

Effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels

A&W-rapport 1971



in opdracht van

Effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels

A&W-rapport 1971

E.B. Oosterveld
M. Kuiper
M. Sikkema
J. van der Kamp
E. Klop

Foto Voorplaat

Gruttogezin in hoogwaterslootkant in Eemland, M. Kuiper

E.B. Oosterveld, M. Kuiper

M. Sikkema

2014

Effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels. A&W-rapport 1971

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden

Opdrachtgever

Vogelbescherming Nederland

Postbus 925

3700 AX Zeist

Telefoon 030 69 37 79 9

Uitvoerder

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv

Postbus 32

9269 ZR Feanwâlden

Telefoon 0511 47 47 64

Fax 0511 47 27 40

info@altwym.nl

www.altwym.nl

Dankwoord

We danken de boeren voor hun medewerking aan het onderzoek: F. Rigter en G.J. de Jong (Eemnes, Utr), K. Lambalk (Amstelveen, NH), J. Vrolijk (Oosthuizen, NH), M. Nijdam (Wommels, Frl)

Projectnummer

1632SLE

Projectleider

E.B. Oosterveld

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

M. Brongers

Datum

18 maart 2014

Inhoud

1	Inleiding en vraagstelling	1
2	Methoden en omstandigheden	3
2.1	Proeflocaties	3
2.2	Waterpeil	3
2.3	Slotenparen	3
2.4	Veldwerk en verzamelde gegevens	9
2.5	Waarnemingen	10
2.6	Weer	10
2.7	Statistische analyse	12
3	Resultaten	13
3.1	Aantal soorten	13
3.2	Steltlopers	13
3.3	Watervogels	15
3.4	Predatoren	15
3.5	Gezinnen	15
3.6	Oevers en randen	16
4	Discussie en conclusies	19
4.1	Discussie	19
4.2	Conclusies	21
5	Literatuur	25
<i>Bijlage 1</i>	<i>Waargenomen soorten in de slootkanten</i>	<i>27</i>
<i>Bijlage 2</i>	<i>Jaarlijkse verschillen tussen hoog- en laagwatersloten voor adulte steltlopers</i>	<i>28</i>

1 Inleiding en vraagstelling

Het besef dat een hoog waterpeil een belangrijke maatregel is in het weidevogelbeheer, dringt de laatste jaren in steeds bredere kring door. Ook binnen het collectief weidevogelbeheer op het boerenland krijgt een hoog waterpeil steeds meer aandacht. De laatste jaren neemt de oppervlakte plasdras als onderdeel van agrarisch mozaïekbeheer op het boerenland toe. Een algehele verhoging van het polderpeil ligt op het boerenland moeilijker. Een belangrijk deel van de percelen met agrarisch weidevogelbeheer heeft primair een productiefunctie en deze is niet gediend met een hoog grondwaterpeil. Toch willen boeren in toenemende mate meewerken aan hoog waterpeil en zoeken het in tijdelijke maatregelen zoals het volzetten van greppels of opzetten van het waterpeil in afzonderlijke sloten. In zo'n geval blijft het effect beperkt tot een kleine oppervlakte van enkele meters langs de greppel of sloot. Deze oppervlakte beperkt de productiefunctie nauwelijks en levert door de relatief grote grenslengte tussen water en perceel wel meer nat biotoop voor de weidevogels op.

Vogelbescherming Nederland is geïnteresseerd in de effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels en heeft Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek gevraagd het effect te onderzoeken.

Het onderzoek is uitgevoerd op vijf boerenbedrijven die in het kader van het project Weidevogelboerderijen van Vogelbescherming Nederland experimenteren met het tijdelijk opzetten van het slootpeil. Het onderzoek liep over drie jaar, van 2011-2013.

De volgende vragen staan centraal:

1. Wat is het effect van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels vergeleken met sloten met laag peil?
2. Trekken sloten op hoog peil ook meer predatoren aan dan sloten met laag peil?

Met laag peil wordt het reguliere, landbouwkundige waterpeil bedoeld.

Vraag 1 is onderverdeeld in de volgende deelvragen:

- 1a. Wat is het effect voor steltlopers en watervogels afzonderlijk?
- 1b. Wat is het effect voor adulte vogels en gezinnen met jongen afzonderlijk?
- 1c. Wat is het effect van de oever van de sloot en de aangrenzende perceelsrand afzonderlijk?

Van de onderzoeksjaren 2011 en 2012 zijn jaarrapportages verschenen (Oosterveld *et al.* 2012a, b). In dit rapport wordt verslag gedaan van de onderzoeksresultaten over alle drie jaren 2011-2013.



Foto 2-1 Waarnemen vanaf een trekker (foto A&W)

2 Methoden en omstandigheden

2.1 Proeflocaties

Het onderzoek is uitgevoerd op vijf melkveehouderijbedrijven die deelnemen aan het project Weidevogelboerderijen van Vogelbescherming Nederland. Twee bedrijven liggen bij Eemdijk in de Maatpolder in Eemland (Utrecht), één in Oosthuizen in de polder Zeevang (Noord-Holland), één in de Bovenkerkerpolder in Ouderkerk aan de Amstel (Noord-Holland) en één bij Wommels (Fryslân) (figuur 2-1 tot 2-5).

2.2 Waterpeil en bemesting

Op ieder bedrijf is steeds één sloot met hoog waterpeil vergeleken met een sloot met normaal, laag waterpeil (figuur 2-1). Het hoge peil werd gedurende de periode eind maart (na de voorjaarswerkzaamheden als bemesten) tot 1 juni ingesteld. Het hoge peil werd gerealiseerd door de sloot af te dammen en zo nodig vol te pompen en gedurende de hele periode op peil te houden. De sloot werd vol gezet tot aan de hoogte waar de slootkant overgaat in het horizontale deel van het perceel (de insteek). Door ongelijke maaiveldligging resulteert dat soms in nog enige afstand tussen het waterpeil en de perceelsoppervlakte, in andere gevallen stroomt het water over enige afstand het perceel in en ontstaat er een plasdraszone langs de sloot. Gemiddeld stond het water in de hoogwatersloten 0-20 cm beneden het maaiveld (lokaal dus plasdras). Het peil in de laagwatersloten varieerde. In Eemland en de Bovenkerkerpolder was dat 50-60 cm –mv, in Oosthuizen 30-40 cm en in Wommels 70-80 cm –mv.

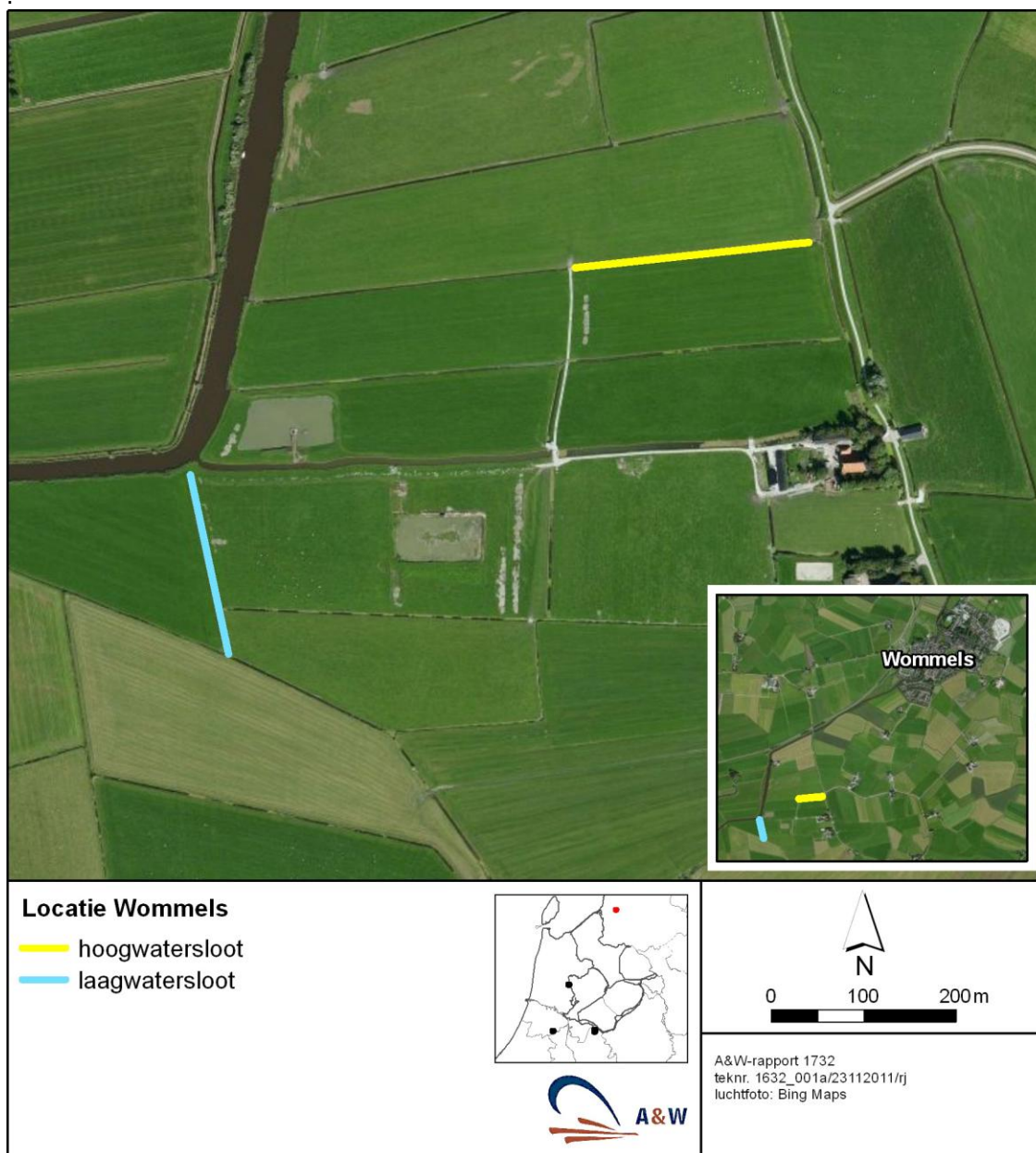
In het kader van het experiment bleef langs de hoogwatersloot ook steeds een strook van vijf meter breed onbemest. De perceelsrand langs de laagwatersloot werd wel gewoon bemest.



