatiebelichting minimaal zijn.

Lepelaar – Ook de Lepelaar is niet tot nauwelijks aanwezig in de winterperiode. Blootstelling aan de assimilatieverlichting is daarom te verwaarlozen voor deze soort.

5 Mogelijke effecten van verlengde assimilatiebelichting

5.1 De invloed van licht op de verspreiding en activiteit van (water)vogels

Door Ysebaert et al. (2009) is een beknopte literatuurstudie uitgevoerd naar de mogelijk effecten van verlichting op (water)vogels. In Bijlage 1 worden de belangrijkste conclusies uit dat literatuuronderzoek beschreven. Concrete uitspraken over de omvang van de mogelijke significante effecten van assimilatiebelichting door de glastuinbouw in de Eerste Bathpolder kunnen op grond van de destijds uitgevoerde literatuurstudie niet worden gedaan. Dit heeft tot de conclusie geleid dat lokaal veldonderzoek moest worden uitgevoerd naar de mogelijke significante gevolgen van assimilatiebelichting door de glastuinbouw in de Eerste Bathpolder op het aangrenzend buitendijks Oosterscheldegebied. Het veldonderzoek toonde aan dat er geen duidelijke effecten waarneembaar zijn ten gevolge van de verlichting (Ysebaert et al., 2009). Geen enkele soort vertoonde een veranderde activiteit of een waarneembare aantalsverandering als reactie op het aanzetten van de assimilatiebelichting in de tuinkassen. Het onderzoek was echter beperkt in opzet, zodat geen uitspraken over eventuele lange termijn effecten gedaan konden worden.

Een aanvullend beperkt literatuuronderzoek leert dat de effecten van artificieel licht op de natuurlijke omgeving en op individuele organismen, populaties, gemeenschappen en ecosystemen nog steeds onvoldoende bekend is (zie bijv. Gaston et al. 2015 voor een recente review). Allerlei ecologische impacts zijn beschreven en hebben te maken met hoe organismen hun activiteiten verspreiden over de hele dag en met hun dagelijks ritme en patronen van fotoperiodiciteit (e.g. Gaston et al. 2013). Voor vogels heeft dit onder meer te maken met effecten op (lange afstand) migratie, reproductie en foeragegedrag. Wat dat laatste betreft zijn er aanwijzingen dat oogjagers (dat zijn steltlopers die visueel hun prooi najagen), zich meer concentreren in gebieden die onder invloed staan van artificieel licht dan in niet-verlichte gebieden (Santos et al., 2010; Dwyer et al., 2013). In deze gebieden waren ze in staat hun voedselopname te vergroten door een betere zichtbaarheid van hun prooien. Dit kan als een positief effect gezien worden, maar dezelfde auteurs waarschuwen ook voor attractie naar minder geschikte gebieden en mogelijk verhoogde predatiedruk (bijv. door roofvogels).

5.2 Mogelijke significante effecten op Natura 2000-natuurwaarden

Uit de lange-termijn analyse blijkt dat voor de meeste soorten geen relatie kan worden gelegd tussen hun voorkomen in het studiegebied (op basis van hoogwatertellingen) en de blootstelling aan assimilatiebelichting sinds 2000. De trends in het telgebied dat het meest onder invloed staat van deze belichting, Bathpolder, vertonen echter bij enkele soorten wel een afwijking ten opzichte van de trends in de gehele Oosterschelde of de andere nabijgelegen telgebieden (*Tabel 13, Tabel 14*). De opvallendste is de Slobeend. De Slobeend vertoont in telgebied Bathpolder een significante afname over de periode 2007-2014, alsook over de periode 2000-2014. De Slobeend vertoont echter een significante toename in telgebied Rattekaai over de periode 2007-2014, terwijl over de periode 2000-2014 de trend onzeker is. Rattekaai lijkt dan ook de functie van Bathpolder voor de Slobeend te hebben overgenomen. De laatste jaren is het hele studiegebied (Bathpolder, Rattekaai en Roelshoek) zelfs belangrijker geworden voor de Slobeend.

Er zijn ook trends die afwijken tussen het hele studiegebied (de drie telgebieden samen) en de trend in de Oosterschelde als geheel. Zo wordt in de Oosterschelde een significant dalende trend aangetoond voor de Scholekster, terwijl de trend in het studiegebied toenemend is. In de voorgaande periode was er in het studiegebied juist een snellere achteruitgang van de aantallen te zien ten

opzichte van de rest van de Oosterschelde, wat mogelijk verklaard werd door verminderde voedselbeschikbaarheid (Ysebaert et al., 2009). Een relatie met de assimilatiebelichting lijkt dan ook niet aanwezig, maar zou alleen kunnen worden uitgesloten na onderzoek aan de relatieve voedselbeschikbaarheid in de verschillende deelgebieden. Dit geldt ook voor Kanoet, Bonte strandloper en Wulp. Dit is in het kader van deze studie niet nader onderzocht.