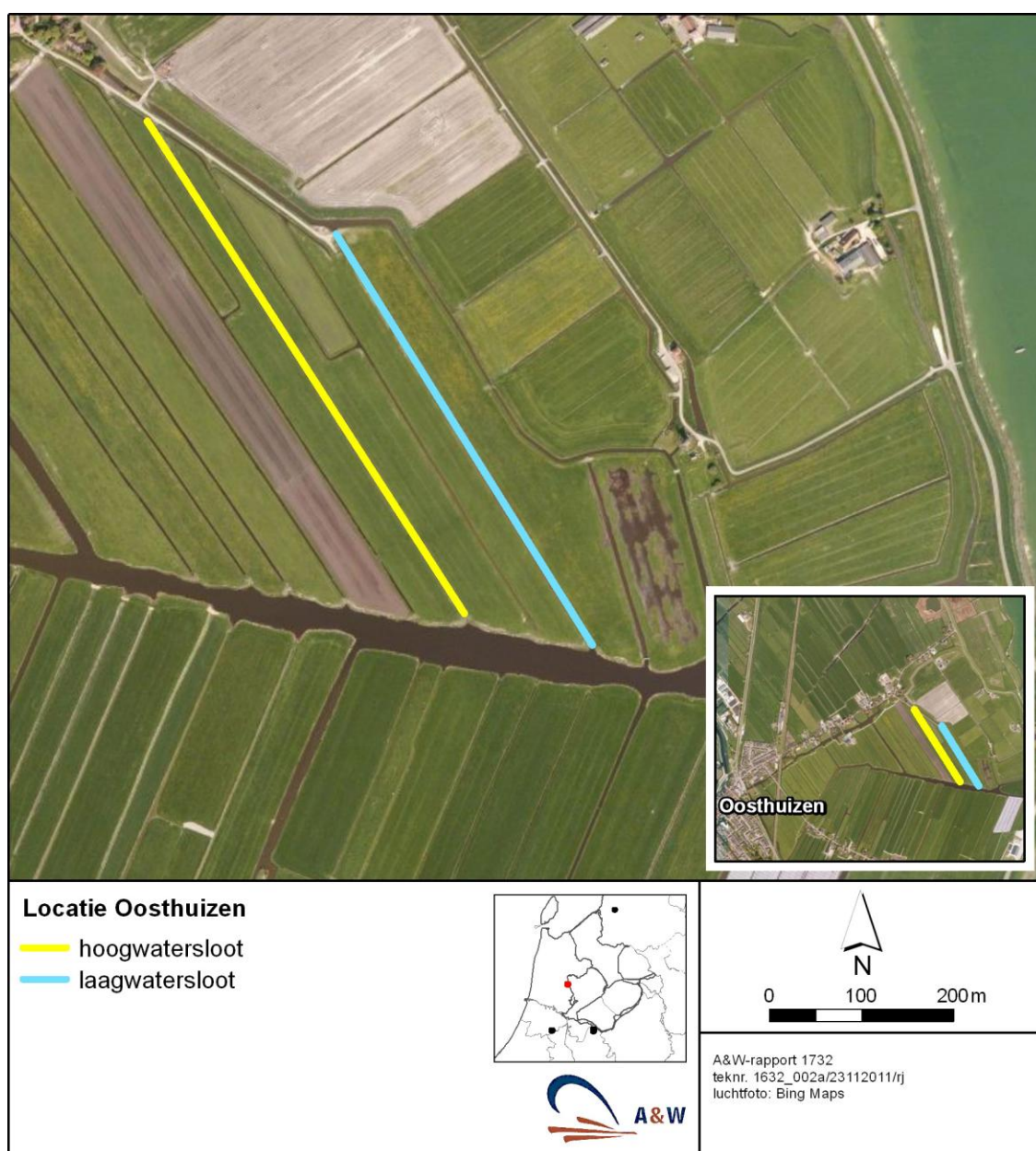
Foto 2-2 - Hoogwatersloot (links) en laagwatersloot (rechts) op de proeflocatie Wommels in het voorjaar van 2011 (foto A&W)

2.3 Slotenparen

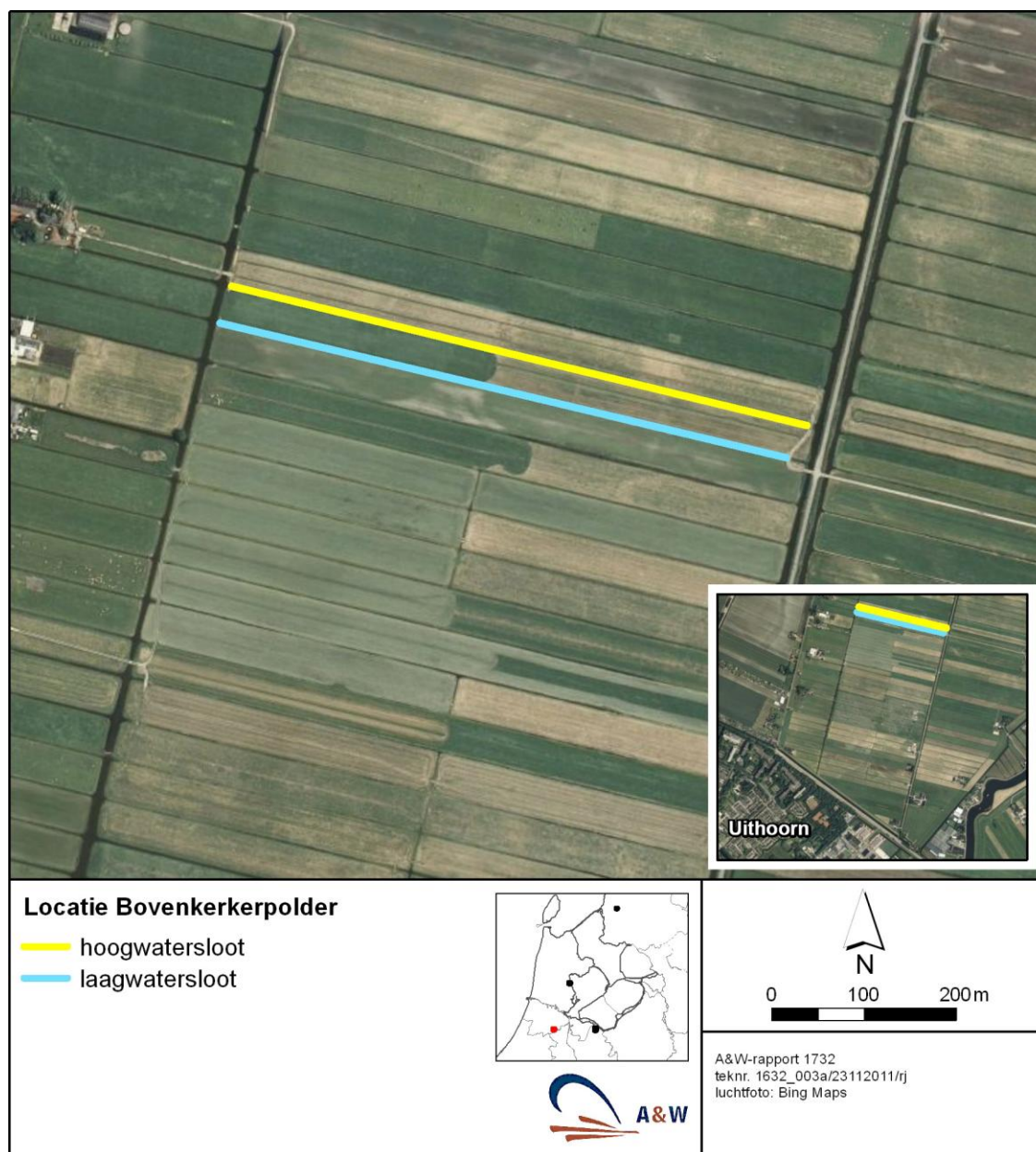
Op ieder bedrijf zijn paren van sloten vergeleken, één op hoog peil en één op laag peil. Op vier van de vijf locaties lagen de beide sloten aan weerszijden van hetzelfde perceel, op het bedrijf bij Wommels was dat niet mogelijk en grensden de proefsloten aan verschillende percelen. De betreffende percelen bij Wommels waren wel allebei van hetzelfde bodemtype, namelijk een poldervaaggrond op zeeklei en hadden een vergelijkbare gebruiksgeschiedenis. Door de ligging van de sloten aan weerszijden van hetzelfde perceel was de habitatkwaliteit in de directe omgeving van de sloten (bodem, beheer, invloed van storingsbronnen van openheid en rust) sterk vergelijkbaar.



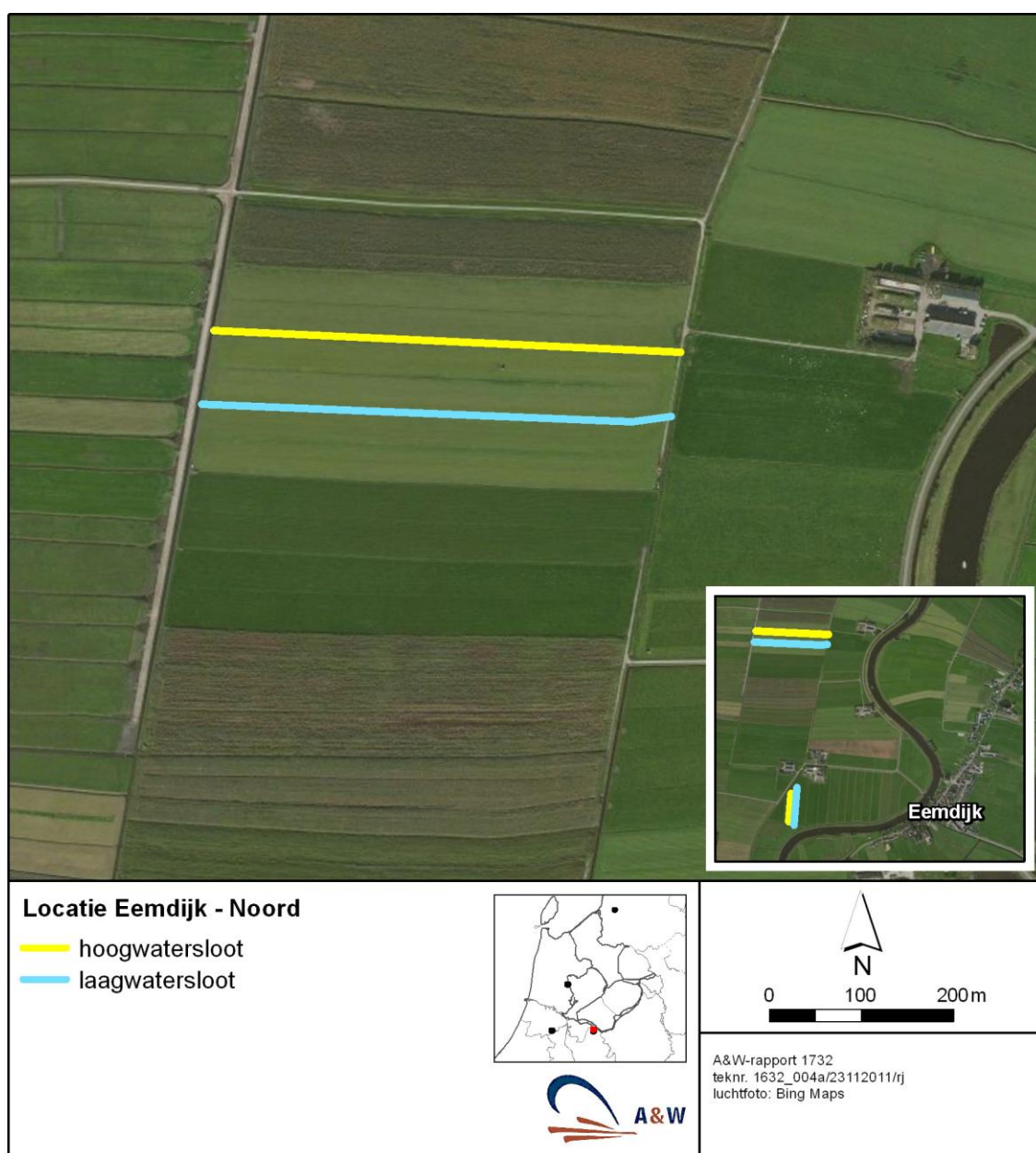
Figuur 2-1 - Locatie Wommels met de ligging van de onderzochte sloten



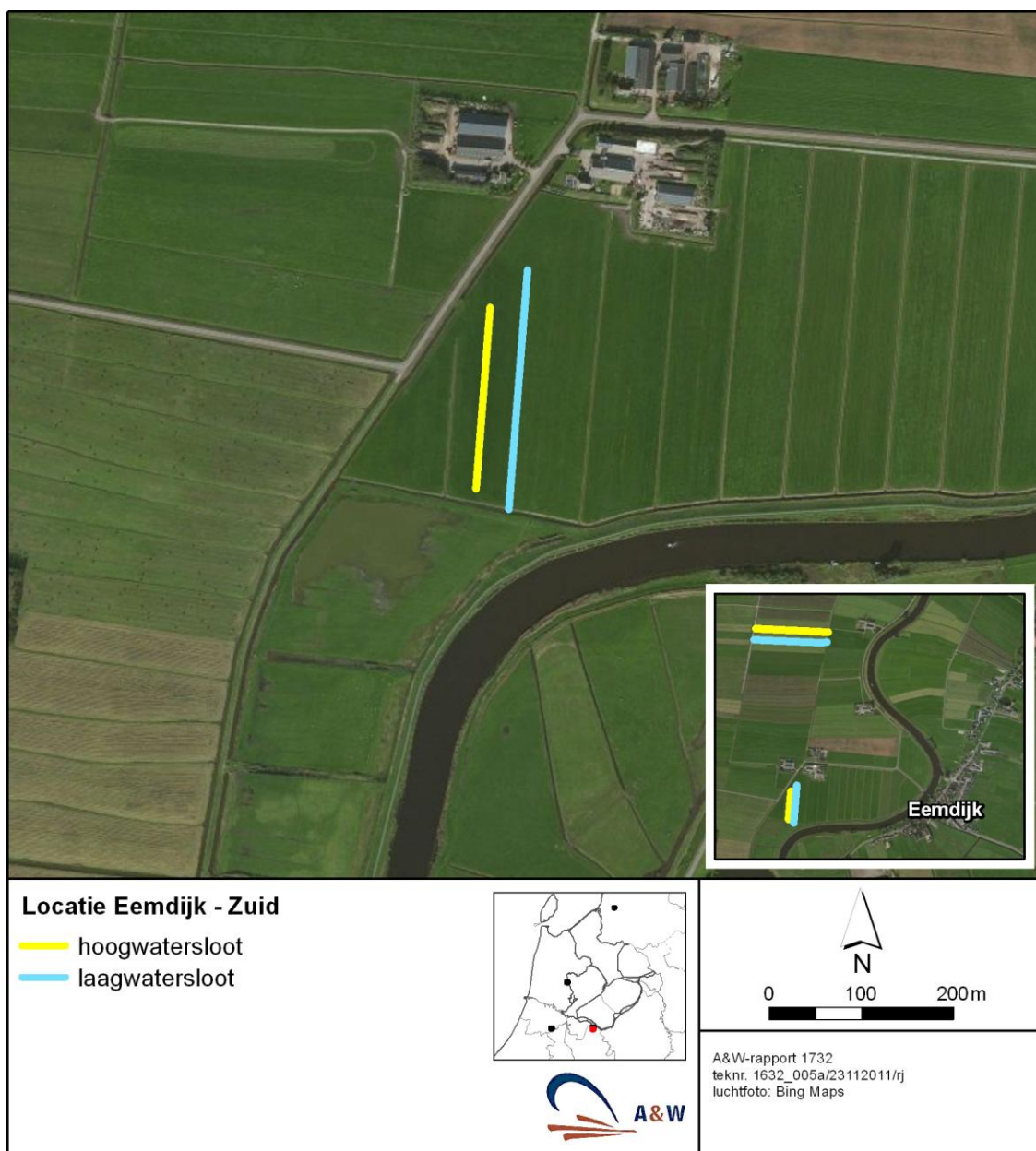
Figuur 2-2 - Locatie Oosthuizen met de ligging van de onderzochte sloten



Figuur 2-3 - Locatie Bovenkerkerpolder met de ligging van de onderzochte sloten



Figuur 2-4 - Locatie Eemdijk-Noord met de ligging van de onderzochte sloten



Figuur 2-5 - Locatie Eemdijk-Zuid met de ligging van de onderzochte sloten

De sloten waren zo'n 200-600 m lang (tabel 2-1)

Tabel 2-1 - Lengte van de onderzochte sloten op de verschillende proeflocaties

Proeflocatie	lengte hoogwatersloot (m)	lengte laagwatersloot (m)
Wommels	260	190/143*
Eemdijk Noord	500	500
Eemdijk Zuid	160	250
Bovenkerkerpolder	650	630
Oosthuizen	622	500

* in mei en juni was alleen een lengte van 143 m te overzien

2.4 Veldwerk en verzamelde gegevens

Het veldwerk vond plaats in de periode eind maart tot half juni. Grofweg één keer per maand werd een dag op iedere locatie waargenomen. In tabel 2-2 staat een overzicht van de waarneemdata.

Tabel 2-2 - Waarneemdata op de verschillende proeflocaties

Proeflocatie		Eerste ronde	Tweede ronde	Derde ronde	Vierde ronde
Wommels	2011	30 maart	25 april	19 mei	1 juni
	2012	29 maart	24 april	16 mei	8 juni
	2013	10 april	25 april	22 mei	13 juni
Eemdijk Noord	2011	29 maart	25 april	17 mei	6 juni
	2012	31 maart	25 april	17 mei	8 juni
	2013	4 april	17 april	10 mei	30 mei
Eemdijk Zuid	2011	29 maart	25 april	17 mei	6 juni
	2012	23 maart	25 april	15 mei	8 juni
	2013	4 april	16 april	10 mei	30 mei
Bovenkerkerpolder	2011	2 april	28 april	18 mei	10 juni
	2012	2 april	24 april	16 mei	5 juni
	2013	2 april	18 april	8 mei	26 mei
Oosthuizen	2011	31 maart	27 april	18 mei	8 juni
	2012	29 maart	22 april	18 mei	6 juni
	2013	5 april	18 april	6 mei	28 mei

De sloten op hoog en op laag peil werden afwisselend een uur bemonsterd. In dat uur werden om de tien minuten de volgende gegevens verzameld:

1. Het aantal volwassen (adulte) vogels en hun gedrag (voedsel zoeken, rusten/poetsen, territoriaal gedrag);
2. Het aantal gezinnen. Dit zijn adulte vogels met niet vliegvlugge jongen. In de tellingen is een gezin geregistreerd als één meeteenheid en dus niet als één of twee adulten en één of meerdere jongen. De reden daarvoor is dat een gezin een biologisch relevante reproductieve eenheid is, waarvoor we de betekenis van de hoogwatersloten afzonderlijk willen weten. Op basis van gedrag zijn adulte vogels met of zonder jongen goed te onderscheiden. Gezinnen met jongen vertonen sterk onderscheidend alert- en alarmeringsgedrag;
3. Onderscheid naar het aantal in het water, in de oever en in de vijf meterstrook in de perceelsrand. De oever is gedefinieerd als de eerste halve meter van het perceel vanaf de wa-

terlijn. In het geval van een gezin bepaalt de positie van de kuikens tot welk slootdeel de waarneming wordt gerekend. De positie van de kuikens wordt geïndiceerd door de plek waar de wakende adulten alarmerend invallen. Die doen dat in de buurt van de kuikens;

4. Het aantal predatoren dat een duidelijke oriëntatie op de sloot vertoont. Een hoog overvliegende Zilvermeeuw geldt dus niet.

2.5 Waarnemingen

De waarnemingen werden gedaan vanuit een auto of een trekker. Het voertuig stond steeds op het uiteinde van de sloot opgesteld zodat de slootkanten over de hele lengte te overzien waren. Per dag werd bij beide sloottypen drie uur waargenomen, waarbij om het uur tussen de sloten werd gewisseld. Zo was de spreiding over de dag redelijk gelijk. Omdat weidevogels midden over dag minder activiteit vertonen dan aan het begin of aan het eind van de dag, zijn de waarnemingen zoveel mogelijk uitgevoerd in de periode vóór twaalf uur en de periode na vier uur 's middags.

Gedurende de tijd tussen de 10-minutenwaarnemingen bleef de aandacht bij de slootkant om zo goed mogelijk overzicht te houden over aan- en afvliegen naar en vanuit de kanten. Dit maakte het mogelijk vogels tijdens opeenvolgende telrondes mee te tellen die één keer tijdens een 10-minutenwaarneming werden vastgesteld en daarna onzichtbaar in de vegetatie verdwenen.

Later in het seizoen, in mei en juni, werden de randen minder overzichtelijk vanwege de hoge vegetatie. Er werd vanuit gegaan dat er niets in de kant had gezeten als gedurende de hele waarneemperiode van een uur geen activiteit werd vastgesteld. Wanneer tijdens enige 10 minutenwaarneming wel een vogel uit de hoge vegetatie opdook, kon op basis van onder andere aan- en afvliegen gereconstrueerd worden hoelang het dier er al had gezeten. Steekproefgevijs is bovendien gecontroleerd of deze werkwijze klopte, door na afloop van een uur waarnemen langs de sloot te lopen en na te gaan wat eruit opvloog. Daaruit bleek steeds dat het aantal vogels dat werd gemist, verwaarloosbaar is. Bij één sloot werden de waarnemingen later beperkt tot het deel van de slootkant dat wel te overzien was.