Tabel 14. Landelijke Staat van Instandhouding Natura 2000-gebied Oosterschelde (Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat, 2016) met betrekking tot de geselecteerde vogels, met daarbij aangegeven: de trend in de Oosterschelde en de trend in het studiegebied over de laatste 8 jaar (Bathpolder/Rattekaai/Roelshoek). NB. Voor alle geselecteerde soorten geldt een behoudsdoelstelling.

Soort	SVI Landelijk	Trend Oosterschelde (2007-2014)	Trend studiegebied
Lepelaar	+	++	++/++/?
Rotgans	-	++	? /++/?
Bergeend	+	?	? / ? / ?
Pijlstaart	-	?	? /++/?
Slobeend	+	?	--/++/?
Scholekster	--	--	+ /+ /++
Zilverplevier	+	?	? /+ /--
Kanoet	-	--	--/--/--
Bonte strandloper	+	?	- /? /-
Wulp	+	++	? /? /++
Groenpootruiter	+	--	? /? /--

5.3 Mogelijke significante effecten van verlengde assimilatiebelichting in de winter

In de toekomst willen de tuinders langer gaan belichten in de winter, van zonsondergang tot 20.00 uur, met een maximale lichtuitstraling van 5% (tot 18:00 uur) en 2% (18:00 – 20:00 uur) (Sotto le Stelle, 2016). Hierbij dient opgemerkt te worden dat er sowieso 's nachts belicht wordt, met name van 24.00 uur tot zonsopkomst (max. 10%).

De HVP tellingen gebeuren overdag bij hoog water en zeggen dus verder niets of belichting een direct effect heeft op het gedrag van de vogels tijdens het overtij. Wel kunnen ze informatie verschaffen of er in het gebied sprake is van een algemene toename dan wel afname van aantallen vogels in relatie tot de trend in de volledige Oosterschelde. Op basis van de lange termijn trends, de recente inzichten uit de literatuur en het in 2008/2009 uitgevoerde veldonderzoek (Ysebaert et al. 2009) valt niet te verwachten dat de extra belichting tot 20.00 uur significant negatieve effecten zal hebben op het aantal van kwalificerende, niet-broedende vogelsoorten in het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Hierbij wordt geen uitspraak gedaan over mogelijke effecten op migratiegedrag van trekvogels, noch op overige aspecten van kwaliteit van leefomgeving. Ter vergroting van de kennis over de effecten van licht op het gedrag van vogels wordt aanbevolen om de verdere ontwikkelingen goed te blijven volgen, met name voor de soorten die in het studiegebied een afwijkende trend vertoonden: Slobeend, Kanoet, Wulp, Scholekster en Bonte strandloper. Voor deze soorten kan het zinvol zijn na te gaan hoe ze hun voedsel zoeken in het door het extra licht beïnvloede gebied en hoe ze hierbij, en bij de keuze van hun HVP, reageren op dat licht.

6 Conclusies

De trends over de recente periode 2007-2014 in het gebied dat onder invloed staat van de assimilatiebelichting vertonen bij enkele soorten een afwijking ten opzichte van de trends in de gehele Oosterschelde. Een analyse op basis van verschillende periodes (1994-2014, 2000-2014, en 2007-2014) laat zien dat trends in het studiegebied voor de meeste soorten niet opvallend afwijken van de trends in de gehele Oosterschelde.

Op basis van de lange termijn trends, de recente inzichten uit de literatuur en de resultaten van het in 2008/2009 uitgevoerde veldonderzoek (Ysebaert et al. 2009), valt niet te verwachten dat de extra belichting van zonsondergang tot 20.00 uur significant negatieve effecten zal hebben op het aantal van kwalificerende, niet-broedende vogelsoorten in het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Het nader opvolgen van de verdere ontwikkelingen in het gebied strekt tot aanbeveling.