2.6 Weer

De weersbeschrijvingen zijn ontleend aan www.knmi.nl.

2011

Maart 2011 was uitzonderlijk droog, zeer zonnig en normaal voor wat betreft de temperatuur. In het noorden was de gemiddelde temperatuur 4,8°C tegen een langjarig gemiddelde van 5,2°C. Het was vaak rustig weer, met weinig neerslag en veel zon. Mede vanwege de vele heldere nachten zijn er 14 vorstdagen geregistreerd. April was uitzonderlijk zacht, zeer zonnig en zeer droog. Er werd een gemiddelde temperatuur gemeten van 13,1°C tegen een langjarig gemiddelde van 9,2°C; het is de hoogste waarde sinds 1706 en een evenaring van april 2007. In april heeft het niet gevoren. Er is slechts 11 mm neerslag gevallen tegen de normale waarde van 44 mm. April was zeer zonnig met gemiddeld 262 zonuren, tegen 178 normaal. Mei 2011 was vrij warm met een gemiddelde temperatuur van 14,0°C tegen normaal 13,1°C, droog en zonnig. Mei was een zonnige maand met gemiddeld 266 zonuren tegen 213 uren normaal. Ge-

middeld over het land is in mei 25 mm gevallen, tegen een langjarig gemiddelde van 61 mm. Omdat ook maart en april zeer droog waren, heeft de geringe hoeveelheid neerslag in combinatie met de grote verdamping, vanwege het veelal zonnige weer, geleid tot een voor de tijd van het jaar record hoog potentieel landelijk neerslagtekort van 135 mm aan het einde van de maand mei; dit is hoger dan de 110 mm in 1976, het vorige recordjaar. Juni kende met 16,1°C een gemiddelde temperatuur (normaal 15,6°C). De eerste dagen waren nog zonnig en warm, maar vanaf 5 juni werd het weer wisselvallig, met op vrijwel elke dag regen en normale temperaturen (m.u.v. twee zeer warme dagen op de 26^e en 27^e). Juni was nat met gemiddeld 96 mm neerslag (normaal 68 mm), maar door de buien waren er grote plaatselijke verschillen; in Groningen was de neerslag ongeveer gelijk aan het langjarig gemiddelde. Landelijk gemiddeld scheen de zon 219 uren (normaal 201 uren).

2012

In 2012 was het in maart zeer zacht, zonnig en droog. In het noorden was de gemiddelde temperatuur 7,1°C tegen een langjarig gemiddelde van 5,2°C. Daarmee was maart de op drie na zachtste van de afgelopen 100 jaar. Er zijn 3 vorstdagen geregistreerd. Het was vaak rustig weer, met weinig neerslag en veel zon. in het noorden viel 10-15 mm regen, 50-55 mm minder dan normaal. Het aantal zonuren in het noorden was met 152 uren ca. 35 uren hoger dan normaal. April was vrij koud, somber en nat. Er werd in het noorden een gemiddelde temperatuur gemeten van 7,7°C tegen een langjarig gemiddelde van 8,7°C; slechts drie dagen kwamen boven de 15°C uit. In april heeft het in vijf etmalen gevoren. Het weerbeeld was wisselvallig met op veel dagen regen, alhoewel de hoeveelheid neerslag met 44 mm in het noorden normaal was voor april. April was een sombere maand met in het noorden gemiddeld 150 zonuren tegen een langjarig gemiddelde van 172 uren. Mei was warm, met een normale hoeveelheid neerslag en zon. De gemiddelde temperatuur in het noorden was 13,6°C tegen normaal 12,2°C. In mei viel in het noorden 54 mm neerslag, ongeveer evenveel als het gemiddelde van 50 mm. Het aantal zonuren in mei was in het noorden 228 tegen 210 normaal. Juni was koel, nat en vrij somber. De temperatuur in het noorden was met gemiddeld 14,2°C iets kouder dan normaal (14,9°C). De temperatuur week daarmee niet veel af met die in mei. De hele maand verliep uitermate wisselvallig, zonder warme, droge en zonnige dagen. Na de zeer koele start lag de temperatuur de rest van de maand rond of iets onder normaal. Juni was in het noorden met gemiddeld 78 mm neerslag iets natter dan normaal (71 mm). In het noorden scheen de zon 156 uren (normaal 187 uren).

2013

In 2013 was het in maart zeer koud, droog en met een normale hoeveelheid zon. In het noorden was de gemiddelde temperatuur 0,5°C tegen een langjarig gemiddelde van 5,1°C. Daarmee was maart een van de zeven koudste sinds 1901. Er zijn in de Bilt 19 vorstdagen geregistreerd, tegen acht normaal. In het noorden viel 22-30 mm regen, 29-43 mm minder dan normaal. Het aantal zonuren in het noorden was met 150 uren ca. 11-24 uren hoger dan normaal. April was koud, droog en vrij zonnig. In de Bilt zijn negen vorstdagen geregistreerd, tegen vier normaal; in het noordoosten zijn lokaal zelfs 14 vorstdagen gemeten. Er werd in het noorden een gemiddelde temperatuur gemeten van 7,3°C tegen een langjarig gemiddelde van 8,7°C; vanaf half april kwam het kwik voor het eerst boven de 15°C uit. De hoeveelheid neerslag in het noorden was met 22-24 mm ca. 12-16 mm lager dan normaal voor april. April was een vrij zonnige maand met in het noorden gemiddeld 194-221 zonuren, ca. 18-35 uren meer dan normaal. Mei was vrij koel, somber en met een gemiddelde hoeveelheid neerslag. De gemiddelde temperatuur in het noorden was in mei 10,7-11,0°C tegen normaal 12,2-12,2°C. Mei kende geen zomerse dagen (tegen drie normaal) en slechts vijf warme dagen (tegen 10 normaal). In mei viel in het noorden 53-66 mm neerslag; dit is 8 mm minder tot 8 mm meer dan gemiddeld. Het aantal zonuren in mei was in het noorden 179-196, 26-43 minder dan normaal.

Juni was vrij koel, vrij somber en vrij droog. De temperatuur in het noorden was met gemiddeld 13,7-14,3°C iets kouder dan normaal (14,7-14,8°C). Het totale aantal warme dagen in de Bilt in juni was elf (tegen dertien normaal) en het aantal zomerse dagen was drie (tegen vijf normaal). De eerste zes maanden van 2013 verliepen alle kouder dan normaal, mede door het koude zeewater. Juni was in het noorden met gemiddeld 69-94 mm neerslag iets natter dan normaal (ca. 71 mm). In het noorden scheen de zon 169-182 uren, 3-22 uren minder dan normaal.

2.7 Statistische analyse

De gegevens zijn ondergebracht in een database, waarin iedere waarneming per jaar, per telronde, per proeflocatie, per sloottype, per soort en per slootonderdeel afzonderlijk is opgenomen.

De experimentele opzet volgt een zogenaamd split-plot design, waarbij sprake is van mogelijke effecten op twee niveaus. Als eerste is er de experimentele behandeling, namelijk hoog of laag slootpeil. Deze behandeling vindt plaats binnen elk van de vijf proeflocaties. In statistische termen heet het slootpeil daarom de *within-subjects factor*. Daarnaast is gekeken naar mogelijke effecten van het kalenderjaar waarin is gemeten. Deze factor gaat logischerwijs gelijk op voor alle proeflocaties. Het kalenderjaar wordt daarom aangeduid als de *between-subjects factor*. Er is vanuit gegaan dat de vijf proeflocaties een willekeurige (random) steekproef vormen.

In de analyses is getest op mogelijke effecten van slootpeil, kalenderjaar en of sprake is van een interactie tussen deze twee factoren. Van een interactie zou sprake zijn indien het ene jaar wel een effect van waterpeil is te zien, maar in een ander jaar niet.

Een complicatie bij de toetsing is dat achtereenvolgende waarnemingen op één locatie niet onafhankelijk van elkaar zijn. Met andere woorden, de aantallen op moment 1 zijn waarschijnlijk van invloed op de aantallen op moment 2. Dit probleem speelt vooral bij de waarnemingen op dezelfde dag, maar in veel mindere mate bij waarnemingen op verschillende dagen. In de analyses zijn daarom de waarnemingen op dezelfde dag gegroepeerd (per soort of soortgroep) tot het gemiddelde aantal vogels per telling per 100 m sloot, dat op die dag is gemeten, het daggemiddelde.

Voorafgaand aan de analyses is getest of de daggemiddelden normaal verdeeld zijn, een vereiste om de analyses te kunnen uitvoeren. Aangezien dit bij de adulte vogels vaak niet het geval bleek te zijn, is waar nodig een inverse transformatie toegepast ($1/D_{\text{gem}}+1$). Na deze transformatie bleken de data van de adulten in de meeste gevallen een normale verdeling redelijk tot goed te benaderen. Voor de analyses van de gemiddelde aantallen is vervolgens als statistische test een 'nested ANOVA' gebruikt met behulp van het programma R. Met behulp van deze ANOVA is getest op het effect van slootpeil, effect van kalenderjaar en eventuele interacties tussen kalenderjaar en slootpeil.

Voor de analyses van de gezinnen bleek na transformatie maar een klein deel van de data goed genoeg normaal verdeeld om een parametrische test als een ANOVA te gebruiken. De scheve verdeling werd grotendeels veroorzaakt door een hoog aantal nulwaarnemingen. Om deze (biologisch relevante) nulwaarnemingen toch te kunnen gebruiken is daarom voor deze analyses gekozen voor een non-parametrische toetsing (Wilcoxon test) waarbij de data niet aan een normale verdeling hoeven te voldoen. Hierbij is zowel getest op het effect van het slootpeil, als ook op eventuele verschillen tussen de meetjaren. Voor de analyses van de gezinnen is alleen gerekend met de telrondes waarin gezinnen met kuikens aanwezig waren (in 2011 vanaf 25 april, in 2012 vanaf 22 april, in 2013 vanaf 8 mei).

De verdeling van de verschillende soorten steltlopers over de slootkantposities (water, oever, onbemeste rand) is geanalyseerd d.m.v. een Kruskal-Wallis test. Bij aanwezigheid van significante verschillen tussen slootkantposities is een multiple comparison test uitgevoerd, waarbij de verschillen nader zijn geïdentificeerd.

3 Resultaten

3.1 Aantal soorten

In de slootkanten zijn in totaal 12.995 waarnemingen gedaan van 59 vogelsoorten (bijlage 1). 14 soorten hoorden tot de groep van de steltlopers, 20 hoorden tot de watervogels, 12 waren (potentiële) predatoren en er waren 13 soorten zangvogels.

Van de steltlopers zorgden Grutto, Kievit en Tureluur voor het overgrote deel van de waarnemingen, gevolgd door Scholekster, Kemphaan, Goudplevier en Watersnip. De Grutto's, Kieviten, Scholeksters en Tureluurs betrof vooral lokale broedvogels. Bij Bonte strandloper, Bosruiter, Groenpootruiter, Goudplevier, Kemphaan, Kluut, Regenwulp, Watersnip, Witgat en Wulp ging het om doortrekkers.

Het overgrote deel van de watervogels betrof Wilde eend, Slobeend, Meerkoet, Kuifeend en Krakeend. De belangrijkste broedvogels waren eveneens Wilde eend, Meerkoet, Kuifeend, Krakeend en Slobeend. De belangrijkste doortrekkers waren Slobeend, Kuifeend en Krakeend, maar het onderscheid met broedvogels was lastiger te maken dan bij de steltlopers.

Van de predatoren waren Blauwe reiger (vooral 2011, 2012), Buizerd en Zwarte kraai het meest talrijk.

3.2 Steltlopers

Totaal

Gemiddeld werden er per telling om de 10 minuten en per 100 m slootkant bijna 3 keer meer steltlopers in de kant van de hoogwatersloten aangetroffen dan in de kant van de laagwatersloten (figuur 3-1, $F_{106}=30,706$, $p<0,001$). Het betrof 1,6 vogels per telling per 100 m bij de hoogwatersloten en 0,6 vogels bij de laagwatersloten. Het aantal betreft het totaal van adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen. Er bleek geen verschil tussen de jaren ($F_2=0,298$, $p=0,743$ voor het effect van jaar en $F_2=0,640$, $p=0,529$ voor de interactie tussen jaar en peilverhoging. P-waarden voor de afzonderlijke jaren staan weergegeven in bijlage 2) en tussen de locaties ($F_4=0,147$, $p=0,727$). Het effect deed zich dus ongeacht het jaar en ongeacht de locatie voor.

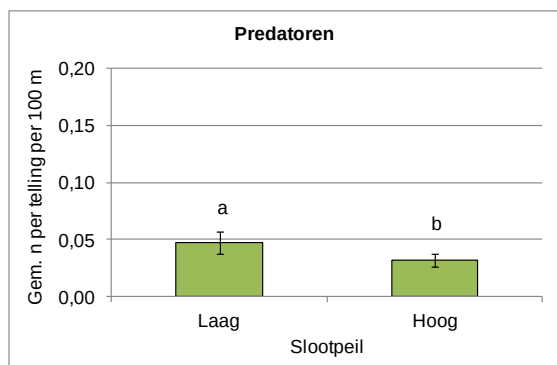
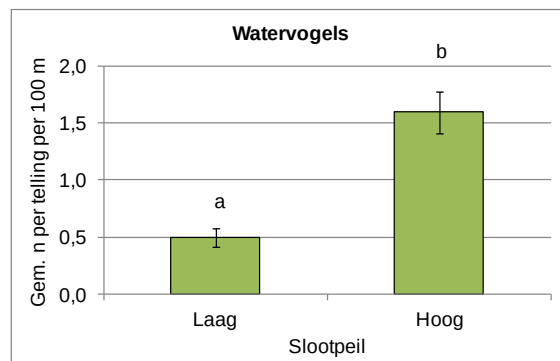
Grutto's waren het meest talrijk langs de slootkanten (figuur 3-2). De dichtheden waren gemiddeld ongeveer 2 keer groter dan die van de Kievit en de Tureluur.

Kievit

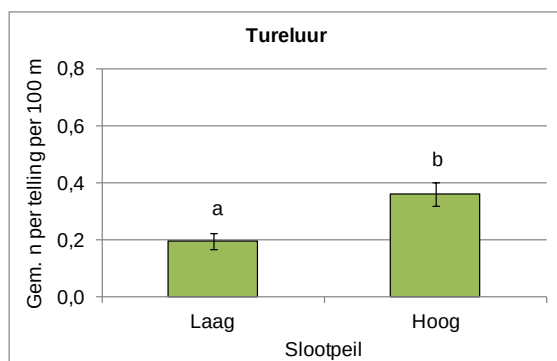
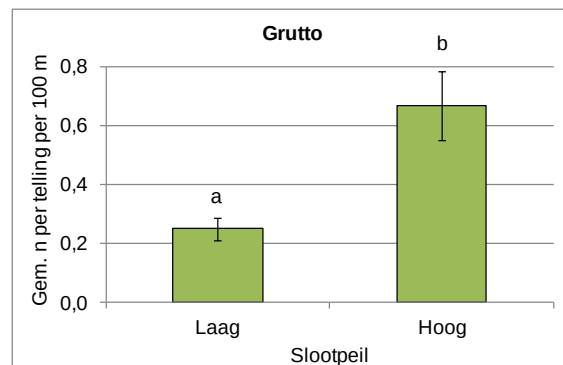
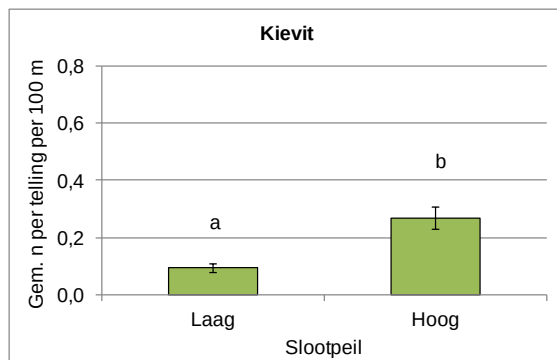
Kieviten afzonderlijk waren langs de hoogwatersloten bijna 3 keer zo talrijk als langs de laagwatersloten (figuur 3-2, $F_{81}=18,798$, $p<0,001$). Langs de hoogwatersloten zaten gemiddeld 0,3 Kieviten per telling per 100 m, langs de laagwatersloten 0,1. Het betreft adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen. Er was geen verschil tussen de locaties ($F_{73}=0,095$, $p=0,778$), en tussen de jaren ($F_2=1,105$, $p=0,337$ voor het effect van jaar en $F_2=1,667$, $p=0,196$ voor de interactie tussen jaar en peilverhoging. P-waarden voor de afzonderlijke jaren staan weergegeven in bijlage 2). Het effect op de kievit deed zich dus ongeacht het jaar en ongeacht de locatie voor.

Grutto

Grutto's afzonderlijk waren ook bijna 3 keer zo talrijk langs de hoogwatersloten als langs de laagwatersloten (figuur 3-2, $F_{106}=19,927$, $p<0,001$). Het betrof gemiddeld 0,67 vogels per telling per 100 m bij de hoogwatersloten en 0,25 vogels bij de laagwatersloten. Het aantal betreft het totaal van adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen. Er bleek geen verschil tussen de jaren ($F_2=0,778$, $p=0,462$ voor het effect van jaar en $F_2=0,540$, $p=0,584$ voor de interactie



Figuur 3-1 - Gemiddeld aantal steltlopers, watervogels en predatoren (adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen +/- standaardfout) per telling per 100 m in de periode maart-juni in de kanten van de hoog- en laagwatersloten op de vijf proeflocaties. Verschillende letters boven de staven duiden op een statistisch significant verschil. n = aantal



Figuur 3-2 - Gemiddeld aantal Kieviten, Grutto's en Tureluurs (adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen +/- standaardfout) per telling per 100 m in de periode maart-juni in de kanten van de hoog- en laagwatersloten op de vijf proeflocaties. De verschillende letters boven de staven duiden op een statistisch significant verschil. n = aantal

tussen jaar en peilverhoging. P-waarden voor de afzonderlijke jaren staan weergegeven in bijlage 2) en tussen de locaties ($F_4=0$, $p=0,988$). Het effect deed zich dus ongeacht het jaar en ongeacht de locatie voor.

Tureluur

Tureluurs afzonderlijk waren bijna 2 keer zo talrijk langs de hoogwatersloten als langs de laagwatersloten (figuur 3-2, $F_{100}=14,217$, $p=0,00028$). Het betrof gemiddeld 0,36 vogels per telling per 100 m bij de hoogwatersloten en 0,2 vogels bij de laagwatersloten. Het aantal betreft het totaal van adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen. Er bleek geen verschil tussen de jaren ($F_2=1.968$, $p=0.145$ voor het effect van jaar en $F_2=0.001$ $p=0.999$ voor de interactie tussen jaar en peilverhoging. P-waarden voor de afzonderlijke jaren staan weergegeven in bijlage 2) en tussen de locaties ($F_4=1,120$, $p=0,482$). Het effect deed zich dus ongeacht het jaar en ongeacht de locatie voor.

3.3 Watervogels

Gemiddeld werden er per telling om de 10 minuten en per 100 m slootkant ruim 3 keer meer watervogels in en langs de hoogwatersloten aangetroffen dan in en langs de laagwatersloten (figuur 3-1, $F_{106}=59.612$, $p<0,001$). Het betrof 1,6 vogels per telling per 100 m bij de hoogwatersloten en 0,5 vogels bij de laagwatersloten. Het aantal betreft het totaal van adulte vogels, exclusief gezinnen met jongen. De vogels die op het water in de sloot zaten, zijn ook meegeteld. Er bleek ook hier geen verschil tussen de jaren ($F_2=2,318$, $p=0,103$ voor het effect van jaar en $F_2=0,409$, $p=0,665$ voor de interactie tussen jaar en peilverhoging) en tussen de locaties ($F_4=2,138$, $p=0,240$). Het effect deed zich dus ongeacht het jaar en ongeacht de locatie voor.