7 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

Literatuur

- Arts F.A., S. Lilipaly and R.C.W. Strucker, 2016. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2014 / 2015. RWS Centrale Informatievoorziening BM 16.09. Delta Project Management, Vlissingen Juni 2016. Gedownload op 25 november 2016 via: https://www.deltamilieu.nl/uploads/other/BM-16.09-Watervogels-en-zeezoogdieren-in-de-Zoute-Delta-2014_2015.pdf
- Dwyer R.G., S. Bearhop, H.A. Campbell and D.M. Bryant, 2013. Shedding light on light: benefits of anthropogenic illumination to a nocturnally foraging shorebird. *Journal of Animal Ecology* 82: 478-485.
- Gaston K.J., J. Bennie, T.W. Davies and J. Hopkins, 2013. The ecological impacts of night-time light pollution: a mechanistic appraisal. *Biol. Rev.* 88: 912-927.
- Gaston K.J., M.E. Visser and F. Hölker, 2015. The biological impacts of artificial light at night: the research challenge. *Phil. Trans. R. Soc. B* 370: 20140133. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0133>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu | Rijkswaterstaat, 2016. Natura 2000 Deltawateren, Beheerplan 2016-2022 Oosterschelde.
- Santos C.D., A.C. Miranda, J.P. Granadeiro, P.M. Lourenco, S. Saraiva and J.M. Palmeirim, 2010. Effects of artificial illumination on the nocturnal foraging of waders. *Acta Oecologica* 36: 166-172.
- Soldaat, L. H. Visser, M. van Roomen, A. van Strien. 2007. Smoothing and trend detection in waterbird monitoring data using structural time-series analysis and the Kalman filter. *Journal of Ornithology*, 148:S351-S357.
- Sotto le Stelle, 2016. Onderzoek lichtbelasting Eerste Bathpolder. In opdracht van Belangenvereniging Eerste Bathpolder.
- Visser H., 2004. Estimation and detection of flexible trends. *Atmospheric Environment*, 38: 4135-4145
- Ysebaert T., I. de Mesel, M. de Jong, E. Brummelhuis, C. Smit and M. Baptist, 2009. Effecten van groeilicht afkomstig van glastuinbouw in de Eerste Bathpolder (Rilland) op natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Wageningen IMARES Rapport C097/09.

Verantwoording

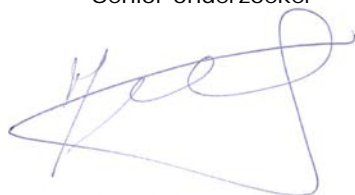
Rapport C128/16

Projectnummer: 4313100052

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Mardik Leopold
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 21-12-2016

Akkoord: Drs. J. Asjes
Manager Integratie

Handtekening:



Datum: 21-12-2016

Bijlage 1 Effecten van verlichting

Tekst overgenomen uit: Ysebaert T., I. de Mesel, M. de Jong, E. Brummelhuis, C. Smit and M. Baptist. 2009. Effecten van groeilicht afkomstig van glastuinbouw in de Eerste Bathpolder (Rilland) op natuurwaarden van het Natura 2000-gebied Oosterschelde. Wageningen IMARES Rapport C097/09.

Verlichting heeft een veelzijdige invloed op mens en dier. Dat varieert van fundamenteel en complex, tot heel direct. Enerzijds betreft dit het gedrag in de tijd, dat is de biologische klok of het slaapwaakritme en de biologische kalender, anderzijds het gedrag in de ruimte in de vorm van hinder en afstoting, aantrekking, misleiding, verblinding en desoriëntatie (De Molenaar 2003). Daarbij zijn verschillende aspecten van verlichting in het geding, in de eerste plaats illuminantie, luminantie en spectrale samenstelling.

De kennis van de effecten van verlichting is zeer wisselend van aard (De Molenaar 2003). Met name het onderzoek naar de effecten van verlichting op het niveau van het individu, diens gedrag in de tijd en in de ruimte, en de doorwerking daarvan op populaties staat nog in de kinderschoenen. De kennis en inzichten op dit niveau zijn vooral gebaseerd op min of meer anekdotische waarnemingen, in veel mindere mate op ruimtelijk vergelijkend veldonderzoek en bij uitzondering op zgn. controlled field experiments (De Molenaar 2003).