3.4 Predatoren

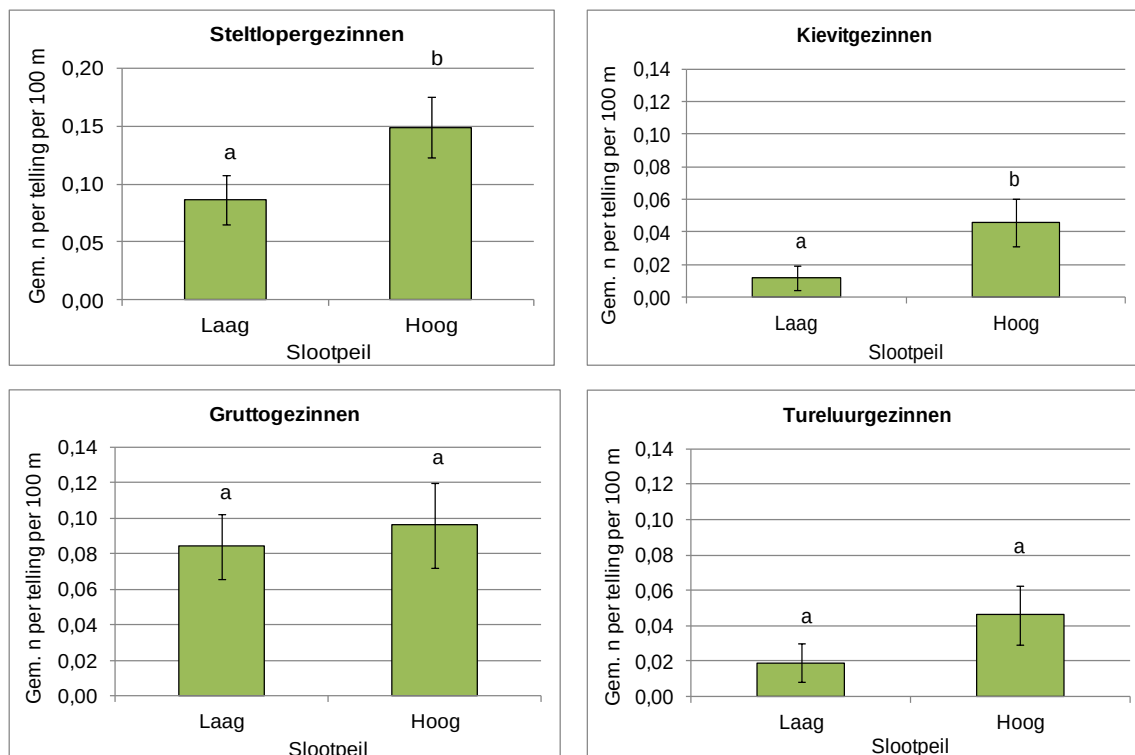
Er zaten gemiddeld bijna 2 keer meer predatoren bij de laagwatersloten dan bij de hoogwatersloten (figuur 3-1, $F_{106}=30,484$, $p<0,001$). Er zaten gemiddeld 0,05 predatoren per telling per 100 m langs de laagwatersloten en 0,03 langs de hoogwatersloten. Er bleek ook hier geen verschil tussen de jaren ($F_2=0,578$, $p=0,563$ voor het effect van jaar en $F_2=0,432$, $p=0,650$ voor de interactie tussen jaar en peilverhoging) en tussen de locaties ($F_4=0,105$, $p=0,767$). Het effect deed zich dus ongeacht het jaar en ongeacht de locatie voor.

Tijdens een kleine 400 uur waarnemen zijn geen gevallen van predatie waargenomen, ook niet op niet-vliegvlugge kuikens, die kwetsbaar zijn voor predatie. Op het oog waren de predatoren toch op jacht langs de sloten.

3.5 Gezinnen

Er bleken gemiddeld over de jaren ruim 1,5 keer meer steltlopergezinnen (tezamen) te zitten langs de hoogwatersloten dan langs de laagwatersloten (figuur 3-3, exact Wilcoxon signed rank test, $p=0.010$). Over de periode april-juni waren dat er gemiddeld 0,15 gezinnen per telling per 100 m langs de hoogwatersloten en 0,09 gezinnen langs de laagwatersloten. Bij de afzonderlijke soorten is er alleen bij de Kievit een significant verschil: er zaten 5 keer meer Kievitgezinnen langs de hoogwatersloten dan langs de laagwatersloten (exact Wilcoxon signed rank test, $p=0.026$). Voor Grutto- en Tureluurgezinnen afzonderlijk vonden we geen verschil (Grutto $p=0.539$, Tureluur $p=0.168$).

De Gruttogezinnen waren het meest talrijk. Hun dichtheid op de onderzoekslocaties was gemiddeld ca 3 keer hoger dan die van Tureluur- en Kievitgezinnen.

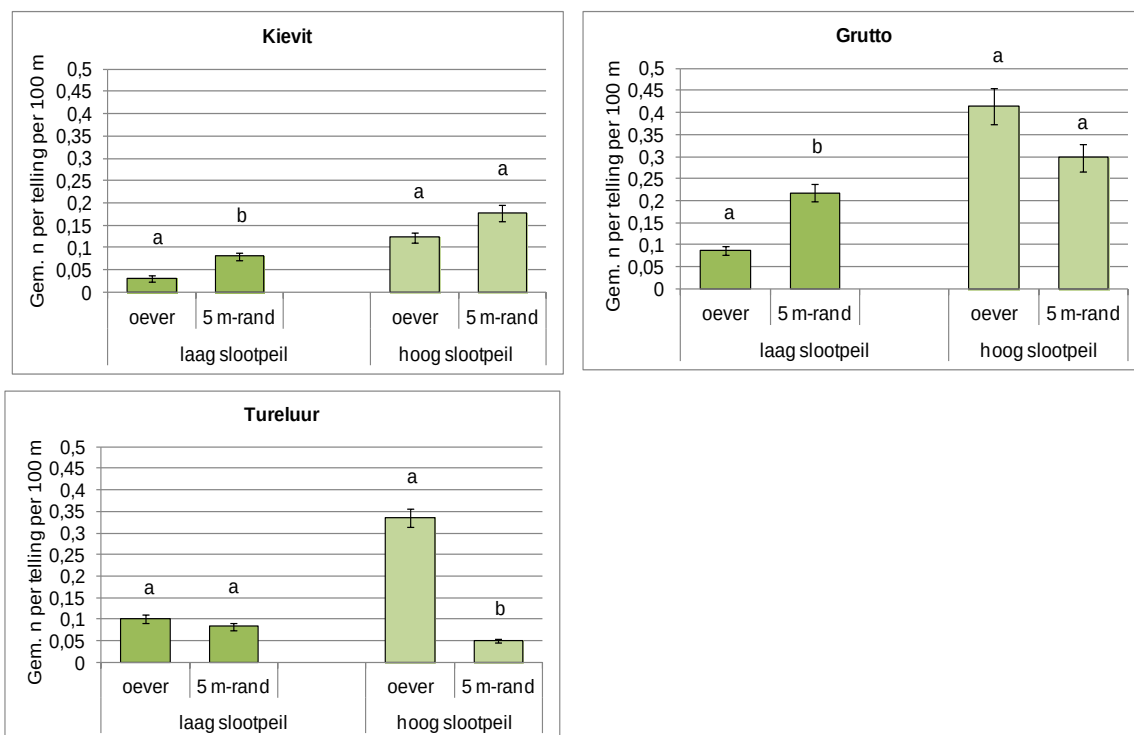


Figuur 3-3 - Gemiddeld aantal gezinnen van steltlopers tezamen en Kievit, Grutto en Tureluur afzonderlijk (+/- standaardfout) per telling per 100 m in de periode april-juni in de kanten van de hoog- en laagwatersloten op de vijf proeflocaties. Statistisch significante verschillen zijn weergegeven met verschillende letters boven de staven; statistisch niet significante verschillen zijn weergegeven met dezelfde letters. n = aantal

Bovenstaand resultaat heeft betrekking op de 3 onderzoeksjaren tezamen. In de afzonderlijke jaren vonden we geen significant effect, noch bij de steltlopers tezamen, noch bij de afzonderlijke soorten, en ook niet in het extreem droge voorjaar van 2011. Er was in afzonderlijke jaren wel een voorkeur voor de hoogwaterkanten, maar was steeds niet voldoende voor statistische significantie. Pas na sommeren over alle 3 jaar (= vergroten van de steekproef) bleek het verschil statistisch significant.

3.6 Oevers en randen

Voor de adulte vogels is nagegaan of de hogere aantallen langs de hoogwatersloten voor rekening kwamen van de oeverzone (de strook van een halve meter vanaf de waterlijn) of van de onbemeste perceelsrand van 5 m breed (figuur 3-4). Alleen bij de Tureluur bleken de vogels 6 keer meer in de oeverzone te zitten dan in de rand (multiple comparison test after Kruskal-Wallis, $p < 0,05$). Bij Kievit en Grutto was er geen verschil (multiple comparison test after Kruskal-Wallis, $p > 0,05$). Bij de laagwatersloten was het andersom: er zaten 2 keer meer Kieviten en bijna 3 keer meer Grutto's in de (normaal bemeste) 5 m-rand dan in de oever (multiple comparison test after Kruskal-Wallis, $p < 0,05$); bij de Tureluur was er geen verschil (multiple comparison test after Kruskal-Wallis, $p > 0,05$).



Figuur 3-4 - Gemiddeld aantal steltlopers per telling per 100 m (+/- standaardfout) n de oevers vergeleken met de 5 m-perceelsrand op de vijf proeflocaties. Statistisch significante verschillen zijn weergegeven met verschillende letters boven de staven; statistisch niet significante verschillen zijn weergegeven met dezelfde letters. n = aantal



Foto 4-1- Bij hoogwatersloten met het water tot in het maaiveld kan het effect van vochtigheid tot op enkele meters het perceel op waarneembaar zijn (sloot op de locatie Eemland Noord, foto M. Kuiper)

4 Discussie en conclusies

4.1 Discussie

Soorten

In totaal zijn 59 vogelsoorten in de slootkanten vastgesteld. Het betrof voor een belangrijk deel lokale broedvogels, zoals Grutto, Kievit, Tureluur, Wilde eend, Krakeend, Slobeend en Kuifeend. Maar ook op trekvogels hadden de sloten aantrekkingskracht, zoals verschillende soorten ruiters, Visdief, Kemphaan, Goudplevier, Wulp, Watersnip, Wintertaling en Zomertaling. Visdief, Wulp, Watersnip, Wintertaling en Zomertaling kunnen lokaal ook broeden, maar de verhoogde aantallen in april en mei duiden op doortrekkers.

Robuust verschil

Langs de hoogwatersloten werden ongeveer 3 keer zoveel adulte steltlopers en watervogels geteld als langs de laagwatersloten. Dit stemt overeen met de verwachting, die was gebaseerd op de aantrekkende uitwerking die ondiep, open water op de betreffende vogelgroepen heeft. Het verschil is voor beide soortgroepen ongeveer even groot.

Het is opmerkelijk dat we geen effect vonden van de verschillende jaren. Het voorjaar van 2011 was extreem droog, 2012 was redelijk normaal en het voorjaar van 2013 was bijzonder koud en tot mei extra droog. De bijzondere weersomstandigheden vonden we echter niet terug in een verschillend effect van het hoog water in de verschillende jaren. Zo kan op regulier ontwaerd boerenland juist in een extreem droog voorjaar als 2011 een sterk effect van hoog water worden verwacht. Door droogte wordt de toplaag van de bodem erg hard en wordt de bereikbaarheid van de bodemfauna voor steltlopers gering (vergelijk Kleijn *et al.* 2011). Vochtige slootkanten behoren dan tot de weinige locaties waar dit effect niet of minder optreedt. Regenwormen blijven door de vochtigheid dicht aan het oppervlak en door de vochtigheid blijft de bodem beter indringbaar voor steltlopersnavels. Op plekken waar het water in het maaiveld staat, kan dit effect tot over enkele meters het perceel op waarneembaar zijn (figuur 4-1). In het normale voorjaar van 2012 was de aantrekkingskracht van hoogwatersloten echter niet minder sterk dan in het extreem droge voorjaar van 2011 en het ook relatief droge voorjaar van 2013. Het effect is dus zeer robuust.

Ook effect bij steltlopergezinnen

Bij de steltlopergezinnen met jongen vonden we een verschil bij de steltlopers tezamen en bij de Kievit afzonderlijk. Bij de Grutto- en Tureluurgezinnen afzonderlijk was er geen verschil. Steltlopergezinnen tezamen kwamen ruim 1,5 keer meer voor langs hoogwatersloten dan langs laagwatersloten, bij de Kievit was het verschil een factor 5. Dit was ook de verwachting omdat oppervlaktefauna en vegetatiebewonende ongewervelde dieren, die het voedsel van steltloperpullen vormen, onder vochtige condities talrijker zijn dan onder drogere bodemomstandigheden (bijvoorbeeld Eglington *et al.* 2010). Dat geen effect bij Gruttogezinnen werd gevonden, heeft mogelijk te maken met het feit dat Gruttokuikens hun prooien vooral op enige hoogte uit de vegetatie, van bloemen en bladeren pikken en minder van de bodem (Beintema *et al.* 1991, Schekkerman & Beintema 2007). De vegetatie in de slootkanten is doorgaans korter dan op de drogere delen van het perceel en biedt wellicht minder mogelijkheid voor dergelijk foerageergedrag. Een mogelijke verklaring voor de Tureluur komt verderop aan de orde.

Deze resultaten hebben betrekking op de 3 onderzoeksjaren tezamen. Maar in de jaren afzonderlijk vonden we bij de steltlopers tezamen en de Kievitgezinnen geen effect (net als bij de andere 2 soorten). Zelfs in een extreem droog voorjaar komt het er niet uit. Het effect bij de

gezinnen lijkt dus minder robuust dan bij de adulte vogels, maar het kan ook iets met de kleinere hoeveelheid waarnemingen te maken hebben (gezinnen zijn aanzienlijk minder talrijk dan individuele vogels). Dit laatste lijkt bij de Tureluur te spelen. Het verschil is ruim een factor twee (zie figuur 3-3), maar de aantallen waargenomen Tureluurgezinnen zijn klein. Bij de Grutto is het aantal waarnemingen behoorlijk, maar lijkt er daadwerkelijk geen verschil.

Hoogwatersloten trekken geen predatoren aan

Opvallend genoeg was het aantal predatoren langs hoogwatersloten een factor 2 lager dan langs laagwatersloten. De vrees was dat een beperkt aantal hoogwatersloten in het landbouwgebied, met een concentratie van vogels, ook predatoren zou aantrekken. De concentratie van vogels, waarvan een deel niet-vliegvlugge jongen, zou een lucratief jachtterrein kunnen vormen voor predatoren, waarmee een positief effect weer teniet gedaan zou kunnen worden. Met name niet-vliegvlugge kuikens in hun eerste 10 levensdagen zijn kwetsbaar voor predatie (onder andere Schekkerman *et al.* 2009, Oosterveld 2011). Dit risico is niet gebleken. In meer dan 400 uur waarnemen is ook niet één keer een geval van predatie vastgesteld. Het tegendeel is het geval. Een mogelijke verklaring is, dat de hoge aantallen vogels in de hoogwaterkanten, waarvan een aanzienlijk deel lokale broedvogels, de predatoren extra verjagen en predatoren daardoor de hoogwatersloten mijden.

Oevers en onbemeste randen

Bij de adulte Tureluurs komt de hoge dichtheid langs de hoogwatersloten voor rekening van de oever en niet van de 5 m-rand. Bij Kievit en Grutto zitten de adulte vogels evenveel in de oever als in de rand. Dit verschil spoort met de welbekende voorkeur van Tureluurs voor slootkanten (zie de volgende alinea).

Langs de laagwatersloten hebben adulte Kieviten en Grutto's een voorkeur voor de perceelsrand in plaats van de oever. Dit heeft mogelijk van doen met het feit dat bij lagere peilen de oevers vaak steil zijn. Adulte Kieviten en Grutto's kruipen veel minder graag dan Tureluurs in steile slootkanten.

Wat kan de invloed van de onbemeste rand zijn geweest? Op vier van de vijf locaties werd de perceelsrand in voorgaande jaren regulier bemest. Het effect op de vegetatie is niet gemeten, maar het is aannemelijk dat na drie jaar niet bemesten de grasgroei door N-beperking is verminderd. De vegetatiestructuur zal daardoor gevarieerder, opener en minder hoog zijn geworden en daardoor beter toegankelijk voor weidevogels en hun kuikens. Gangbare perceelsranden worden vaak ook minder bemest, maar doorgaans geldt dat alleen voor de buitenste één à twee meter. In hoeverre de beschikbaarheid van regenwormen in de 5 m-rand verschilde, is evenmin gemeten. Bij recent uit de bemesting genomen grasland op humusrijke bodem kan het voorkomen van regenwormen nog aanzienlijk zijn en is er weinig verschil met regulier bemest grasland. Door de combinatie met een hoogwatersloot kunnen de wormen wel beter bereikbaar zijn dan bij laag water omdat de bodemvochtigheid en indringbaarheid aan het oppervlak hoger is. Bij sloten die tot aan de boorden vol water staan, reikt het effect op de vochtigheid in het maaiveld enkele meters het perceel in. Dit is primair een effect van het hoge water.

In vergelijking tot de laagwatersloten was bij de hoogwatersloten vooral de oever belangrijk voor de aantrekkingskracht. Het is aannemelijk dat het onbemest zijn van de randen niet doorslaggevend is geweest voor het resultaat. Maar het heeft mogelijk wel bijgedragen doordat het resulteerde in relatief goed toegankelijk foerageergebied in de 5 m-rand.

Tureluur

De eerder gerapporteerde voorkeur van adulte Tureluurs voor slootkanten (bijvoorbeeld Schekkerman 1997) komt duidelijk terug in de resultaten. Anders dan bij Kievit en Grutto werd

de preferentie van de hoogwatersloten vooral bepaald door de oevers (de halve meter vanaf de waterlijn) en niet door de onbemeste 5 m-rand. Het is niet precies bekend waardoor deze voorkeur komt. Het kan bijna niet met een voorkeur voor slikranden te maken hebben, want die komen bij tijdelijk hoogwater in de oever nauwelijks voor.

Verrassend genoeg vonden we de voorkeur voor de hoogwaterkanten niet terug bij Tureluurgezinnen. Die kwamen langs hoogwatersloten niet meer voor dan langs laagwatersloten. Dit resultaat is misschien een effect van de beperkte hoeveelheid waarnemingen (zie boven). Een verklaring is misschien ook dat Tureluurkuikens hun prooien niet alleen van de bodem pikken (zoals Kievitkuikens vooral doen, Beintema *et al.* 1991), maar ook hogerop uit de vegetatie (zoals Grutto- en Tureluurkuikens vooral doen, Beintema *et al.* 1991). Dan is zowel de natte en kortere vegetatie in de oever als de langere en kruidenrijke vegetatie in de rand van zowel hoogwatersloten als laagwatersloten belangrijk. Opvallend is wel, dat we zelfs in het extreem droge voorjaar van 2011 geen (statistisch significante) voorkeur voor de oevers van de hoogwatersloten vonden.

Overleving en reproductie

Het is niet goed bekend of hoogwatersloten leiden tot een betere overleving van adulten of kuikens, of tot een betere reproductie. Dit is in het project niet onderzocht. Het ligt wel voor de hand te veronderstellen dat met name plaatsgebonden steltlopers (gebonden aan een territorium) in droge perioden en op regulier (ontwaterd) boerenland baat hebben bij hoogwatersloten binnen hun territorium, omdat die de oppervlakte geschikt foerageerhabitat vergroten. Dat lijkt vooral te gelden voor adulte steltlopers die sterk zijn aangewezen op bodemfauna. Van de steltloperpullen is in ieder geval de Kievit erbij gebaat. In Engels onderzoek naar het effect van greppelplasdras bleek dat de conditie van Kievitkuikens in greppels met slikkige randen beter was dan in grasland zonder greppels (Eglington *et al.* 2010). De conditie was bovendien sterk positief gerelateerd aan de aanwezigheid van greppels in een dichtheid van meer dan 150 m per ha. De hoeveelheid bodembewonende en vliegende ongewervelden was bij de greppels 3 keer zo groot als in het aangrenzende grasland. Dit effect gold laat in het seizoen, toen de greppels de enige natte elementen in het landschap waren. Een vergelijkbaar effect mag verwacht worden in een droog voorjaar, zoals in 2011. Er is geen onderzoek bekend naar het effect van greppelkanten op de overleving van Grutto- en Tureluurpullen.

Het is denkbaar dat hoogwatersloten slechts leiden tot een herverdeling van vogels in een gebied en niet tot toename van de populatie als geheel. De ervaring is dat plasdrasplekken op het reguliere boerenland een aanzuigende werking hebben op weidevogels waarna die in de directe omgeving van de plasdrasplekken gaan broeden. Of dit ook tot een hogere kuikenoverleving of reproductie van de gebiedspopulatie leidt, is nog de vraag. Zoals hierboven beschreven, is dat voor de Kievit wel aannemelijk, maar voor Grutto en Tureluur niet zonder meer. De overleving van Grutto- en Tureluurkuikens, en daarmee de reproductie, wordt vooral uitgemaakt door de beschikbaarheid van laat gemaaid, kruidenrijk grasland (Beintema *et al.* 1995, Schekkerman *et al.* 2008), en bij Tureluurkuikens ook van beweid grasland (Nijland 2008), als opgroei-habitat. Voor een hogere kuikenoverleving en reproductie bij Grutto en Tureluur is het daarom nodig om de hoogwatersloten te combineren met laat gemaaid en beweid, kruidenrijk grasland in de directe omgeving. De hoogwaterkanten trekken adulten aan die in de omringende kruidenrijke graslanden kunnen broeden en daar hun jongen met succes grootbrengen.