Er is geen literatuur gevonden over mogelijke effecten van assimilatiebelichting op steltlopers en eendachtigen die gebruik maken van intergetijdengebieden om voedsel te zoeken en te rusten. Er bestaan hypothesen over mogelijke effecten van verlichting, maar die zijn niet getoetst. In deze literatuurstudie hebben we ons hoofdzakelijk gericht op de mogelijke beïnvloeding van het foerageersucces van vogels. Dit is met name voor steltlopers onderzocht. Licht kan rechtstreeks effect hebben op het foerageergedrag of het kan indirect effect hebben via de activiteit en beschikbaarheid van prooien of via predatie (ondermeer door roofvogels). Verschillende studies tonen een verschil in foerageergedrag vast tussen foerageren tijdens de dag en 's nachts. 's Nachts wordt het foerageergedrag ook nog beïnvloed door het al dan niet voorkomen van maanlicht. Het is te verwachten dat met name visuele jagers beïnvloed worden door licht. Hoewel de diverse studies geen eenduidige conclusie trekken lijken de meeste bevindingen te suggereren dat een geringe mate van extra verlichting (meer bepaald maanlicht) het foerageersucces positief beïnvloedt. Het extra beetje licht maakt de prooien net wat beter zichtbaar. Op verschillende manieren kan extra licht toch leiden tot een verminderd foerageersucces. In de eerste plaats kan de activiteit van de prooien in reactie op het licht verminderen. Dit zou kunnen gelden voor bijv. de Zandzager, die vooral 's nachts actief is. Een relatie tussen de lichtintensiteit en de activiteit van deze soort is echter niet bekend. In de tweede plaats kan de predatie door roofvogels (bv. uilen) in verlichte nachten groter zijn. Tevens kan intraspecifieke competitie mogelijks vergroten door een toegenomen kans op interferentiecompetitie bij extra licht.

In hoeverre kunstmatige belichting eenzelfde effect heeft als maanlicht op het foerageergedrag van steltlopers is moeilijk in te schatten wegens gebrek aan observaties. Verschillende studies vermelden wel dat kunstmatige belichting een potentiële impact kan hebben op het foerageergedrag, de invloed ervan is echter nauwelijks onderzocht. Santos et al. (2005, abstract) namen duidelijke verschillen waar in de aantallen en het foerageergedrag van steltlopers tussen kunstmatig verlichte en niet verlichte intergetijdengebieden. Met name visuele predators bleken meer talrijk te zijn en een verhoogd foerageersucces te hebben in de verlichte gebieden.

Wat ontregeling van oriëntatie betreft, moet voor deze studie zeker ook gedacht worden aan de pendelbewegingen tussen foerageergebieden en rustplaatsen tijdens hoogwater (overtijingsgebieden). Watervogels die bij laag water op de slikken en platen van de Oosterschelde (en Westerschelde) foerageren, verzamelen zich bij hoog water op zgn. hoogwatervluchtplaatsen. Dus twee maal daags treden er vluchten op tussen deze gebieden. De schorren van de Rattekaai en Krabbendijke zijn zulke hoogwatervluchtplaatsen (zie hoofdstuk 4 en bespreking vogelresultaten) en de assimilatiebelichting kan hier mogelijk een effect op hebben. Ook hebben deze schorren een functie als slaapplek voor

een aantal soorten vogels (eenden, ganzen, roofvogels, zangvogels), en ook hier kan een mogelijk effect van de assimilatiebelichting optreden.

Daarnaast kan de assimilatiebelichting afkomstig van de glastuinbouw ook een effect hebben op het seizoensritme en de verre oriëntatie van vogels (trekgedrag), maar dit vergt een uitgebreid en zeer specifiek onderzoek (waarbij oa. vogelradar kan worden ingezet). Dit kan overigens niet los gezien worden van andere vormen van kunstmatige belichting die in de regio optreden, zoals belichting afkomstig van steden, industrie, etc.

Naast licht spelen ook andere milieu-omstandigheden een rol. Met name de (winter)temperatuur kan sterk belemmerend werken voor het foerageersucces van steltlopers. Waarschijnlijk is de invloed van strenge winters dominant over andere factoren.

Referenties

De Molenaar, JG. 2003. Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier. Alterra rapport 778

Santos CD, Miranda AC, Lourenco PM, Silva A, Granadeiro JP, Palmeirim JM. 2005. The role of artificial illumination on the nocturnal foraging of waders. Abstract in the Annual Conference of the Wader Study Group, Knockadoon Head, CO. Cork, Ireland, 7-10 October 2005. Wader Study Group Bulletin 108.

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Visitors address

- Ankerpark 27, 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

Wageningen University & Research is specialised in the domain of healthy food and living environment.

The Wageningen Marine Research vision:

‘To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.’

The Wageningen Marine Research mission

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- Wageningen Marine Research is an independent, leading scientific research institute.

Wageningen Marine Research is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of Stichting Wageningen Research (a Foundation) have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.