4.2 Conclusies

- 1 De aantallen adulte steltlopers en watervogels waren langs de hoogwatersloten gemiddeld ongeveer 3 keer zo groot als langs de laagwatersloten. Dit gold voor zowel broedvogels als doortrekkers, en voor Kieviten, Grutto's en Tureluurs afzonderlijk,

- 2 Het betreft een robuust effect dat zich zowel voordeed in het extreem droge voorjaar van 2011, het normale voorjaar van 2012, als in het bijzonder koude voorjaar van 2013,
- 3 De talrijkste broedende steltlopersoorten langs de hoogwatersloten waren Grutto, Kievit en Tureluur. De talrijkste doortrekkende steltlopers waren Goudplevier en Kemphaan,
- 4 De talrijkste broedende watervogels langs de hoogwatersloten waren Wilde eend, Meerkoet, Kuifeend, Krakeend en Slobeend. De talrijkste doortrekkende watervogels waren ook Slobeend, Kuifeend en Krakeend, maar het onderscheid met de broedvogels was lastiger te maken dan bij de steltlopers,
- 5 Ook zeldzamere doortrekkers als Bosruiter, Groenpootruiter, Visdief, Wintertaling en Zomertaling maakten gebruik van de hoogwatersloten,
- 6 De hoogwatersloten trokken in ook gemiddeld 1,5 keer meer steltlopergezinnen met niet-vliegvlugge pullen dan de laagwatersloten,
- 7 Voor de aparte soorten gold het verschil alleen voor Kievitgezinnen: die kwamen 5 keer talrijker voor langs hoogwatersloten dan langs laagwatersloten. Voor Grutto- en Tureluurgezinnen was er geen verschil. De voorkeur voor de hoogwatersloten is waarschijnlijk een weerslag van het feit dat Kievitpullen in droge tijden beter groeien in insectenrijke natte randen van greppels en slootkanten, zoals in Engels onderzoek bleek. Dat Tureluurgezinnen geen verschil vertoonden, is lichtelijk verrassend (zie verder conclusie 10). Gruttopullen plukken hun prooien vooral hogerop uit de vegetatie. De doorgaans kortere vegetatie in natte slootkanten is daarvoor wellicht minder geschikt,
- 8 De aantallen predatoren langs de hoogwatersloten waren gemiddeld de helft van die langs de laagwatersloten. Kennelijk hadden de hogere aantallen vogels langs de hoogwatersloten, ook met jonge, niet-vliegvlugge kuikens, geen extra aantrekkende werking op predatoren. Mogelijk verjoegen de grotere aantallen territoriumhoudende broedvogels langs de hoogwatersloten predatoren die in de buurt kwamen. Tijdens 400 uur waarnemen zijn geen gevallen van predatie waargenomen, noch langs de laagwater-, noch langs de hoogwatersloot, en ook niet bij niet-vliegvlugge kuikens, die kwetsbaar zijn voor predatie,
- 9 De voorkeur van adulte Tureluurs voor de hoogwatersloten werd vooral veroorzaakt door de oevers (de halve meter vanaf de waterlijn) en niet door de onbemeste 5 m-rand. Adulte Kieviten en Grutto's zaten even vaak in de oever als in de 5 m-rand. Bij de laagwatersloten was het andersom. Daar zaten de adulte Kieviten en Grutto's meer in de perceelsrand dan in de oever (Tureluurs even veel). Dit heeft mogelijk te maken met het feit dat Kieviten en Grutto's niet graag in (door het lage peil) steile slootkanten zitten, wat Tureluurs wel regelmatig doen,
- 10 Adulte Tureluurs zaten bij de hoogwatersloten 6 keer meer in de oevers dan in de randen. Deze voorkeur spoort met het feit dat Tureluurs vaak langs slootkanten wordt waargenomen. Verrassend is dat we die voorkeur niet bij de Tureluurgezinnen vast hebben gesteld. Een verklaring is misschien de beperkte hoeveelheid waarnemingen (gezinnen zijn aanmerkelijk minder talrijk dan individuele vogels), waardoor statistische significantie minder snel optreedt dan bij grotere hoeveelheden waarnemingen. Maar er kan ook spelen dat Tureluurkuikens hun prooien niet alleen van de bodem pikken (zoals Kievitkuikens vooral doen),

maar ook hogerop uit de vegetatie (zoals Gruttokuikens vooral doen). Dan is zowel de natte en kortere vegetatie in de oever als de langere en kruidenrijke vegetatie in de rand van zowel laag- als hoogwatersloten belangrijk,

- 11 In vergelijking tot de laagwatersloten was bij de hoogwatersloten vooral de oever belangrijk voor de aantrekkingskracht en niet de onbemeste 5 m-rand. Het is aannemelijk dat het onbemest zijn van de randen niet doorslaggevend is geweest voor het resultaat. Door een meer open vegetatiestructuur hebben de 5 m-randen mogelijk wel bijgedragen als relatief goed toegankelijk foerageergebied,
- 12 Het is niet goed bekend of hoogwatersloten leiden tot een betere overleving of reproductie. In dit project is daar geen onderzoek naar gedaan. Het is wel aannemelijk dat dat geldt in droge tijden, wanneer hoogwaterslootkanten op regulier boerenland de laatste vochtige plekken zijn waar de bodem- en insectenfauna nog als voedselbron bereikbaar is. Alleen van Kievitpullen weten we uit onderzoek dat die tijdens droogte een betere conditie hebben als ze meer dan 150 m per ha greppelplasdras ter beschikking hebben, vergeleken met grasland zonder greppels. Het effect op de overleving van adulte vogels en van Grutto- en Tureluurpullen is onbekend,
- 13 Omdat kuikenoverleving bij Grutto en Tureluur vooral wordt bepaald door de beschikbaarheid van laat gemaaid en beweid, kruidenrijk grasland, is voor vergroting van de reproductie bij deze soorten een combinatie van hoogwatersloten met deze typen grasland nodig. Adulte Grutto's en Tureluurs die worden aangetrokken door de hoogwatersloten, kunnen in de omringende kruidenrijke graslanden broeden en daar hun jongen grootbrengen.



Foto 4-2- Hoogwatersloten trekken veel vogels aan, waaronder Krakeenden (rechtsvoor) (foto M. Kuiper)

5 Literatuur

- Beintema, A.J., J.B. Thissen, D. Tensen & G.H. Visser 1991. Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grasslands. *Ardea* 79: 31-44.
- Beintema, A.J., D. Ellinger & O. Moedt 1995. Ecologische atlas van de Nederlandse weidevogels. Schuyt & co, Haarlem.
- Eglington, S.M., M. Bolton, M.A. Smart, W.J. Sutherland, A.R. Watkinson & J.A. Gill 2010. Managing waterlevels on wet grasslands to improve foraging conditions for breeding Northern Lapwing *Vanellus vanellus*. *Journal of Applied Ecology* 47: 451-458.
- Kleijn, D., D. Lammertsma & G. Müskens 2011. Het belang van waterpeil en bemesting voor de voedselbeschikbaarheid van weidevogels. In: Teunissen, W.A. & E. Wymenga (eds) 2011. Factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van weidevogelpopulaties. Belangrijke factoren tijdens de trek, de invloed van waterpeil op de voedselbeschikbaarheid en graslandstructuur op kuikenoverleving. SOVON onderzoeksrapport 2011/10, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen. A&W-rapport 1532. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden. Alterra rapport 2187. Alterra, Wageningen.
- Nijland, F. 2008. Kuikenland. Onderzoek naar gebruik van mozaïeken door steltlopergezinnen in drie gruttokringen in Fryslân in 2005-2007. Weidevogelmeetnet Friesland, publicatie Bureau N nr 31, Leeuwarden.
- Oosterveld, E.B. 2011. Weidevogels en predatie: een literatuuroverzicht. A&W-rapport 1448. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Oosterveld, E.B., J. van der Kamp, M. Kuiper & M. Sikkema 2012. Effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels. Resultaten 2011. A&W-rapport 1732. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Oosterveld, E.B., M. Kuiper, M. Sikkema & J. van der Kamp 2013. Effecten van tijdelijke slootpeilverhoging op weidevogels. Resultaten 2012. A&W-rapport 1872. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Schekkerman, H. 1997. Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkukens. IBN-rapport 292, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Schekkerman, H. & A.J. Beintema 2007. Abundance of invertebrates and foraging success of Black-tailed Godwit chicks *Limosa limosa* in relation to agricultural grassland management. *Ardea* 95: 39-54.
- Schekkerman, H., W. Teunissen & E. Oosterveld 2008. The effect of 'mosaic management' on the demography of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* on farmland. *Journal of Applied Ecology* 45: 1067-1075.
- Schekkerman, H., W. Teunissen & E. Oosterveld 2009. Mortality of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* and Northern Lapwing *Vanellus vanellus* chicks in wet grasslands: influence of predation and agriculture. *Journal of Ornithology* 150: 133-145.

Bijlage 1 Waargenomen soorten in de slootkanten

Steltlopers

Bonte strandloper
Bosruiter
Goudplevier
Grutto
Groenpootruiter
Kemphaan
Kievit
Kluut
Regenwulp
Scholekster
Tureluur
Watersnip
Witgat
Wulp

Watervogels

Aalscholver
Bergeend
Brandgans
Canadese gans
Grauwe Gans
Knobbelzwaan
Kolgans
Krakeend
Kuifeend
Lepelaar
Meerkoet
Nijlgans
Slobeend
Smient
Tafeleend
Visdief
Wilde eend
Waterhoen
Wintertaling
Zomertaling

Predatoren

Blauwe reiger
Boomvalk
Bruine kiekendief
Buizerd
Kauw
Kleine mantelmeeuw
Kokmeeuw
Slechtvalk
Sperwer
Stormmeeuw
Torenvalk
Zilvermeeuw
Zwarte kraai

Overige soorten

Gele kwikstaart
Graspieper
Holenduif
Houtduif
kat/marter
Kauw
Kneu
Oeverzwaluw
Rietgors
Spreeuw
Tapuit
Veldleeuwerik
Witte kwikstaart

Bijlage 2 Jaarlijkse verschillen tussen hoog- en laagwatersloten voor adulte steltlopers

Soort	2011	2012	2013
Alle steltlopers	0.00125	0.00153	0.00339
Kievit	0.03	0.0214	0.000949
Grutto	0.000734	0.00383	0.1
Tureluur	0.0262	0.0164	0.0445

p-waarden voor het verschil tussen de gemiddelde aantallen adulte steltlopers langs hoog- en laagwatersloten voor de jaren afzonderlijk. Alleen voor de Grutto in 2013 is geen effect.

Bezoekadres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl