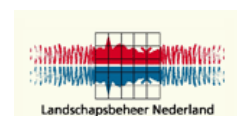


Broedsucces van de Grutto in drie gebieden met verbeterd mozaïekbeheer

Wolf Teunissen, Frank Willems & Frank Majoor



SOVON-onderzoeksrapport 2007/06
Dit rapport is samengesteld in opdracht
van Landschapsbeheer Nederland



COLOFON

© SOVON Vogelonderzoek Nederland 2007

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Landschapsbeheer Nederland.

Wijze van citeren: Teunissen, W.A., Willems F. & Majoor F. 2007. Broedsucces van de Grutto in drie gebieden met verbeterd mozaïekbeheer. Sovon-onderzoeksrapport 2007/06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Foto's: Wolf Teunissen, vliegende Grutto omslag en pag. 29 Hans Gebuis

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SOVON en/of de opdrachtgever.

ISSN: 1382-6271

SOVON Vogelonderzoek Nederland
Rijksstraatweg 178
6573 DG Beek-Ubbergen
Tel: 024 6848111
Fax: 024 6848188
E-mail: info@sovon.nl
Homepage: www.sovon.nl

Inhoudsopgave

Dankwoord	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	7
2. Methode	9
2.1. Gebiedsselectie	9
2.2. Broedsucces	9
2.3. Uitvoering in het veld	10
2.4. Berekening broedsucces	11
2.5. Perceelgebruik door families	12
2.6. Weer	13
3. Graslandgebruik	17
4. Broedsucces	25
4.1. Legseloverleving	25
4.2. Kuikens per succesvol nest	25
4.3. Kuikenoverleving	26
4.4. Broedsucces	26
5. Terreingebruik Grutto's	31
6. Overleving in relatie tot graslandgebruik	35
6.1. 'Kuikenland' en overleving	35
6.2. Verplaatsingen van families	38
7. Conclusies en aanbevelingen	41
Literatuur	43
Bijlage 1: Selectie-indexen (Jacobs' D) van gruttofamilies voor verschillende perceeltypen	
Bijlage 2: De peilingen per familie	

Dankwoord

Het door ons uitgevoerde onderzoek is alleen mogelijk dankzij de bereidwillige medewerking van veel mensen. Niet allen kunnen we hier noemen, al is het maar omdat een aantal van hen niet bij ons bekend, dat wil natuurlijk niet zeggen dat wij niet dankbaar zijn voor hun bijdrage.

In Idzegae willen we allereerst de Skriezekrite Idzegea en alle deelnemende agrariërs bedanken een speciaal woord van dank gaat uit naar Sytse Terpstra (coördinator weidevogelbescherming), Klaas en Tjitske Oevering, Marieke van Leeuwen (BoerenNatuur), Yde van der Heide (Altenburg & Wymenga), Joachim van der Valk & Ysbrand Galama (Van Hall Leeuwarden).

In Zoeterwoude willen we in ieder geval de boeren G. Ham, C. de Jong, R. de Jong, C. Juffermans, L. Onderwater, G. Overdevest, W. Schipper, C. van Swieten en C. van Vliet van de Westeindsche Polder bedanken. Tevens willen Staatsbosbeheer bedanken voor het verlenen van toestemming om in hun reservaat te mogen werken en tot slot willen we natuurlijk Arjan van Duijvenboden weidevogelcoördinator van Landschapsbeheer Zuid-Holland en Sjaak de Jong (coördinator weidevogelbescherming in de Westeindsche Polder).

In de Maatpolder hebben de volgende boeren hun medewerking verleend aan het project: Jan Bon, Johan Eek, Gert-Jan de Jong, Gijs van Laar, Frans Rigter en Cor Wiggers. Daarnaast verleende Jan Roodhart (Natuurmonumenten) toestemming voor het peilen van Grutto's in hun reservaat. Tot slot willen we nog André Duiven (coördinator Landschapsbeheer Utrecht), Rob Kole ANV Ark en Eemlandschap en Gert Bieshaar (coördinator weidevogelbescherming in de polder) bedanken.

Het gebruik van kleurringen en de bijbehorende schema's zijn beschikbaar gesteld door Jos Hooijmeijer (Rijksuniversiteit Groningen).

Allen worden zeer bedankt voor hun medewerking.

Samenvatting

Uit het onderzoek naar de effectiviteit van het uitgevoerde mozaïekbeheer door Alterra, SOVON Vogelonderzoek Nederland en Bureau Altenburg & Wymenga bleek in het project Nederland-Gruttoland dat de vereiste reproductie van 0,6-0,7 vliegvlug jong per broedpaar om de populatie op peil te houden niet werd gehaald in de mozaïekgebieden en ook niet beter was dan in de referentiegebieden. De resultaten vormden de aanleiding voor de coalitie van het project Nederland-Gruttoland om het vervolgproject Verbeterd Mozaïekbeheer op te zetten. Opnieuw was het doel van het project om het broedsucces op het vereiste niveau te brengen. De centrale vraag in dit onderzoek is daarom: 'Leidt het verbeterd mozaïekbeheer tot de gewenste reproductie en daarmee tot een duurzame gruttopopulatie?'.

In drie van de 14 gebieden die deelnemen in het project is onderzocht wat het broedsucces was. Gegevens voor de bepaling van de legseloverleving zijn verzameld in samenwerking met lokale vrijwilligers. Kuikenoverleving is vastgesteld door de oudivogels kort voor het uitkomen van de eieren van een zender te voorzien, waardoor families gevolgd konden worden en het aantal jongen dat vliegvlug werd kon worden vastgesteld

De gebieden verschilden behoorlijk in het graslandgebruik. In twee gebieden werd maximaal 10% van het gebied beweid, maar in het derde gebied (Zoeterwoude) werd ruim een derde van het gebied uiteindelijk beweid. De hoeveelheid 'kuikenland' was in de drie gebieden in het begin van de kuikenperiode vrijwel gelijk, maar in de tweede helft van mei trad hierin verandering op. In twee gebieden stopte de afname, waarschijnlijk onder invloed van het weer, terwijl in het derde gebied de afname zich voortzette doordat het areaal beweid en gemaaid zich in deze periode bleef uitbreiden. Met als resultaat dat in de twee gebieden het aanbod 'kuikenland' nooit onder de minimaal vereiste hoeveelheid kwam die nodig was voor het aanwezige aantal families. In het derde gebied was het aanbod vanaf 26 mei lager dan de benodigde hoeveelheid.

Dit had geen gevolgen voor de overleving van de legsels die in de drie gebieden vergelijkbaar was en zelfs relatief hoge waarden bereikte in vergelijking tot voorgaande jaren. Er was echter wel een verschil in de overleving van de kuikens die in het derde gebied achterbleef bij de andere twee gebieden. In de twee gebieden werd daardoor voldaan aan de vereiste reproductie van 0,6-0,7 vliegvlug jong per broedpaar, maar in het derde gebied bleef het broedsucces steken op 0,24 vliegvlug jong per broedpaar.

Het enige perceeltype dat positief werd geselecteerd door de families in 2006 was hergroei. Terwijl in voorgaande jaren ongemaaid gras het meest werd geprefereerd. Vergelijking met andere jaren laat zien dat de betekenis van de verschillende perceeltypen voor families van jaar op jaar anders kan zijn. Dat betekent dat het belang van de verschillende perceeltypen door bijvoorbeeld weersomstandigheden van tevoren niet of moeilijk valt te voorspellen. Bij de inrichting van het mozaïek in het gebied moet daarom met die wisselende omstandigheden rekening worden gehouden.

De relatie tussen de overleving van de kuikens en het aanbod aan 'kuikenland' in 2006 past in het patroon dat in voorgaande jaren was vastgesteld. Maar ook de legseloverleving is groter als er meer ongemaaid gras is in het gebied. In 2006 was die zelfs relatief goed te noemen en leverde daardoor een grotere bijdrage aan het broedsucces dan de kuikenoverleving.

De kans op een verplaatsing van een familie naar een ander perceel verschilde per perceeltype. In de meeste gevallen verplaatste een familie zich naar een perceel dat behoorde tot de categorie 'kuikenland'. Families die zich al op een perceel bevonden dat tot die categorie behoorde verplaatsten zich meestal naar een perceel uit dezelfde categorie.

1. Inleiding

Aanleiding

De Nederlandse broedpopulatie van de Grutto *Limosa limosa* gaat al langere tijd achteruit en ondanks alle beschermingsmaatregelen is het tempo waarin de achteruitgang plaatsvindt de laatste jaren alleen maar toegenomen (Teunissen 2007). Naast verlies aan broedareaal door stedelijke en infrastructurele uitbreiding en de intensivering in het gebruik hiervan wordt als voornaamste oorzaak van de achteruitgang de intensivering in de landbouw genoemd (o.a. Beintema *et al.* 1997, Kruk *et al.* 1997, Vickery *et al.* 2001). Bescherming van weidevogels is daarom vooral op effecten van agrarisch gebruik gericht. Twee methoden vormen daarbij de boventoon; een grote groep van vrijwilligers en boeren is actief betrokken bij bescherming van legsels (Van Paassen & Roetemeijer 2006) en daarnaast worden graslandpercelen later gemaaid in zowel reservaten als in regulier agrarisch gebied via de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN). Nestbescherming leidt tot een verbetering van het uitkomstsucces vergeleken met gebieden waarin dergelijke bescherming niet plaatsvindt (Teunissen 2000, Teunissen & Willems 2004), maar die bescherming leidt niet tot een beëindiging van de achteruitgang van de weidevogels. Onder meer doordat de overleving van de kuikens onvoldoende is. Recentelijk is tevens gebleken dat bescherming van nesten in gebieden met veel predators ook averechts kan werken doordat predators dankzij het controleren van nesten die nesten makkelijker weten te vinden (Teunissen *et al.* 2005). In dergelijke gebieden is de beste bescherming daarom de nesten met rust laten, tenzij zeker is dat de nesten anders verloren zullen gaan door agrarische activiteiten als maaien of beweiding. Onderzoek naar de effectiviteit van maatregelen als uitgesteld maaibeheer wijzen uit dat de resultaten nogal wisselend zijn en gemiddeld niet gunstig (o.a. Kleijn *et al.* 2001, Willems *et al.* 2004, Schekkerman *et al.* MS^a). De conclusie is dat de maatregelen vaak qua omvang onvoldoende zijn of kwalitatief niet goed worden uitgevoerd (te vroege maaidatum, te hoge bemesting, enz.). Terwijl het mechanisme achter de maatregelen wel blijkt te werken; overleving van de gruttokuikens (en nesten) is hoger naarmate er meer uitgesteld maaibeheer wordt toegepast (Schekkerman & Müskens 2000, Schekkerman *et al.* 2005).

Verbeterd mozaïekbeheer

Uit alle onderzoeksresultaten van de afgelopen jaren is steeds duidelijker geworden dat de Grutto en zijn kuikens vooral zouden moeten kunnen profiteren van een uitgekiend mozaïek van percelen waardoor een afwisseling wordt gecreëerd van percelen met gras in verschillende groeistadia. Deze benadering vormde de kern van de aanpak die werd gekozen in het project Nederland-Gruttoland dat is uitgevoerd in de periode 2003-2005. Het project was een initiatief van Vogelbescherming Nederland en Landschapsbeheer Nederland met ondersteuning van Natuurlijk Platteland Nederland. Het beheer-mozaïek dat werd ontwikkeld voor dit project moest resulteren in een reproductiesucces dat voldoende hoog was om de gruttopopulatie in stand te houden.

Het mozaïek werd tot stand gebracht door een veelvoud aan graslandgebruik te creëren. Te denken valt aan bemeste percelen met een rijke bodemfauna en korte vegetatie waar volwassen vogels kunnen foerageren, ongemaaid grasland waarin vogels kunnen broeden en kuikens voedsel kunnen vinden en percelen die daar tussen inzitten en die als alternatief kunnen dienen als het gras op ongemaaide percelen te hoog en/of dicht worden. Daarbij is het belangrijk dat elk type perceel vanuit elke plek binnen het gebied op bereikbare afstand ligt voor de (jonge) kuikens. Bij de opzet van het mozaïek is als vuistregel gehanteerd dat er voor elke gruttofamilie ongeveer 1 ha 'kuikenland' moet zijn. Hieronder vallen percelen met uitgesteld maaibeheer (al dan niet vooraf gegaan door voorbeweiding), stalvoeding, vluchtstroken en hergroei.

Uit het onderzoek naar de effectiviteit van het uitgevoerde mozaïekbeheer door Alterra, SOVON Vogelonderzoek Nederland en Bureau Altenburg & Wymenga bleek echter dat de vereiste reproductie van 0,6-0,7 vliegvlug jong per broedpaar (Schekkerman & Müskens 2000) om de populatie op peil te houden niet werd gehaald in de mozaïekgebieden en ook niet beter was dan in de referentiegebieden (Schekkerman *et al.* 2005). Hoewel weersomstandigheden en predatie een belangrijke rol leken te spelen in het niet halen van de vereiste reproductie, mag dit niet als de oorzaak hiervoor worden aangemerkt. Het mozaïek moet namelijk onder alle omstandigheden kunnen functioneren. Bij predatie ligt

dat tot op zekere hoogte iets anders, maar dit zou eerder tot de conclusie moeten leiden dat in het mozaïekbeheer ook de inrichting van het gebied moet worden betrokken, waardoor predators zich minder makkelijk kunnen vestigen in het gebied. Als mogelijke oorzaken voor het uitblijven van het gewenste effect werd genoemd dat de lat kennelijk tegenwoordig hoger ligt. Er is meer geschikt kuikenland per familie nodig dan in het verleden werd gedacht. Mogelijk als gevolg van een vermindering van de kwaliteit van de huidige graslanden voor Grutto's, waarbij vooral gedacht moet worden aan een verminderd voedselaanbod voor de kuikens door vermindering van de heterogeniteit en structuur van de vegetatie. Dit laatste is in de dagelijkse praktijk van het agrarisch bedrijf lastiger te verbeteren en daarom is gekozen voor een verruiming van het areaal 'kuikenland'. De coalitie van het project Nederland-Gruttoland heeft daarom als vervolg het project Verbeterd Mozaïekbeheer opgezet waarbij als meest in het oog springende aanpassing de hoeveelheid 'kuikenland' is vergroot van 1 ha naar 1,4 ha per familie.

Vraagstelling

Doel van het project is om het reproductiesucces van de Grutto op 0,6-0,7 vliegvlug jong per broedpaar te brengen. De centrale vraag is daarmee 'Leidt het verbeterd mozaïekbeheer tot de gewenste reproductie en daarmee tot een duurzame populatie Grutto's in het betreffende gebied?'



Inloopkooi bij gruttonest voor het vangen van de broedvogel.

2. Methode

2.1. Gebiedsselectie

In totaal zijn er 14 gebieden geselecteerd voor het project Verbeterd Mozaïekbeheer (Van Paassen 2007). Zes van de gebieden zijn afkomstig uit het project Nederland-Gruttoland en de overige acht gebieden zijn afkomstig uit de projecten ‘Afstemmen Instrumenten Weidevogelbeheer’ en ‘Initiatief Gruttokringen Noord-Nederland’. Bij de selectie van gebieden is zoveel mogelijk getracht grote gebiedseenheden met landschappelijk duidelijke begrenzingen te selecteren. De gebieden variëren in grootte van bijna 300 ha tot ruim 1500 ha. Waar mogelijk is geselecteerd op een mix van regulier agrarisch gebruik met reservuatsbeheer (meestal met een weidevogeldoelstelling en soms met een botanische doelstelling, maar met hoge weidevogeldichtheden). Het onderzoek diende zich noodgedwongen te beperken tot drie gebieden vanwege de kosten en de praktische uitvoerbaarheid van het onderzoek. Voor de ligging van de gebieden wordt verwezen naar Van Paassen (2007).

Zoeterwoude, Grote Westeindse polder (Zuid-Holland)

De polder is 400 ha groot, maar na aftrek van bebouwing en een camping is het totaal oppervlak van het gebied 366 ha. De kavels hebben de voor veengebieden kenmerkende lange en smalle vorm en de gemiddelde kavelgrootte bedraagt 1,53 ha. In het gebied ligt in het westen een reservaat van Staatsbosbeheer van 44 ha met een weidevogeldoelstelling. De bodem bestaat uit klei-op-veen en kent een drooglegging van *ca.* 40 cm beneden maaiveld. Op het reguliere agrarische deel van de polder vindt gebiedsdekkend nestbescherming plaats en kennen diverse percelen een uitgesteld maaibeheer via een beheerovereenkomst in het kader van de SAN.

Maatpolder (Utrecht)

De Maatpolder vormt samen met de Noordpolder het mozaïekgebied Eemland. Eemland is 800 ha groot, maar het onderzoeksgebied Maatpolder is 369 ha groot. De gemiddelde kavelgrootte is 2,82 ha en de percelen hebben de kenmerkende vormen voor kleigebieden. In Eemland ligt in het noordelijke deel een 230 ha groot reservaat van Natuurmonumenten met een weidevogeldoelstelling, dat voor een deel (91 ha) ook in de Maatpolder ligt. Het waterpeil in het reservaat ligt in de zomer tussen -30 cm en -60 cm en 's winters ligt dit tussen de -10 cm en -45 cm. In het reguliere deel ligt dit lager en wel zomers op *ca.* -90 cm en 's winters op *ca.* -115 cm. In het gebied vindt op een deel nestbescherming plaats en uitgesteld maaibeheer.

Idzegae (Friesland)

Het onderzoeksgebied vormt slechts een deel van het veel grotere mozaïekgebied Idzegae – Gaastmeer met een totaal oppervlak van 1527 ha. Het door ons geselecteerde onderzoeksgebied is voornamelijk in een klei-op-veen gebied gelegen en heeft een oppervlak van 502 ha, de kavels zijn gemiddeld 2,97 ha. In het onderzoeksgebied ligt in het zuidwesten het reservuatsgebied de Fiskersbuorren (31 ha) van Staatsbosbeheer, terwijl in het noordwesten op de rand van het onderzoeksgebied, maar binnen het mozaïekgebied het reservaat de Pine (41 ha) ligt, eveneens in beheer bij Staatsbosbeheer. Het waterpeil verschilt nogal binnen het gebied.

2.2. Broedsucces

Broedsucces van grutto's is niet makkelijk te bepalen in het veld, omdat kuikens nestvlinders zijn die vrijwel direct het nest verlaten na het uitkomen van de eieren en vervolgens de families over grote afstanden kunnen rondzwerven en zich meestal ophouden in hoog gras, waardoor de jongen niet te zien zijn. De aanpak van de broedsuccesmetingen in dit onderzoek zijn analoog geweest aan het onderzoek dat is uitgevoerd in het project Nederland-Gruttoland. Voor het berekenen van het broedsucces zijn gegevens nodig over het uitkomstsucces van de nesten en het aantal kuikens dat per succesvol legsel wordt geboren (gegevens grotendeels verzameld door vrijwilligers). Deze cijfers worden ver-

menigvuldigd met de kans dat een kuiken vliegvlug wordt (*ca.* 25 dagen). Deze laatste is bepaald in een kleinere steekproef van families die konden worden gevolgd doordat een van de oudervogels was gezenderd. De volwassen Grutto's werden op het nest gevangen vlak voordat de eieren uitkwamen en voorzien van een zender en een unieke kleurringcombinatie (conform het schema dat door de RUG is ontwikkeld voor het Grutto-onderzoek dat in de Workumerwaard plaatsvindt). De oudervogels blijven bij hun jongen tot nadat ze vliegvlug zijn geworden, waardoor de hele familie tijdens de opgroei van de kuikens kan worden gevolgd. Nadat de oudervogels gezenderd en de eieren uitgekomen waren zijn met regelmaat peilrondes uitgevoerd om de gezenderde vogel te lokaliseren en op grond van het vertoonde gedrag (alarmeergedrag) vast te stellen of er nog jongen aanwezig waren. Rond de verwachte uitvliegtijd (vanaf 20 dagen na de uitkomstdatum) zijn families zo lang mogelijk gevolgd om het aantal nog aanwezige jongen vast te stellen.

2.3. Uitvoering in het veld

Nesten

Vanaf het begin van het broedseizoen werden door vrijwilligers nesten gemarkeerd en hun lotgevallen geregistreerd. Daarnaast werd tijdens het vangwerk door de onderzoekers ook het wel en wee bijgehouden. In alle gebieden werden ook nog aanvullend nesten gevonden door de onderzoekers (Maatpolder en Zoeterwoude) en door onderzoekers van andere instellingen, met name twee studenten van het Van Hall Instituut (Idzegae). Na uitkomst van een legsel werd het aantal eieren dat eventueel was achtergebleven in het nest (bijv. onbevruucht) genoteerd om het aantal geproduceerde kuikens per succesvol legsel te bepalen.

Van de meeste nesten werd met een drijftest de bebroedingsduur tot dat moment ingeschat (Van Paasen *et al.* 1984). Hierdoor werd het mogelijk de vangpogingen zo dicht mogelijk bij de verwachte uitkomstdatum te plannen. Dit heeft twee voordelen. Allereerst is dan de kans dat het legsel werd verstoord door de vangpoging minimaal, doordat de broedvogel maximaal gemotiveerd was om te broeden. Ten tweede werd daarmee de kans verkleind dat het legsel alsnog verloren ging tussen de vangpoging en het uitkomen van de eieren door bijv. predatie of andere verliesoorzaken, waardoor het gezenderde individu geen informatie kon opleveren over kuikenoverleving.

Zenderen en peilen van adulten

Volwassen Grutto's werden op het nest gevangen met een inloopkooi van gaas. Deze methode werd bij voorkeur toegepast vanaf het moment dat de eieren waren aangepikt, enkele dagen voor het uitkomen. Als de vogel na 45 minuten nog steeds niet op het nest was teruggekeerd, werd de vangpoging gestaakt. Eenmaal gevangen werden de vogels voorzien van een VHF zender met per individu een specifieke frequentie van rond de 153 MHz (grootte *ca.* 25x13x6 mm, gewicht 203 g, type BD-2, Holohil (Canada) en geassembleerd door Microtes, Arnhem). De zenders hadden een bereik van ongeveer 1 km (over de grond, in open terrein), en een levensduur van ongeveer drie maanden. De zender werd met lijm op de veerbases op de onderrug geplakt (zie ook Schekkerman *et al.* 2005). Daarnaast kreeg elke vogel een genummerde metalen pootring (ringcentrale Arnhem) en een unieke combinatie van gekleurde plastic ringen om de poten. Al deze handelingen vergden 15-25 minuten.

Families met nog niet-vliegvlugge jongen werden elke drie dagen gepeild. Daarbij werden de aanwezige gezenderde vogels gelokaliseerd met behulp van een ontvanger met een richtingsgevoelige antenne. Er werd altijd gepoogd om de gezenderde vogels ook visueel waar te nemen, waarbij de kleurringen soms een handig hulpmiddel waren als er meerdere gezenderde individuen bij elkaar in de buurt zaten. Daarbij werd vooral aandacht besteed aan de aan- of afwezigheid van de jongen en het perceel waarop de familie zich bevond. Van het perceel werd genoteerd wat de gebruiksstatus (gemaaid, beweid, enz.) en de grashoogte was. Op het moment dat de jongen bijna vliegvlug moesten zijn op grond van de uitkomstdatum werd extra aandacht besteed aan zichtwaarnemingen van de jongen, zodat het aantal vliegvlugge kuikens vastgesteld kon worden. Dit is meestal nog mogelijk tot *ca.* een week na

het vliegvlug worden, omdat de familie tot die tijd nog bij elkaar blijft en de kuikens zich vaker buiten de dekking van het hoge gras laten zien (Schekkerman & Müskens 2000).

2.4. Berekening broedsucces

Het uitkomstsucces van legsels is bepaald met de ‘Mayfield-methode’, door over de periode waarin nesten onder observatie waren dagelijkse overlevingskansen (dsr) te berekenen (Mayfield 1975, Aebischer 1999). Om de uitkomstkans te berekenen werden de dsr’s tot de macht 25 verheven (ligduur van een legsel is *ca.* 25 dagen^a).

Eén van de gezenderde broedvogels raakte het legsel alsnog kwijt doordat het voor of tijdens de uitkomst werd uitgemaaid. Alle overige gezenderde vogels hadden hun nest succesvol uitgebroed. Géén van de vogels verliet het nest als gevolg van de vangacties. De kuikenoverleving kon eenvoudig bepaald worden door het aantal uitgevlogen kuikens te delen door het aantal geboren kuikens van de gezenderde vogels. In een paar gevallen (twee in Zoeterwoude en één in Idzegae) kon het aantal jongen dat vliegvlug was geworden niet met zekerheid worden vastgesteld; in die gevallen is het gemiddelde genomen van de mogelijke waarden in de berekeningen.

Het broedsucces uit de hierboven beschreven verzamelde gegevens werd als volgt berekend:

$$B = L \times U \times [1 + v \times (1 - U)] \times K$$

Hierin is:

B = het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar

L = het aantal geboren kuikens per uitgekomen legsel (bepaald aan zoveel mogelijk legsels)

U = de uitkomstkans van legsels (bepaald aan zoveel mogelijk legsels)

V = de kans op een vervolglegsel na legselverlies

K = de kuikenoverleving (aantal kuikens vliegvlug/aantal geboren)

De kans op een vervolglegsel na legselverlies is gebaseerd op grond van eerder onderzoek (Buker & Winkelman 1987, Schekkerman & Müskens 2000) en geschat op 0,5. Tevens is aangenomen dat legselgrootte, uitkomstsucces en kuikenoverleving gelijk zijn voor eerste legsels en vervolglegels, en dat na verlies van een vervolglegsel of kuikens geen nieuwe broedpoging meer volgt.

^a Deze berekening is analoog aan de methode gehanteerd in de rapportage van het project Nederland-Gruttoland. De gemiddelde incubatieperiode bedraagt 23 dagen en in combinatie met een eilegperiode van ongeveer 5 dagen komt de gemiddelde ligduur dan uit op 28 dagen. In navolging van Schekkerman & Müskens (2000) is echter met een ligduur van 25 dagen gerekend, omdat is aangenomen dat legsels die mislukken als ze nog maar 1-2 eieren bevatten vrijwel altijd worden vervangen door een nieuw legsel. Uitgaande van een ligduur van 28 dagen zou het gemiddelde uitkomstsucces in de drie onderzoeksgebieden 68,5% hebben bedragen tegenover de 71% die is gebaseerd op een ligduur van 25 dagen.

Tabel 2.1. Onderscheiden perceeltypen bij het vastleggen van het perceelgebruik tijdens peilrondes.

Nr	Type	Omschrijving
1	Bouwland	Maïsland, recent gescheurd en opnieuw ingezaaid grasland, en andere gewassen
2	Beweid	Vee aanwezig, of zichtbaar vandaag aanwezig geweest
3	Beweid geweest	Geen vee aanwezig, maar zichtbaar begraasd in voorafgaande ca.10 dagen
4	Plat gras	Zeer recent gemaaid, gras of hooi nog gespreid of op swelen aanwezig (doorgaans maximaal 1-2 dagen na maaidatum)
5	Kort gras	Recent gemaaid (en gras afgevoerd) of beweid, met vegetatie lager dan 18 (15-25) cm
6	Vluchtstrook	Recent gemaaid (als 5), maar met ongemaaid gebleven vluchtstrook of vluchtheuvel. Het (gehele) perceel valt in deze klasse totdat de vluchtstrook wordt gemaaid of beweid, of totdat het gemaaide deel door hergroei een hoogte van 15-20 cm heeft bereikt.
7	Stalvoeding	Perceel gebruikt voor zomerstalvoeding en strooksgewijs gemaaid in kleine porties; perceel nog niet geheel hergroeid tot >18 cm.
8	Hergroei	Eerder gemaaid of beweid grasland waar de vegetatie weer hoger is geworden dan 18 (15-20) cm (meestal na ca. 3 weken na maaien).
9	Ongemaaid <18	Ongemaaid en onbeweid grasland met vegetatie lager dan 18 (15-20) cm (alleen vroeg in het voorjaar)
10	Ongemaaid >18	Ongemaaid en onbeweid grasland met vegetatie hoger dan 18 (15-20) cm, in juni veelal hoger dan 30 cm

2.5. Perceelgebruik door families

Tijdens de peilwaarnemingen aan gezenderde Grutto's werden de locaties (percelen) op kaart ingetekend. Tevens werd minstens eenmaal per week en in de meeste gevallen meerdere malen per week het grondgebruik van alle percelen in het gebied gekarteerd volgens een vaste indeling in perceeltypen (tabel 2.1). Door deze gegevens te combineren werd een indruk verkregen van de voorkeur die de families vertoonden voor perceeltypen tijdens de opgroei van de kuikens.

De karteringen gaven ook inzicht in het agrarisch landgebruik in de onderzoeksgebieden. Daarmee kon worden vastgesteld of het beheer ook voor de Grutto's op het juiste moment het gewenste perceelaanbod opleverde en konden de onderzoeksgebieden onderling worden vergeleken in deze. Daarbij werd alleen gewerkt met de percelen die vanaf het begin tot het onderzoeksgebied behoorden. Perceelregistraties die later begonnen, omdat families het gebied uittrokken, werden wel gebruikt om vast te stellen voor welke type perceel de families kozen in relatie tot het verlaten perceel.

De frequentie waarmee een perceeltype werd gebruikt door een familie tijdens de opgroei van de kuikens zegt alleen iets over de voorkeur van een familie als ook de keuzemogelijkheden daarbij werden betrokken: het aanbod (oppervlakte) van elk type in het onderzoeksgebied. Dit werd gedaan met de Jacobs' selectie-index (Jacobs 1974):

$$D = (r-p)/(r+p-2rp)$$

Hierin is *r* (*realised*) het proportionele gebruik van een perceeltype door de Grutto's (fractie van het totale aantal waarnemingen van gezinnen, dat in dat type werd gedaan), en *p* (*potential*) het proportionele aanbod van dat type (fractie van het totale oppervlak). Een positieve waarde van *D* geeft aan dat er een voorkeur is voor dit type (met een maximum van 1 als alle waarnemingen in dit type vielen), en een negatieve waarde dat het type wordt vermeden (met een minimum van -1 als geen van de waarnemingen in dit type vielen). *D*=0 indiceert een gebruik evenredig aan het aanbod, dus geen selectie.

Het perceelgebruik door de Grutto's werd uitgedrukt als de fractie van het totaal aantal peillocaties van gezenderde Grutto's met niet-vliegvlugge jongen. Hoewel individuele families vaak meerdere dagen achtereen in hetzelfde perceel verbleven, zijn alle peillocaties als onafhankelijke waarnemingen beschouwd. Het oppervlak van de verschillende perceeltypen varieerde in de loop van het seizoen door maaien, beweiden en (her-)groei. Tegelijkertijd varieerde ook het aantal gevolgde gruttofamilies. Het gemiddelde aanbod in een gebied over de gehele waarneemperiode is bepaald door het aandeel van elk type in een onderzoeksgebied te wegen naar het aantal per peildatum gelokaliseerde families. Zo beschrijft p het aanbod op de momenten dat de Grutto's er daadwerkelijk gebruik van maakten. Wanneer een peilronde viel tussen twee datums waarop het perceelaanbod was gekarteerd, werd dit geïnterpoleerd.

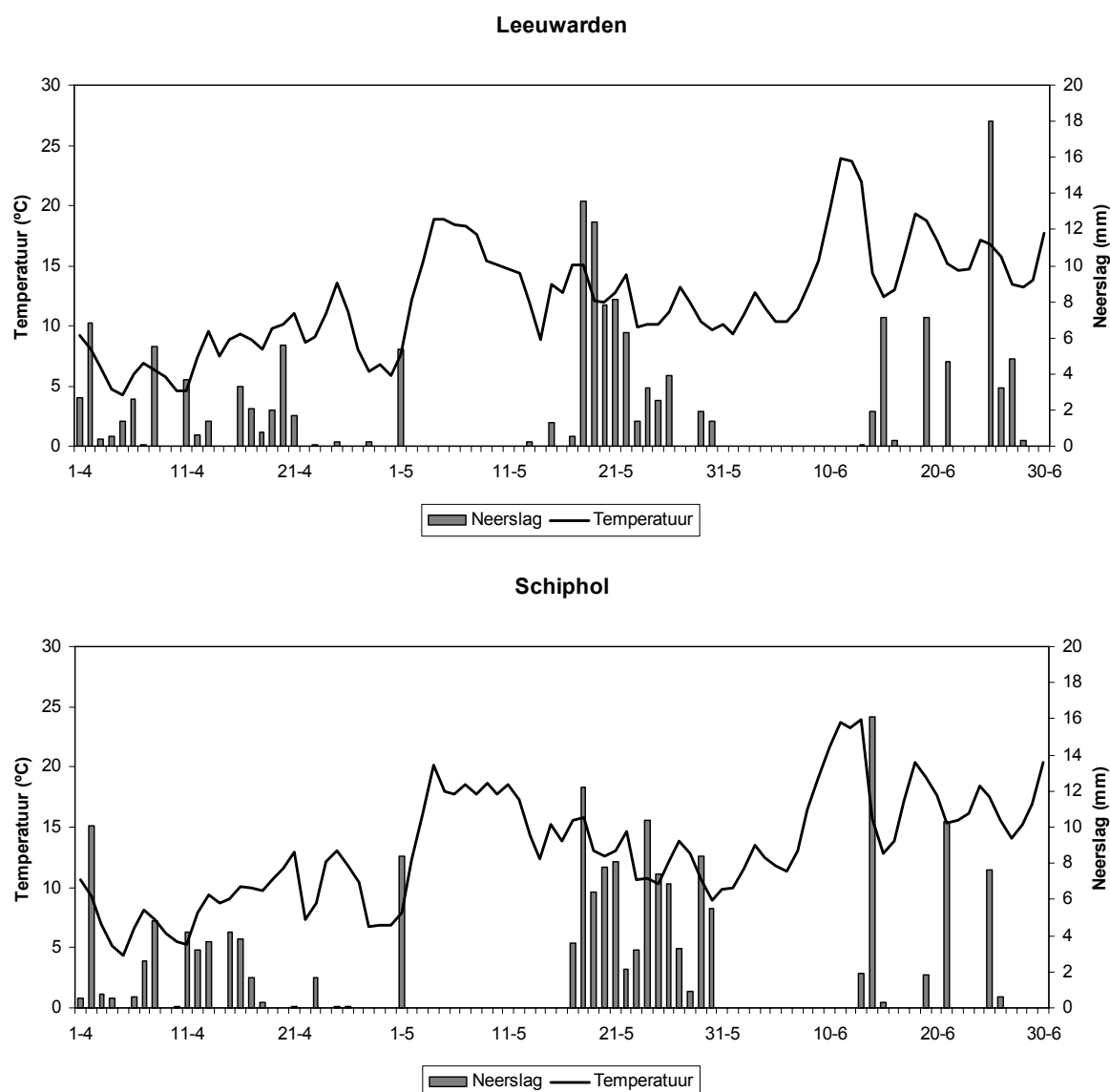
Om mogelijke verschuivingen te beschrijven van de perceelvoorkeur in de loop van het broedseizoen, zijn naast indexen over de hele kuikenperiode ook aparte indexen berekend voor de eerste helft van mei, de tweede helft van mei en juni (voornamelijk eerste helft).

2.6. Weer

Het weer kan invloed hebben op het broedsucces van Grutto's in alle stadia van het broedproces: op legdatum, het uitkomstsucces van legsels en (vooral) op de groei en overleving van kuikens. Tegelijk wordt ook het verloop van de agrarische werkzaamheden, zoals maaien, beïnvloed. Vandaar dat hier een korte beschrijving van het weer wordt gegeven in het voorjaar van 2006 zoals dat is te vinden in de maandoverzichten van het KNMI. De belangrijkste weervariabelen zijn terug te vinden in tabel 2.2. Tussen de gebieden kunnen er aanzienlijke verschillen bestaan in het weerpatroon ten opzichte van elkaar of het gemiddelde beeld. Daarom is de neerslag en de temperatuur van twee weerstations in het broedseizoen grafisch weergegeven in fig. 2.1. Daarbij staat het weerpatroon in Leeuwarden model voor Idzegae en Schiphol voor Zoeterwoude en in iets beperktere mate voor Maatpolder. Terwijl het temperatuurverloop in Leeuwarden en Schiphol vrijwel synchroon verloopt is er in het neerslagpatroon wel een verschil. Op 18 mei begint er op beide weerstations een regenperiode, maar in Leeuwarden neemt de hoeveelheid neerslag in de tweede helft van mei sneller af dan in Schiphol. Het gevolg is dat de neerslagsom in de tweede helft van mei in Leeuwarden 64,5 mm bedraagt en in Schiphol 86,2 mm. Ongetwijfeld heeft dit gevolgen gehad voor de graslandbewerkingen, maar ook het insectenaanbod zal hierdoor beïnvloed zijn.

Tabel 2.2. Maandgemiddelde weercijfers in maart-juli 2006 (KNMI De Bilt). Voor temperatuur, neerslag, zonneschijn en windsnelheid zijn de afwijkingen van de normalen weergegeven, met de normalen in vet daarachter.

	Temperatuur °C		Neerslag (mm)		Zonneschijn (uren)		Wind (m/s)	
	afwijking	normaal	afwijking	normaal	afwijking	normaal	afwijking	normaal
Maart	+0,7	5,8	-20	65	+3	115	-0,6	5,4
April	+2,1	8,3	+19	43	+27	162	-0,9	4,9
Mei	-0,1	12,7	-1	57	+17	209	-0,2	4,5
Juni	+1,6	15,2	-15	71	+58	192	-0,5	4,4
Juli	+0,3	17,4	+46	70	-47	201	-0,5	4,3



Figuur 2.1. Temperatuur- (lijn) en neerslagverloop (histogram) op de KNMI-stations Leeuwarden (boven) en Schiphol (onder) tijdens het broedseizoen van de Grutto. Bron: KNMI, De Bilt.

Maart

Maart was dit jaar vrij zacht (gemiddeld 6,5 °C tegenover 5,8 °C normaal), vrij droog (45 mm neerslag tegenover 65 mm normaal) en met een normale hoeveelheid zon. Wel had deze maand dit jaar twee zeer tegengestelde gezichten. Het begin van de maand verliep winters koud en sneeuwrijk waarna een zeer zachte tweede helft volgde. In het begin van de maand vroom het streng, met in de nacht van 3 op 4 maart 15 tot 20° C vorst. Het totaal aantal vorstdagen (minimumtemperatuur lager dan 0,0 °C) is in De Bilt uitgekomen op negen, precies het normale aantal. Minder dan twee weken na de record koude nacht werd het op de 16e in het zuiden alweer ruim 20 °C.

April

April was zeer zacht (gemiddelde 10,4 °C tegen 8,3 °C normaal), nat (62 mm neerslag tegen 43 mm normaal) en zonnig (189 zonuren tegen 162 normaal). De eerste dagen van de maand waren zonnig evenals de periode van de 21e tot de 24e. De tweede decade van de maand was

somber met veel bewolking en lage temperaturen. De meeste neerlag viel in het midden van het land. Het noorden bleek deze maand een stuk zonniger dan het zuiden.

Mei

Mei had een normale temperatuur en hoeveelheid neerslag en was aan de zonnige kant (226 zonuren tegen 209 normaal). Mei ging warm van start. Direct al op 1 mei werd in De Bilt de eerste zomerse dag (maximumtemperatuur 25,0 °C of hoger) van het seizoen genoteerd. In het zuiden werd het op die dag lokaal tropisch warm (maximumtemperatuur 30,0 °C of hoger).

Van 5 tot en met 18 mei volgde een tijdvak met temperaturen beneden normaal, vaak met een stevige wind. Tijdens enkele nachten kwam het in dit tijdvak lokaal tot lichte vorst. Aan het eind van de maand werd het op een aantal dagen fraai en zeer warm weer.

Juni

Juni verliep zeer warm, zonnig (250 zonuren tegen 192 normaal) en gemiddeld over het land vrij droog. De eerste helft van de maand was het op de meeste dagen koel voor de tijd van het jaar, daarna werd het zomers warm. De warmte resulteerde in een landelijke hittegolf. De gehele maand verliep vrij droog, echter de laatste dagen van de maand kwamen er plaatselijk zware buien voor, soms met onweer. Plaatselijk viel meer dan 80 mm in twee uur tijd.

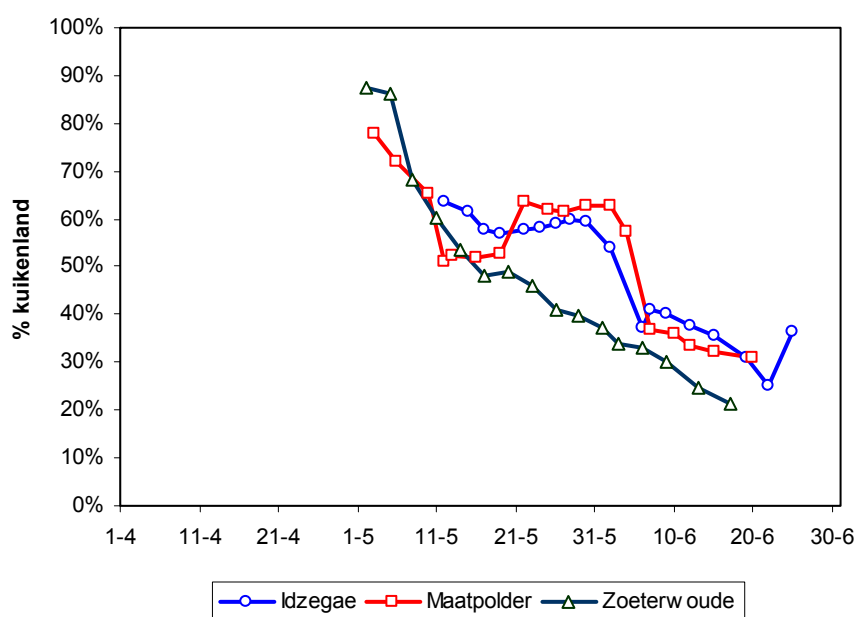
Juli

Juli was aan de warme kant, maar verliep nat (116 mm neerslag tegen 70 mm normaal) en somber (163 zonuren tegen 201 normaal). Vrij koel en regionaal zeer nat was het van 4 tot en met 8 juli. Daarna werd het tot en met de 17e overwegend droog, vrij warm en meestal fraai. Vanaf de 18e raakte de zomer het spoor bijster met onstandvastig, somber en soms nat weer met temperaturen die op de meeste dagen beneden het langjarige gemiddelde lagen.

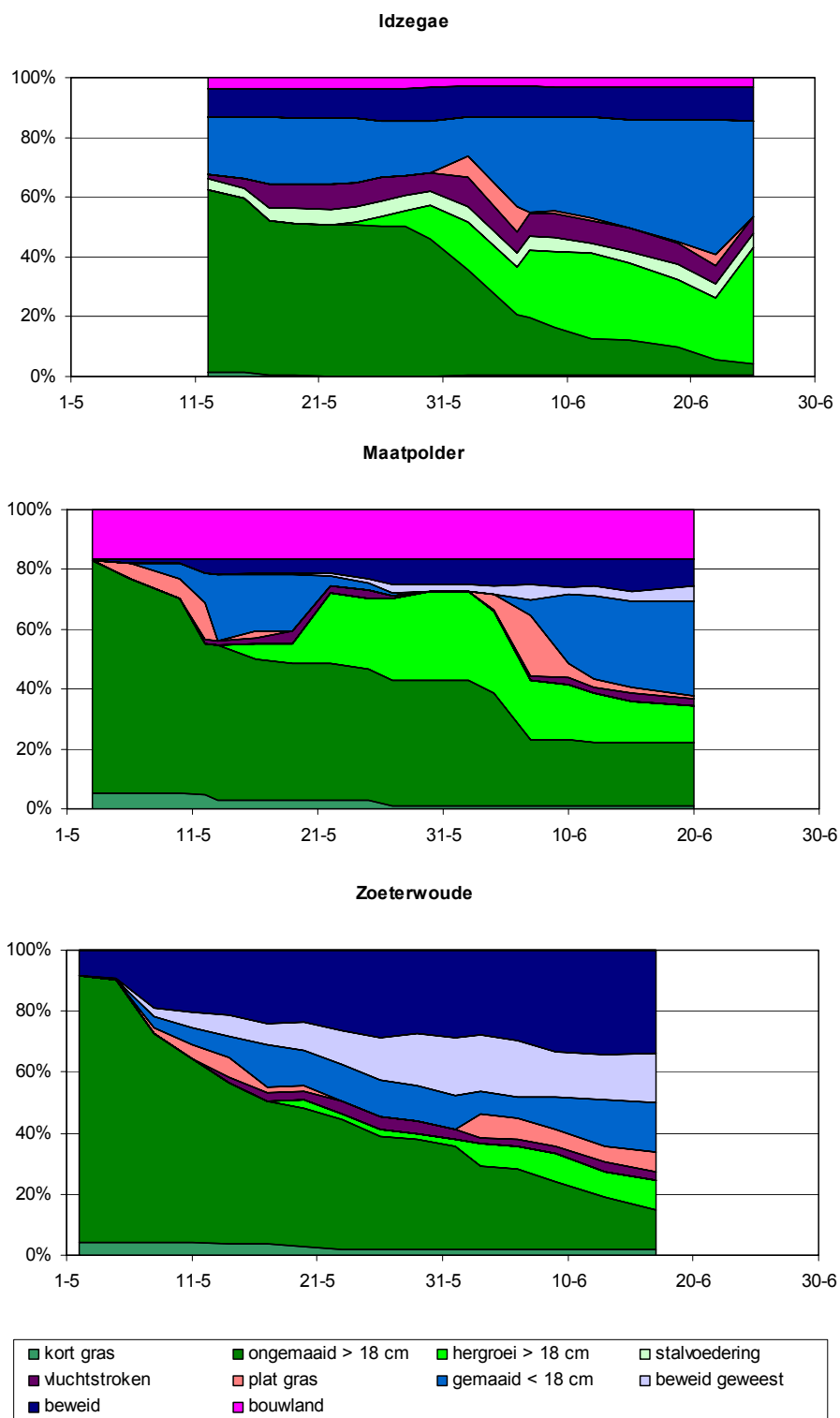
3. Graslandgebruik

Tijdens de peilingen van de Grutto's werd eveneens het landgebruik in de onderzoeksgebieden geregistreerd door het perceeltype op kaart in te tekenen (zie voor type-indeling tabel 2.1). Deze gegevens worden gebruikt om een eventuele perceelvoorkeur van de gruttofamilies vast te stellen. Maar deze gegevens kunnen natuurlijk ook worden gebruikt om het agrarisch landgebruik zoals dat in de praktijk is uitgevoerd te beschrijven. Tevens geeft het inzicht in de eventuele verschillen tussen de drie gebieden waarbij bedacht moet worden dat met name Idzegae door de noordelijke ligging een afwijkend patroon kan laten zien.

Op een aantal punten bleken de onderzoeksgebieden behoorlijk van elkaar te verschillen. In Zoeterwoude kwam geen bouwland voor en in Idzegae slechts in beperkte mate, terwijl in de Maatpolder ongeveer 16% van het oppervlak hieruit bestond (fig. 3.1). Het grootste verschil tussen de gebieden was echter de mate van beweiding. In de Maatpolder werd in de loop van het seizoen een steeds groter deel van het gebied beweid tot een maximum van 10% van het oppervlak. Eenzelfde maximum (11%) werd bereikt in Idzegae, maar hier was het deel dat beweid werd min of meer gelijk tijdens het broedseizoen. In Zoeterwoude was het patroon heel anders. Het aandeel beweid nam sterk toe tijdens het broedseizoen tot een maximum van 34%. Het gevolg hiervan was tevens dat een groter deel van het oppervlak in de categorie 'recent beweid geweest' viel, waardoor op een gegeven moment de helft van het onderzoeksgebied in één van de beide beweidingscategorieën viel. Verder valt het praktisch uitblijven van percelen op met hergroei. Vermoedelijk een gevolg van relatief veel nabeweiding, iest dat in de andere gebieden niet voorkwam. Andere opvallende verschillen waren het gebruik van graslanden voor stalvoeding dat alleen in Idzegae voorkwam en de grotere toepassing van vluchtstroken in Idzegae.



Figuur 3.2. Oppervlakteaandeel van 'kuikenland' in de drie onderzoeksgebieden in de loop van het broedseizoen.



Figuur 3.1. Graslandgebruik per onderzoeksgebied (% oppervlak perceeltypen per datum). Zie tabel 2.1 voor de onderscheiden perceeltypen. De gepresenteerde gegevens hebben alleen betrekking op percelen die gedurende de hele periode zijn gevolgd. Percelen die pas later in het seizoen zijn gevolgd omdat de families zich tot buiten het oorspronkelijke onderzoeksgebied begaven zijn in dit overzicht dus niet meegenomen.

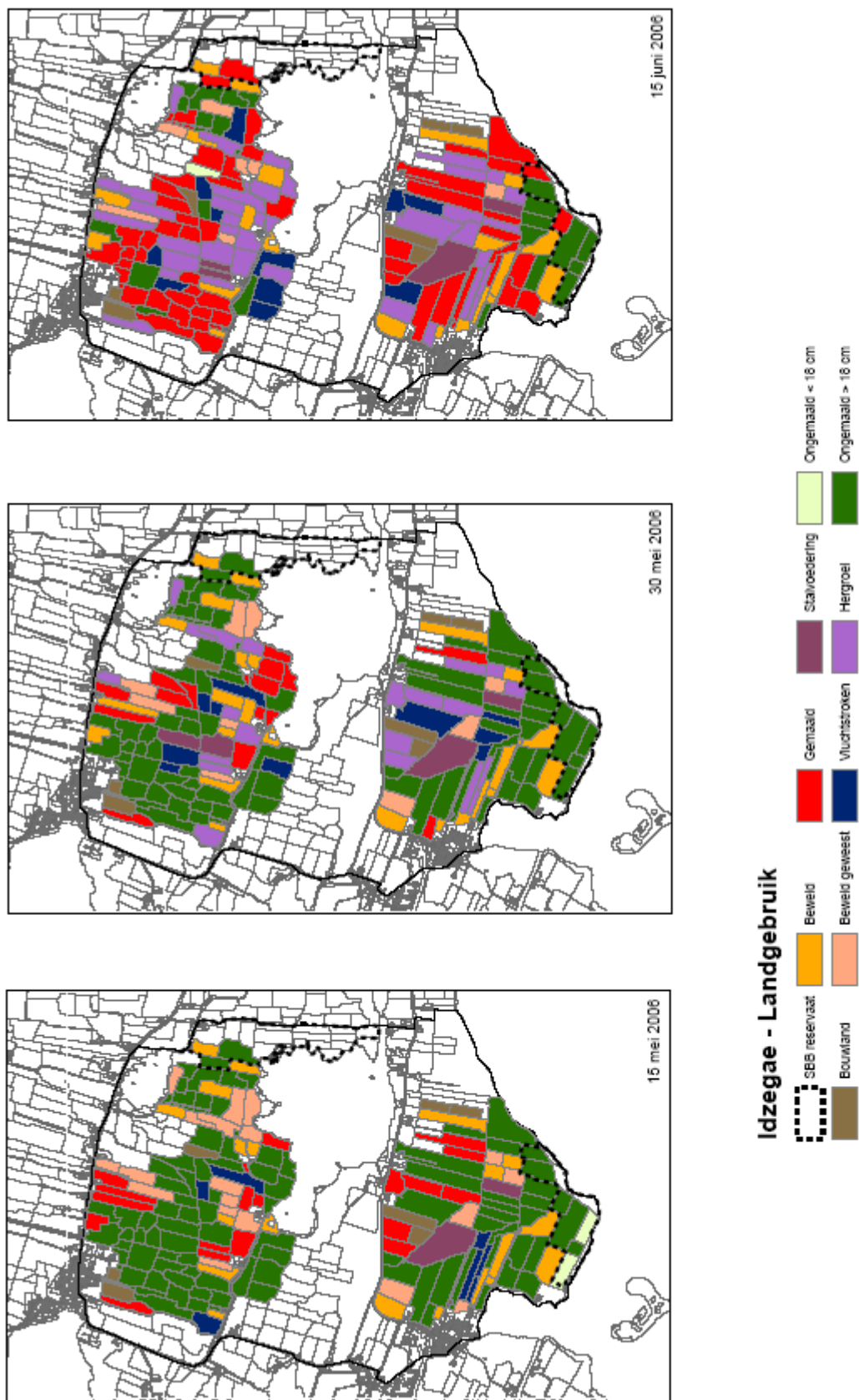
Tabel 3.1. Overzicht van uitkomstdata van gruttolegsels in de drie onderzoeksgebieden, gebaseerd op de vastgestelde uitkomstdatum dan wel verwachte uitkomstdatum op basis van de 'drijftest' (Van Paassen et al. 1984) van alle gevonden legsels. Per gebied zijn de vroegste en laatste uitkomstdata en de data waarop 25%, 50% (mediaan) en 75% van alle legsels waren uitgekomen vermeld.

Gebied	N _{nesten}	Uitkomstdatum legsels				
		Mediaan (50%)	25%	75%	vroegste	laatste
Idzegae	78	14-mei	13-mei	19-mei	4-mei	27-mei
Maatpolder	62	12-mei	5-mei	17-mei	15-apr	14-jun
Zoeterwoude	167	10-mei	5-mei	15-mei	21-apr	14-jun

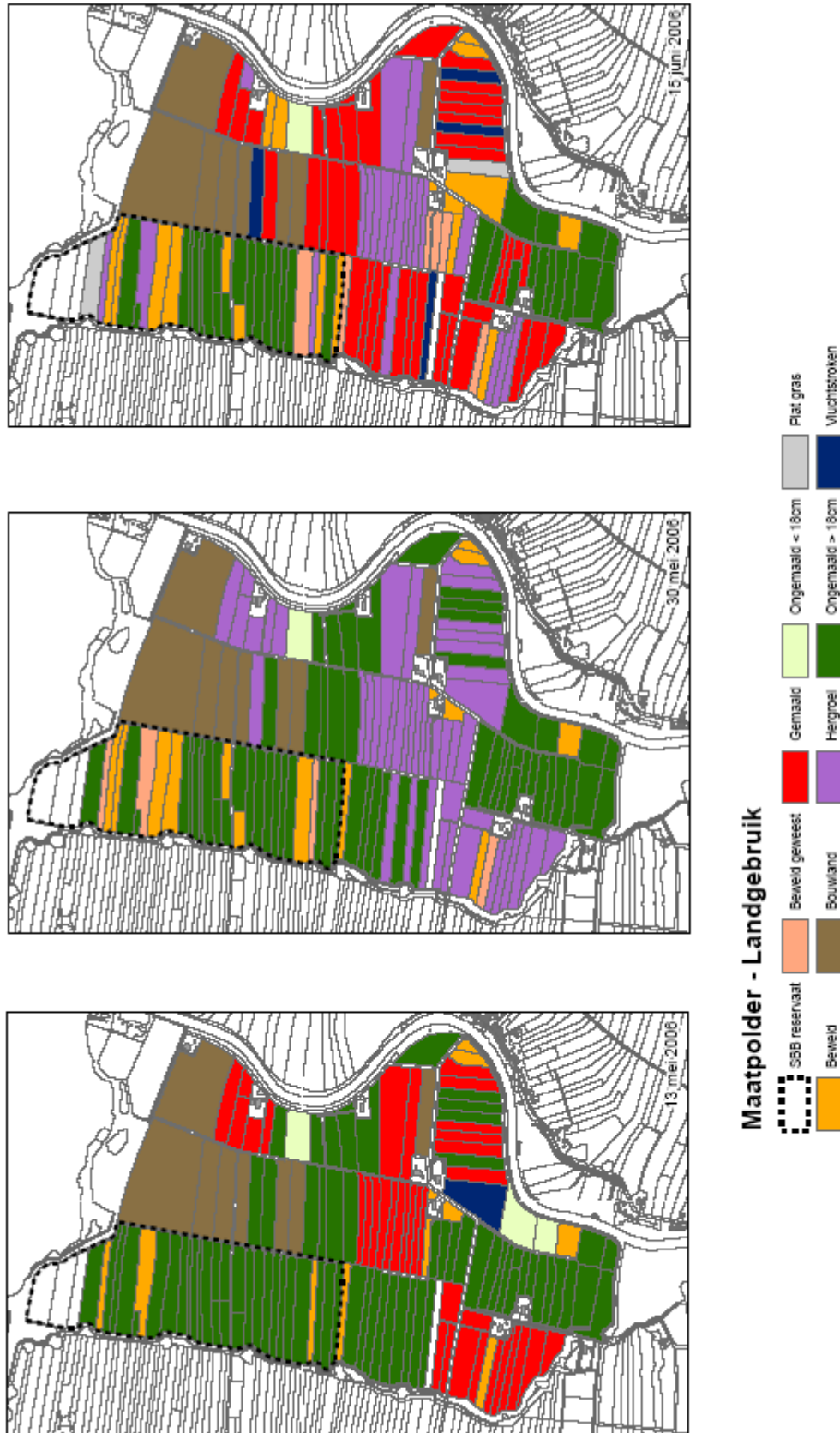
Voor de opgroei van gruttokuikens is vooral het aanbod aan 'kuikenland' van belang tijdens de opgroefase. Analooq aan de methodiek van Nederland-Gruttoland is 'kuikenland' gedefinieerd als de som van de percentages nog niet gemaaid of beweide land, reeds eerder gemaaid of beweide land dat door hergroei weer minstens *ca.* 18 cm hoog is ($\times 0,7$ om geringere geschiktheid voor kuikens uit te drukken), en van percelen met vluchtstroken of stalvoeding ($\times 0,5$). In eerste instantie was het aanbod aan 'kuikenland' in de drie gebieden vergelijkbaar, maar rond 20 mei trad er een verschil op (fig. 3.2). In Zoeterwoude ging de afname van het 'kuikenland' in dezelfde mate door als daarvoor, terwijl in de beide andere gebieden het aanbod aan 'kuikenland' stabiel bleef of zelfs toenam (Idzegae) door hergroei. Dit resultaat was des te opmerkelijker omdat waarschijnlijk in Zoeterwoude de hoeveelheid neerslag in de tweede helft van mei zelfs groter was dan in Idzegae (zie fig. 2.1). Ondanks de neerslag is men in Zoeterwoude doorgedaan met het uitbreiden van het areaal beweiden (op zich niet verwonderlijk), maar is er ook nog gemaaid en dat was niet verwacht.

Om een goede indruk te krijgen van het perceelaanbod in relatie tot de behoefte van de kuikens is per gebied de periode bepaald waarin naar verwachting de meeste kuikens in het gebied aanwezig zijn. Deze kuikenperiode is bepaald aan de hand van de uitkomstdata en loopt vanaf de datum dat 25% van de nesten uit was tot 25 dagen na de datum waarop 75% uit was (tabel 3.1). Een overzicht van het perceelaanbod aan het begin, halverwege en het einde van de kuikenperiode per onderzoeksgebied is te vinden in fig. 3.3. Nu kan binnen deze periode het perceelaanbod worden vergeleken tussen de drie onderzoeksgebieden. In de Maatpolder werd gemiddeld het grootste aandeel kuikenland (63%) in de kuikenperiode aangetroffen en in Idzegae het kleinste met 54% (tabel 3.2). De verschillen tussen de Maatpolder en de rest waren vooral het gevolg van een gemiddeld groter aandeel hergroei. Voor de overleving van de kuikens is het gemiddelde aanbod natuurlijk van belang, maar wellicht nog belangrijker is het minimumaanbod, met andere woorden treedt er eventueel een bottleneck op in de hoeveelheid 'kuikenland' tijdens de kuikenperiode. Om dat te kunnen bepalen moet een inschatting worden gemaakt van het aantal aanwezige families tijdens de kuikenperiode.

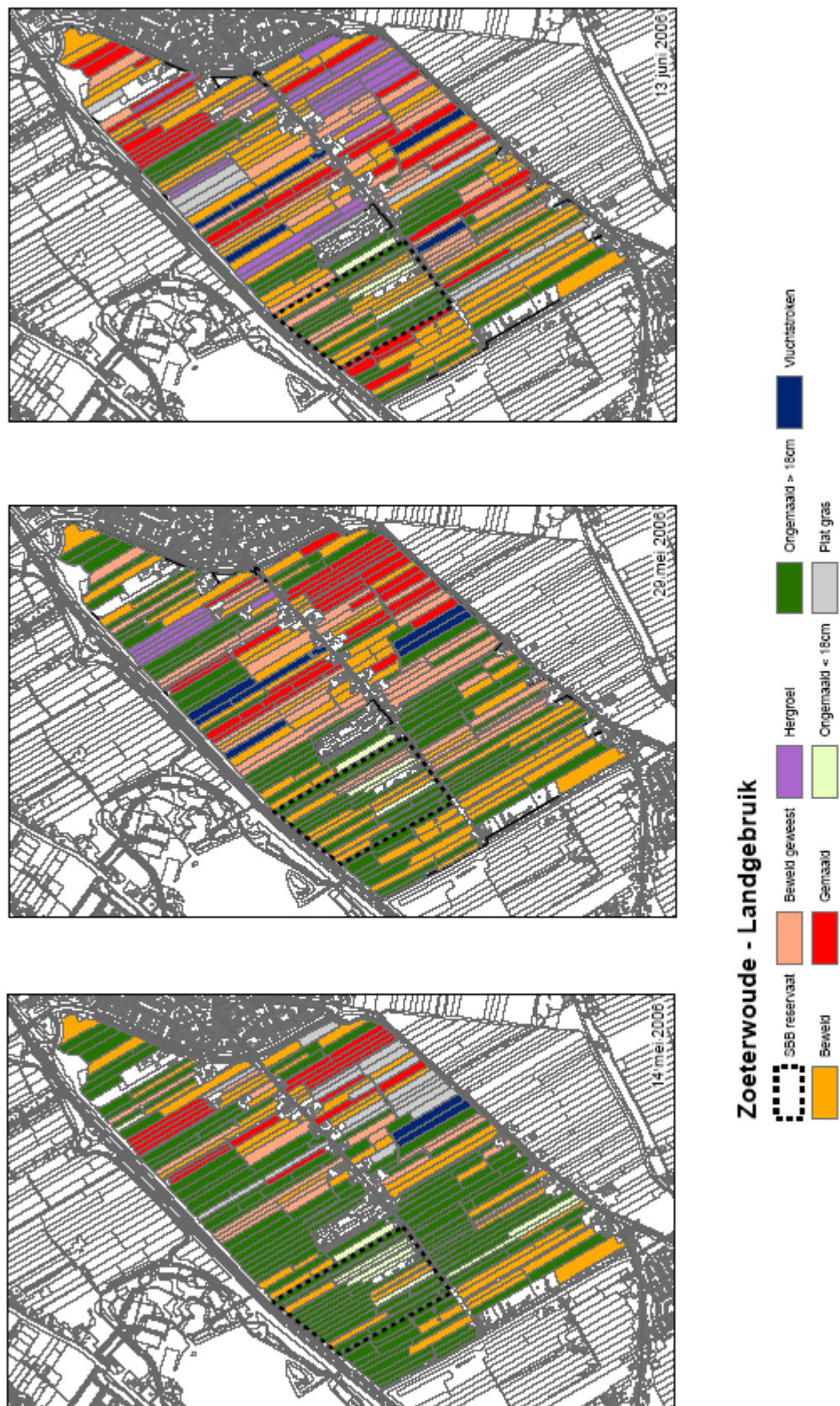
Omdat in de onderzoeksgebieden door ons geen inventarisaties werden uitgevoerd om het aantal aanwezige broedparen te bepalen is het aantal broedparen geschat uit het aantal gevonden nesten, waarbij dus wordt aangenomen dat alle aanwezige nesten in het gebied gevonden zijn. Dit zal in werkelijkheid nooit het geval zijn (Teunissen 2000) en daarmee leidt de berekening tot een minimum schatting van het aantal aanwezige broedparen in het gebied. Het aantal nesten dat in een gebied werd geproduceerd hangt af van het uitkomstsucces. Aangenomen wordt dat in de helft van de gevallen dat een legsel mislukt een broedvogel een nieuwe poging doet om te broeden (zie paragraaf 2.4). Het aantal nesten dat in een gebied wordt gevonden is dan:



Figuur 3.3. Overzicht van het perceelaanbod aan het begin, halverwege en het einde van de kuikperiode in Idzegae.



Figuur 3.3. Overzicht van het perceelaanbod aan het begin, halverwege en het einde van de kuikperiode in Maatpolder.



Figuur 3.3. Overzicht van het perceelaanbod aan het begin, halverwege en het einde van de tuikenperiode in Zoeterwoude

Tabel 3.2. Gemiddelde en minimale oppervlakteaandeel (%) van voor gruttokuikens geschikte percelen in de onderzoeksgebieden in de belangrijkste kuikenperiode (zie tabel 3.1). 'Kuikenland is de som van ongemaaid, 0,7 x 'hergroei' en 0,5 x 'vluchtstroken'. N is het aandeel 'kuikenland' dat volgens een vuistregel nodig is om alle gruttofamilies een geschikte foerageerplaats te bieden.

Onderzoeksgebieden	N	gemiddeld				minimum	
		kuikenland	ongemaaid	hergroei	stroken	kuikenland	ongemaaid
Idzegae	15%	54%	47%	5%	7%	34%	14%
Maatpolder	19%	63%	50%	11%	9%	46%	22%
Zoeterwoude	44%	57%	51%	2%	9%	31%	17%
Gemiddeld		58%	50%	6%	8%	37%	18%

$$N_{\text{nesten}} = N_{\text{broedparen}} + 0,5 \times (1-U) \times N_{\text{broedparen}}$$

Hieruit kan de formule voor het berekenen van het aantal broedparen op grond van het aantal gevonden nesten als volgt worden berekend:

$$N_{\text{broedparen}} = N_{\text{nesten}} / (1 + 0,5 \times (1-U))$$

Waarin N_{nesten} het aantal gevonden nesten is in het gebied en U het uitkomstsucces. Op grond van het aantal gevonden nesten (tabel 4.1) is per gebied het aantal broedparen berekend. Vervolgens is het aantal succesvolle broedparen uitgerekend met behulp van het uitkomstsucces (tabel 4.1). Het benodigde oppervlak aan ongemaaid grasland, dan wel 'kuikenland' wordt berekend door uit te gaan van de inrichtingseisen van 1 ha ongemaaid grasland, dan wel 1,4 'kuikenland' per familie.

In Idzegae en Maatpolder kwam het aanbod aan 'kuikenland' nooit onder de kritisch grens (tabel 3.2), maar in Zoeterwoude daalde het aanbod wel onder de kritische grens. Daar lag het aandeel 'kuikenland' na 26 mei onder de vereiste waarde van 44% en dat betekent dat de laatste twee weken van de kuikenperiode er vermoedelijk onvoldoende voedsel voor de aanwezige kuikens te vinden was.

4. Broedsucces

4.1. Legsloverleving

De kans dat een gruttolegsel succesvol was en één of meer geboren kuikens opleverde op grond van dagelijkse overlevingskansen, varieerde in de onderzoeksgebieden tussen de 65% en 79% (tabel 4.1). De gebieden verschilden onderling niet in uitkomstsucces ($F_{2,308}=1,93$, $p=0,146$). Predatie was in de meeste gebieden de belangrijkste verliesoorzaak met waarden tussen de 12% en 18%, maar de gebieden verschilden onderling niet in predatiekansen ($F_{2,303}=0,93$, $p=0,395$). Hiermee lagen de predatieverliezen in de onderzoeksgebieden van 2006 beduidend lager dan de gemiddelde waarde uit het project Nederland-Gruttoland (ca. 36%, Schekkerman *et al.* 2005), maar ook nog lager dan de gemiddelde waarden die werden gevonden voor Nederland totaal in 2000 en 2004 (resp. 24% en 27%, Teunissen *et al.* 2005). Naast predatie was verlaten de belangrijkste verliesoorzaak, waarbij opvalt dat de waarden in Idzegae en Zoeterwoude vergelijkbaar waren (resp. 17% en 14%) en Maatpolder daarvan afwijkt met 5%. In Nederland-Gruttoland ging gemiddeld 12% van de legsels verloren door verlaten. Opnieuw leidde dit niet tot significante verschillen ($F_{2,304}=0,34$, $p=0,708$). Agrarische verliezen waren in alle gebieden zeer beperkt te noemen met waarden tussen de 0% en 3% ($F_{2,303}=1,12$, $p=0,327$).

Tabel 4.1. Legsloverleving in de onderzoeksgebieden. Per gebied is vermeld het aantal nesten dat onder controle is geweest, totaal aantal nestdagen, aantal mislukte nesten, dagelijkse overleving, de daarop gebaseerde uitkomstkans met betrouwbaarheidsinterval en de verlieskansen per oorzaak.

gebied	nesten	nest- dagen	mislukte nesten	dagelijkse overleving	uitkomst- kans	95% betr. interval	verlieskansen per oorzaak		
							verlaten	predatie	agrarisch
Idzegae	81	661	11	0,9864	0,71	0,57 - 0,88	0,17	0,12	0,00
Maatpolder	62	1251	12	0,9904	0,79	0,69 - 0,90	0,05	0,14	0,02
Zoeterwoude	167	2596	27	0,9827	0,65	0,57 - 0,73	0,14	0,18	0,03

4.2. Kuikens per succesvol nest

Het aantal kuikens dat wordt geboren wordt niet alleen beïnvloed door de uitkomstkans van de legsels, maar ook door het aantal eieren dat in een succesvol legsel uitkomt. Die aantallen kunnen verschillen door bijv. legselgrootte, partiële verliezen (veelal predatie) of het niet uitkomen van eieren doordat de eieren onbevruucht zijn, het embryo sterft in het ei (kan onder natte omstandigheden vaker optreden) of bij het uitkomen van het ei.

Er werden geen verschillen gevonden tussen de onderzoeksgebieden in het aantal eieren dat uitkomt in een succesvol legsel ($F_{2,235}=0,10$, $p=0,909$) en ook verschilde het aantal eieren dat achterbleef in een succesvol nest niet tussen de gebieden ($F_{2,235}=0,85$, $p=0,429$; tabel 4.2). Deze waarden zijn relatief hoog vergeleken met de gebieden in Nederland-Gruttoland (gemiddeld 3,3, Schekkerman *et al.* 2005). Maar zoals naar voren kwam uit tabel 4.1 waren de predatieverliezen in de onderzoeksgebieden ook al

Tabel 4.2. Gemiddeld aantal uitgekomen en niet-uitgekomen eieren in succesvolle legsels per onderzoeksgebied.

gebied	eieren uit		eieren niet uit		N
	gem.	se	gem	se	
Idzega	3,73	0,23	0,21	0,05	69
Maatpolder	3,82	0,29	0,11	0,05	45
Zoeterwoude	3,68	0,18	0,14	0,03	120

Tabel 4.3. Kuikenoverleving in de onderzoeksgebieden. Vermeld zijn het aantal families dat werd gezenderd en succesvol was, het aantal kuikens dat werd geboren en uiteindelijk vliegvlug werd, en de kans op overleving van de kuikens tot vliegvlug worden (25 dagen) met 95% betrouwbaarheidsintervallen

gebied	aantal families		aantal kuikens		kuikenoverleving	95% betr. interval
	gezenderd	succesvol	geboren	vliegvlug		
Idzega	20	8	73	15,5	0,22	0,13 - 0,32
Maatpolder	20	11	77	16	0,21	0,12 - 0,30
Zoeterwoude	19	5	71	6	0,08	0,02 - 0,15

lager dan in Nederland-Gruttoland. Uit dat onderzoek bleek tevens dat het aantal uitgekomen eieren in succesvolle legfels lager was naarmate er grotere predatieverliezen in het gebied voorkwamen, wat verklaard werd doordat in die gebieden partiële predatie ook een grotere rol speelde (Schekkerman *et al.* 2005).

4.3. Kuikenoverleving

In totaal zijn er in de drie onderzoeksgebieden 59 families gevolgd en het aantal jongen dat per gebied gevolgd werd varieerde tussen de 71 en 77 (tabel 4.3). Tegen de tijd dat de jongen naar verwachting bijna vliegvlug waren werd gepoogd het aantal nog aanwezige jongen per familie vast te stellen. Doordat in dit onderzoek de kuikens zelf niet zijn gezenderd kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mogelijke oorzaak of het verloop in het seizoen van kuikensterfte. Immers zolang er een kuiken in leven is blijven de oudervogels alarmeren, pas als het laatste jong van een familie is gestorven houden de ouders op met alarmeren (meestal na een dag of twee). Onderzoek aan gezenderde kuikens (Schekkerman *et al.* 2005, Teunissen *et al.* 2005) liet zien dat de mortaliteit vooral in de eerste levensdagen van kuikens hoog kan zijn. In die periode zijn jongen nog afhankelijk van de ouders voor bijvoorbeeld thermoregulatie en zullen ontwikkelingsproblemen van de kuikens vooral dan tot uiting komen. Daarnaast speelt predatie in de eerste levensdagen een belangrijker rol speelt (Schekkerman *et al.* MS^b).

De overleving van de kuikens was verschillend tussen de gebieden (tabel 4.3, $F_{2,59}=3,22$, $p=0,04$), waarbij Zoeterwoude duidelijk achterblijft bij de twee andere gebieden. In dit laatste gebied deed de overleving nauwelijks onder voor de gemiddelde waarde die werd gevonden in de gebieden van Nederland-Gruttoland (10,6%). Vergelijkbare waarden met Idzega en Maatpolder werden in Nederland-Gruttoland slechts in twee gebieden gevonden; Gerkesklooster (mozaïek, 2004) en Schipluiden (referentie, 2003). Maar nog steeds blijven deze waarden achter bij de gemiddelden die werden gevonden aan het eind van de jaren negentig en in nog oudere studies uit een aantal weidevogelreservaten (Schekkerman & Müskens 2000).

4.4. Broedsucces

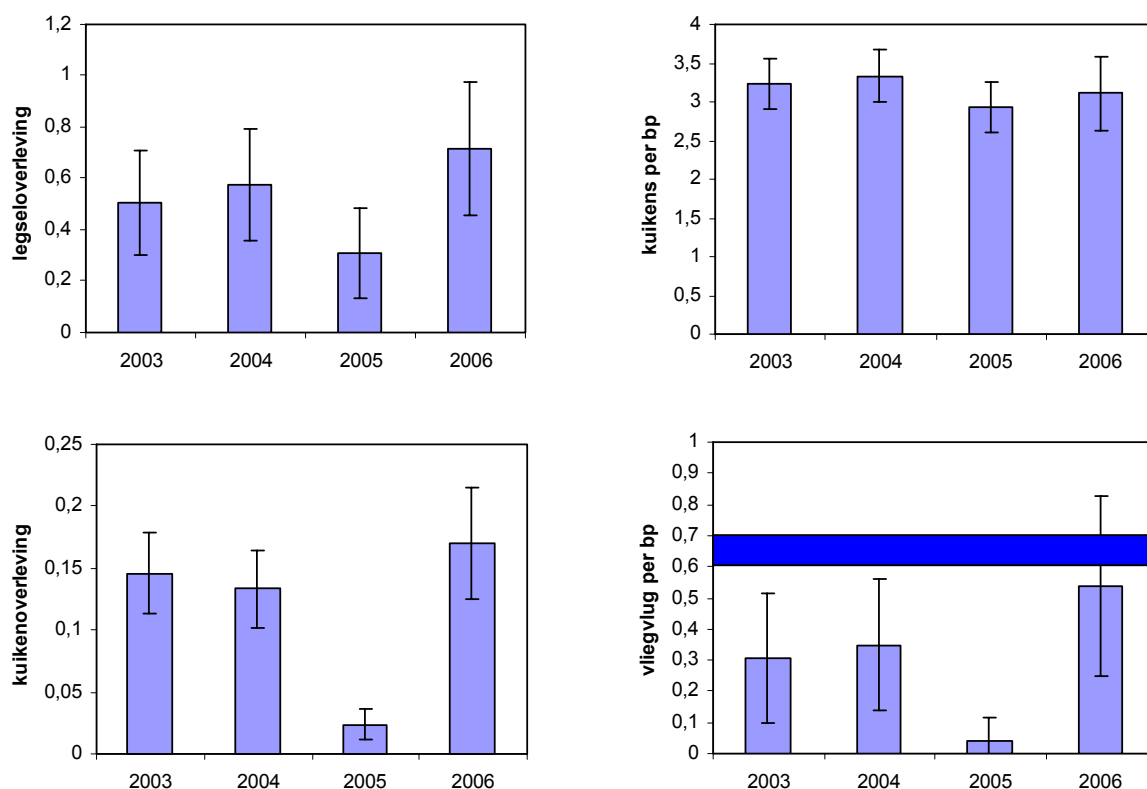
Volgens de formule beschreven in paragraaf 2.4 kan door de legseloverleving, het aantal uitgekomen jongen per succesvol nest en de aanname dat in de helft van de gevallen een mislukt legsel wordt vervangen door een nieuw legsel het aantal kuikens dat per paar werd geproduceerd worden geschat (tabel 4.4). Door dit aantal te vermenigvuldigen met de kuikenoverleving wordt een schatting van het broedsucces verkregen (tabel 4.4). In Idzega en Maatpolder werd voldaan aan de vereiste jongenproductie van 0,6-0,7 jong per broedpaar, maar Zoeterwoude voldeed hier niet aan en zelfs het 95% betrouwbaarheidsinterval overlapt niet met de kritische grens van 0,6. Twee van de drie gebieden voldeden dus aan deze eis, terwijl in het project Nederland-Gruttoland slechts in één van de 13 gebieden

Tabel 4.4. Overzicht van de broedsucceschattingen. Vermeld zijn schattingen (met 95% betrouwbaarheidsintervallen) voor alle onderdelen van het broedsucces en het daaruit berekende broedsucces uitgedrukt in het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar.

	Idzegae	Maatpolder	Zoeterwoude
Legseloverleving	0,71	0,79	0,65
min 95% betr.	0,57	0,69	0,57
max 95% betr.	0,88	0,90	0,73
N nesten	81	62	167
Kuikens uit per succesvol legsel	3,73	3,82	3,68
sf	0,23	0,29	0,18
N nesten	69	45	120
Kuikens uit per broedpaar	3,03	3,32	2,79
min 95% betr.	2,27	2,66	2,35
max 95% betr.	3,79	3,99	3,23
Kuikenoverleving	0,22	0,21	0,08
min 95% betr.	0,13	0,12	0,02
max 95% betr.	0,32	0,30	0,15
N families	20	20	19
Vliegvlugge jongen per broedpaar	0,68	0,69	0,24
min 95% betr.	0,34	0,36	0,05
max 95% betr.	1,02	1,02	0,42

de gewenste jongenproductie werd bereikt en in vier andere gebieden de productie niet werd bereikt, maar lag het nog wel binnen het betrouwbaarheidsinterval.

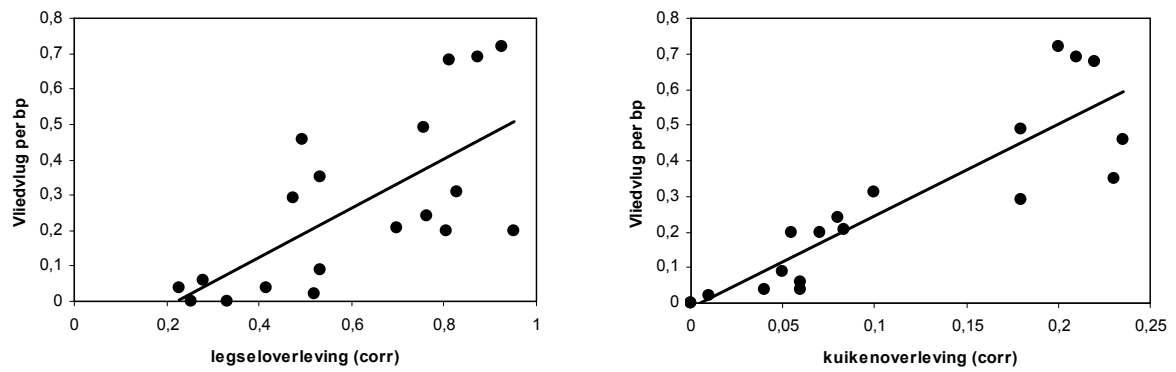
In vergelijking tot het broedsucces dat werd bereikt in het project Nederland-Gruttoland was het broedsucces in 2006 dus behoorlijk goed te noemen. Dit kan natuurlijk samenhangen met het verbeterde mozaïekbeheer, maar in 2006 deden over de hele linie weidevogels het relatief goed. Dus ook in gebieden zonder specifieke maatregelen. Dat zou kunnen betekenen dat het broedsucces van jaar op jaar nogal kan verschillen onafhankelijk van de genomen maatregelen. Dat zou ook aansluiten bij de indruk die is ontstaan in het project Nederland-Gruttoland, namelijk dat met name de laatste twee jaar het broedsucces wel erg slecht was en dat dat in ieder geval deels te wijten zou kunnen zijn aan minder gunstige weersomstandigheden. Helaas is dat in de praktijk niet te testen omdat in het onderzoek naar broedsucces in de periode 2003-2006 ieder jaar weer andere gebieden werden onderzocht, met als uitzondering Amstelveen dat in 2004 én 2005 is onderzocht. Door deze opzet zijn jaar en gebied verstrengeld. In Nederland-Gruttoland was dat niet erg omdat de vraag toen vooral was of het broedsucces in mozaïekgebieden groter was dan in referentiegebieden. Dat laatste werd in dat onderzoek overigens niet aangetoond (Schekkerman *et al.* 2005). Om toch een indruk te krijgen van de onderdelen die vooral tot de verschillen tussen jaren (gebieden) hebben geleid is allereerst onderzocht of er een verschil is in legseloverleving bij de Grutto tussen de jaren. Daarvoor is niet alleen gebruik gemaakt van de gegevens uit het Nederland-Gruttoland onderzoek (zie tabel 4.5 in Schekkerman *et al.* 2005) en het onderhavige onderzoek (zie tabel 4.4), maar ook van gegevens uit het predatieonderzoek uit gebieden waarin het broedsucces van Grutto's is bepaald. Het betrof de gebieden IJsseldelta (2003), Lange Rypen (2005) en Arkemheen (2003 en 2004, zie Teunissen *et al.* 2005). Legseloverleving verschilde niet tussen de jaren ($F_{3,21}=2,86$, $p=0,068$, Fig. 4.1), ook de productie aan kuikens per succesvol legsel was niet verschillend ($F_{3,21}=0,71$, $p=0,558$). Wel was er een verschil in kuikenoverleving tussen de jaren ($F_{3,21}=7,08$, $p=0,003$), met als gevolg dat ook het broedsucces uitgedrukt in het aantal vliegvlugge jongen verschilde ($F_{3,21}=9,55$, $p<0,001$).



Figuur 4.1. De gemiddelde legseloverleving, het aantal kuikens per succesvol legsel, de kuikenoverleving en het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar in de periode 2003-2006. Gegevens uit de eerste drie jaren zijn afkomstig uit het Nederland-Gruttoland project en het predatieproject. De horizontale balk in de grafiek rechtsonder geeft het gemiddelde vereiste niveau van het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar dat nodig is om de populatie in stand te houden.

De directe relatie tussen legseloverleving en kuikenoverleving met het broedsucces is weergegeven in fig. 4.2. Die relatie is zowel voor legseloverleving ($F_{1,18}=86,05$ $p<0,001$) als kuikenoverleving ($F_{1,18}=83,95$, $p<0,001$) significant. De verklaarde variantie in het broedsucces is 90% als beide factoren in het model worden opgenomen ($F_{2,18}=85,00$, $p<0,001$). De grootste bijdrage in het uiteindelijke broedsucces wordt geleverd door de kuikenoverleving; de estimate van deze parameter is ruim 5 keer groter dan die van de legseloverleving.

Zoals al eerder gememoreerd is het lastig deze resultaten te interpreteren omdat jaareffecten in dit geval ook veroorzaakt kunnen zijn door gebiedseffecten. Niettemin sluiten de resultaten wel aan bij de indrukken vanuit het veld in die jaren (ook uit andere dan de onderzochte gebieden). In grote lijnen blijkt dan dat 2003 en 2004 nauwelijks van elkaar verschilden in de onderdelen die het broedsucces bepalen en het uiteindelijke broedsucces. In 2005 bereikten alle parameters lagere waarden, maar dit verschil was het grootst bij de kuikenoverleving en dientengevolge in het broedsucces. In 2006 was de kuikenoverleving net iets groter dan de waarden uit 2003 en 2004, het aantal kuikens per succesvol legsel was intermediair met de andere jaren en de legseloverleving was het hoogst in 2006. Het resultaat was het hoogste broedsucces in vergelijking tot de andere jaren.



Figuur 4.2. Relatie tussen legseloverleving (linker grafiek) en kuikenoverleving (rechter grafiek) met het broedsucces (aantal vliegvlugge jongen per paar). Hierbij is het uitkomstsucces gecorrigeerd voor de kans op herlegfels via de formule $H_{corr} = H + (1-H) \times H \times 0,5$, waarin H het uitkomstsucces is en de kans op een herlegsel op 0,5 is gesteld.



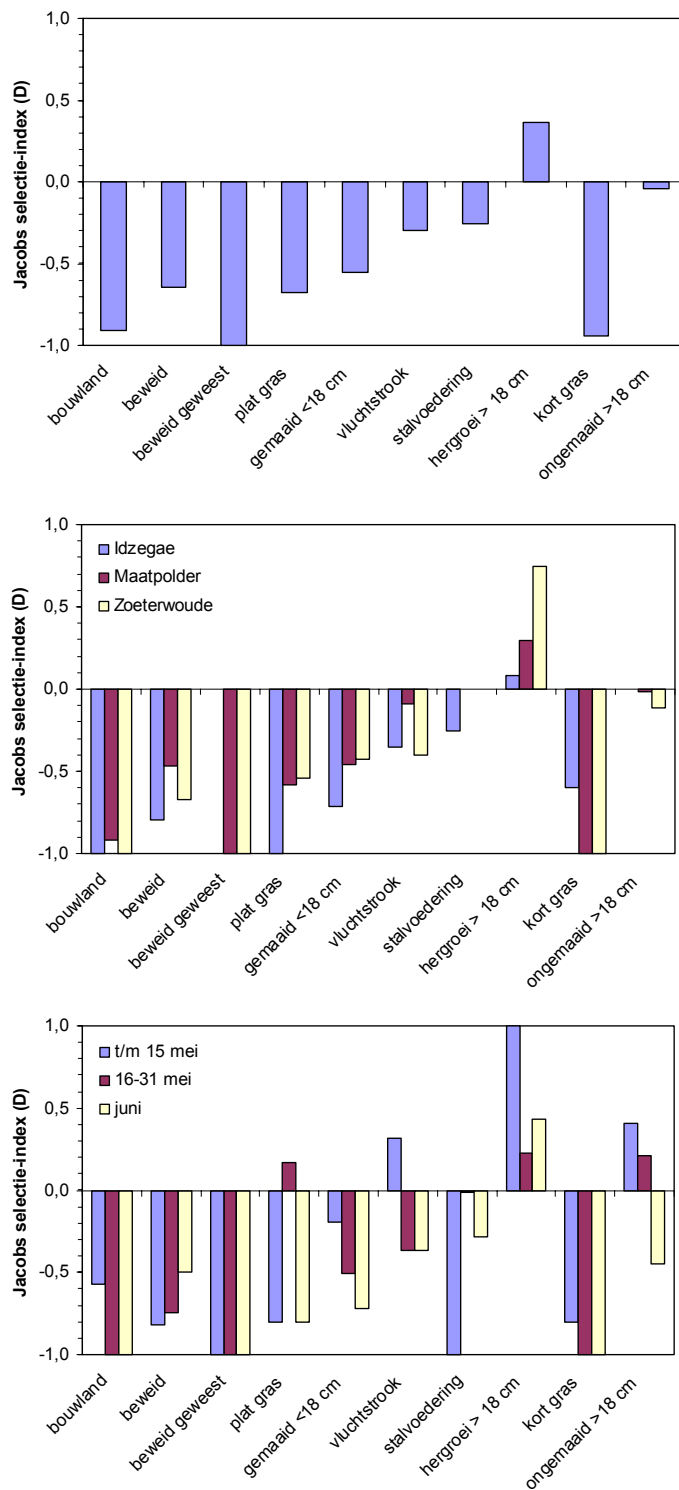
Grutto

5. Terreingebruik Grutto's

Perceelgebruik van gruttofamilies werd beschreven door tijdens de peilwaarnemingen te noteren in welk perceeltype de families zich bevonden en tegelijkertijd te noteren wat het perceelaanbod was in het gebied. De perceelvoorkeur werd bepaald door het perceelgebruik af te zetten tegen het perceelaanbod op dat moment en dit uit te drukken in een selectie-index (Jacobs D). D kan daarbij in waarde variëren van -1 (volledig vermijden) tot 1 (volledig selecteren), 0 komt dan overeen met gebruik van het perceeltype naar rato van het aanbod.

Het enige perceeltype dat positief werd geselecteerd was hergroei (fig. 5.1). Perceeltypen die sterk werden gemeden ($D < -0,5$) waren bouwland, beweid, beweid geweest, plat gras, gemaaid en kort gras. Van de overige typen werden vluchtstroken, stalvoeding en ongemaaid gras licht gemeden ($-0,5 < D < 0$). Tussen de gebieden zijn er een aantal opmerkelijke verschillen (fig. 5.1). De voorkeur voor percelen met type hergroei komt in alle drie de gebieden voor, maar is het sterkst in Zoeterwoude, het gebied met het kleinste aanbod aan hergroeiend gras (zie fig. 3.1). In de loop van het seizoen zijn er echter wel veranderingen in de voorkeur mogelijk. In het begin van het seizoen wordt ongemaaid gras nog wel geprefereerd, maar vanaf 1 juni wordt het juist vermeden. Ook de voorkeur voor hergroei neemt in de loop van het seizoen af, maar blijft tot het einde toe wel geprefereerd (fig. 5.1). Opmerkelijk is eveneens dat vluchtstroken in het begin van mei nog wel worden geprefereerd, maar daarna niet meer. Per gebied kan er sprake zijn van meer variatie, dit kan het gevolg zijn van lokale verschillen, maar niet uitgesloten kan worden dat hier ook meer sprake is van toevalseffecten, zeker als het perceeltypen betreft die een relatief klein oppervlak innemen (zie ook bijlage 1).

Een opmerkelijk verschil in perceelvoorkeur doet zich daarmee voor in 2006 ten opzichte van eerdere jaren (zie Schekkerman *et al.* 2005). Zowel in studies aan het eind van de jaren negentig als in het project Nederland-Gruttoland werd ongemaaid grasland altijd het sterkst geprefereerd. In 2006 was er hooguit sprake van een voorkeur tot half mei en was hergroei het belangrijkste perceeltype voor gruttofamilies. Wel wordt opnieuw het beeld bevestigd dat bouwland, beweid (geweest) en kort gras zoveel mogelijk werd vermeden door gruttofamilies. Deze keuzes zijn goed te verklaren uit het voedselaanbod en de dekking die ze aan kuikens bieden. Gruttokuikens leven voornamelijk van insecten. De dichtheid aan insecten is in kort gras veel lager dan in ongemaaide percelen en dientengevolge ook het foerageersucces (Schekkerman & Beintema 2007). In de studies uit de jaren negentig werd gevonden dat de voorkeur voor ongemaaid gras in de loop van het seizoen afnam ten faveure van hergroei, maar in Nederland-Gruttoland werd dit patroon niet gevonden. Hergroei werd toen licht vermeden. Dat in 2006 een omgekeerd fenomeen werd gevonden was waarschijnlijk het gevolg van het andere weer in dit jaar. Vermoedelijk was de grasgroei dusdanig dat over het gehele seizoen gezien het voedselaanbod en/of de toegankelijkheid van het gras voor de kuikens in percelen met hergroei gunstiger was dan die met ongemaaid gras. Een mogelijkheid is ook dat families op een gegeven moment hebben ervaren dat de ongemaaide percelen werden gemaaid en om risico's te vermijden al bij voorbaat dergelijke percelen in de maaigolf van begin juni hebben vermeden. In het algemeen kan geconcludeerd worden dat de functie van de verschillende perceeltypen per jaar of gebied kunnen verschillen en dat het belang van de aanwezigheid van voldoende oppervlak ongemaaid gras, hergroei en vluchtstroken weliswaar hierdoor kan verschillen, maar ook dat het niet valt te voorspellen hoe dat van tevoren zal uitpakken. De inrichting van het gebied moet dus zodanig zijn dat met die wisselende geschiktheid van de verschillende onderdelen in het mozaïek rekening wordt gehouden.



Figuur 5.1. Selectie-indexen (Jacobs' D) van gruttofamilies voor verschillende perceeltypen in alle gebieden gezamenlijk (boven), per onderzoeksgebied (midden) en in drie periodes in het voorjaar (onder). Indexen zijn de gemiddelden over de karteerrondes per gebied waarbij alleen die categorieën zijn gebruikt die minimaal 5% van het oppervlak besloeg.

In Zoeterwoude zijn er ook Grutto's gezenderd in het reservaat. Dit werd voor een deel gekenmerkt door een zeer korte grasmat als gevolg van begrazing door broedende Canadese Ganzen, eind mei was een belangrijk deel van het reservaat ook in beweiding genomen (zie fig. 3.3). In het reservaat zijn in totaal vijf Grutto's gezenderd (zie bijlage 2). Opvallend is dat die allen het reservaat na uitkomst van het legsel onmiddellijk verlieten richting het omringende boerenland. Hier waren ze echter geen van allen succesvol in het groot brengen van hun jongen. Terwijl van de 13 gezenderde Grutto's vier Grutto's wel met succes minimaal één jong vliegvlug kregen.



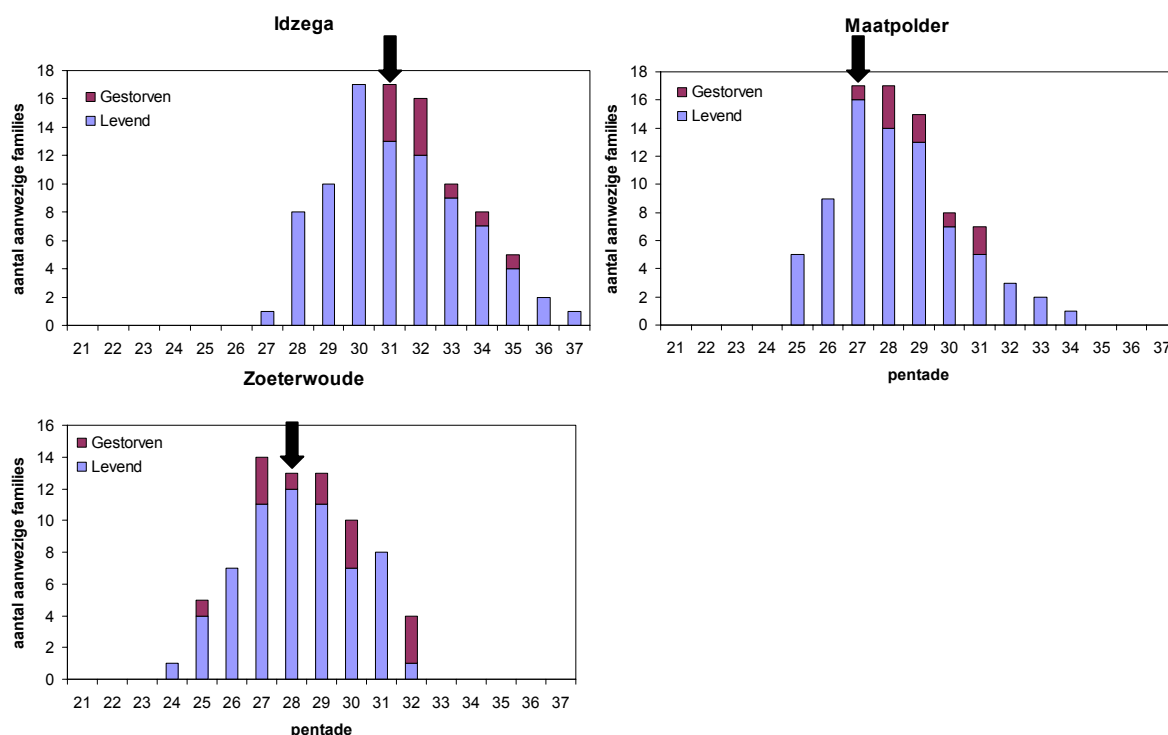
Grutto op beweid grasland.

6. Overleving in relatie tot graslandgebruik

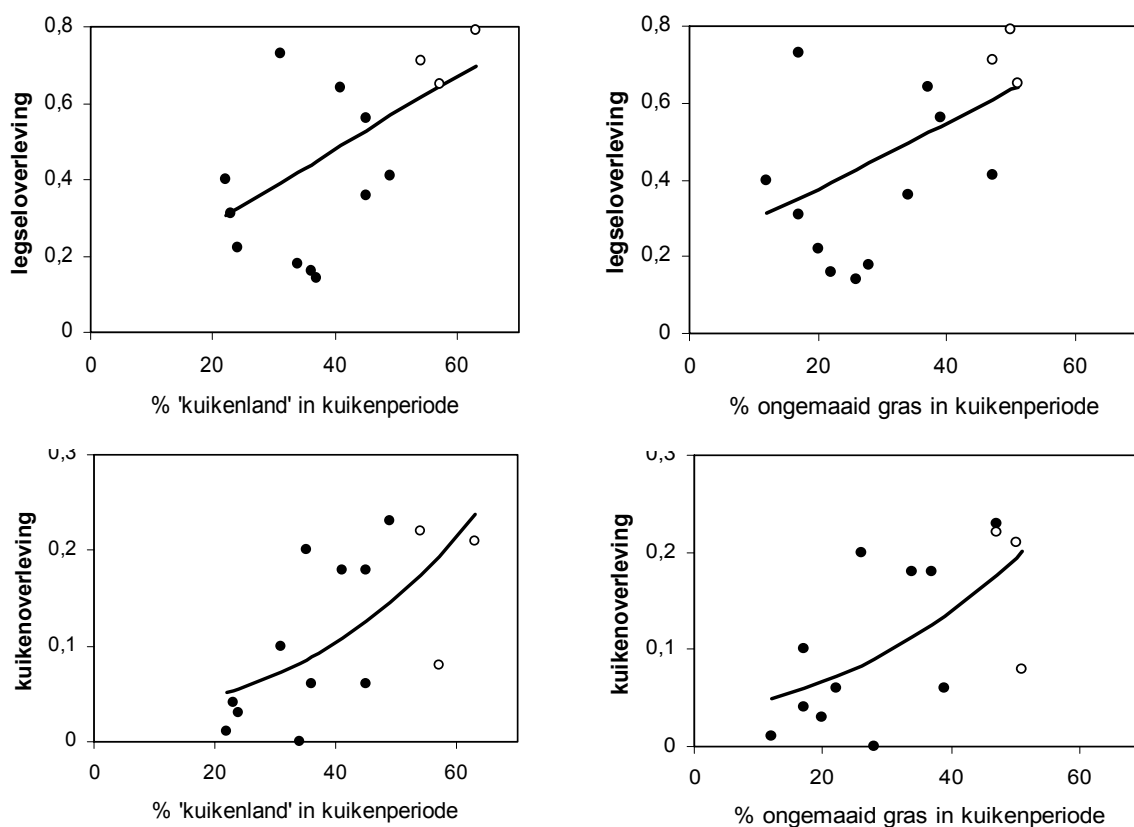
Doordat in 2006 alleen de volwassen vogels zijn gezenderd kan niet zoals in het project Nederland-Gruttoland onderzocht worden wat de overleving van elk afzonderlijk kuiken is geweest. Ook kan niet worden vastgesteld hoe het komt dat kuikens niet overleven, omdat ze niet met behulp van een zender terug te vinden zijn. Het enige dat mogelijk is, is vaststellen op welk moment oudervogels geen enkel jong meer hebben, maar dat kan betekenen dat van de vier kuikens dat een broedpaar oorspronkelijk had de eerste drie bijvoorbeeld na twee dagen zijn omgekomen, terwijl het vierde jong nog 23 dagen oud is geworden. Het moment waarop het laatste jong overlijdt kan wel worden gebruikt om de overleving van families te bepalen, waarbij bedacht moet worden dat de overleving van een familie pas 0 wordt op het moment dat het laatste jong er niet meer is.

6.1. ‘Kuikenland’ en overleving

In eerste instantie is de overleving van de families in de loop van het seizoen onderzocht door per pentade het aantal aanwezige families te bepalen en het aantal dat daarvan de pentade niet heeft overleefd (fig. 6.1). In Idzegae en de Maatpolder ging het eerste moment waarop een familie ook het laatste jong had verloren gepaard met het moment waarop de helft van de maaipercelen was gemaaid. In Zoeterwoude had een deel van de families al voor dit moment het laatste jong verloren en leek dit moment gepaard te gaan met een toename van de beweide graslanden in het gebied (zie fig. 3.1). Maaien en beweiden leidden tot een afname van het ‘kuikenland’ in het gebied en uitgangspunt van het mozaïekbeheer gericht op Grutto's is dat hiervan voldoende aanwezig moet zijn om de kuikenoverleving op het gewenste peil te krijgen. Uit tabel 3.2 kwam al naar voren dat in Zoeterwoude het aanbod aan ‘kuikenland’ in dit gebied achterbleef bij de behoefte van de aanwezige paren.



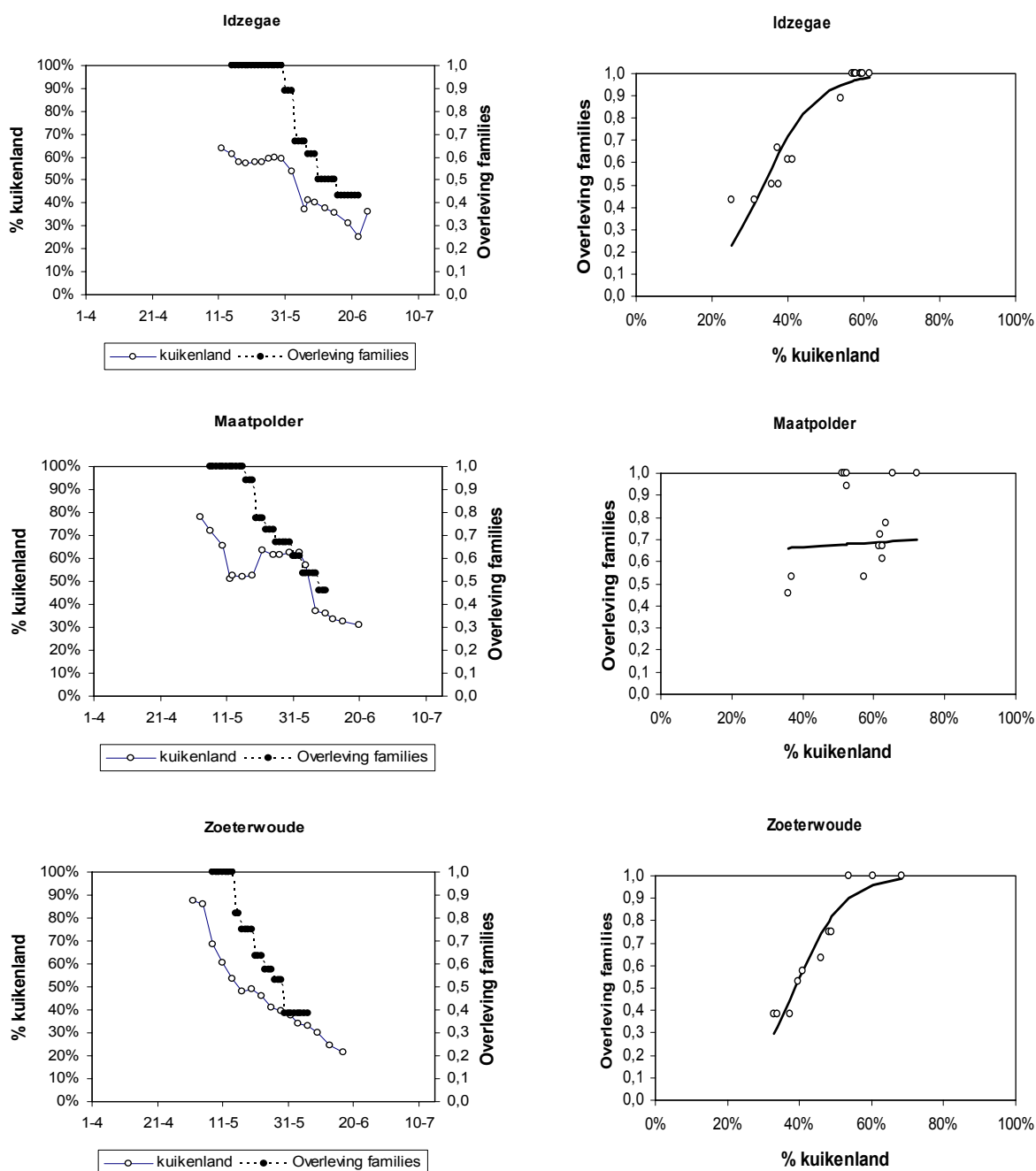
Figuur 6.1. Het aantal aanwezige families in het onderzoeksgebied per pentade. Tevens is aangegeven hoeveel families minimaal één jong behielden (levend) of het laatste jong verloren (gestorven) in die periode. De pijlen indiceren het moment waarop de helft van de maaipercelen was gemaaid. Pentade 24 is 1 t/m 5 mei.



Figuur. 6.2. Kuikenoverleving (bovenste panelen) en legseloverleving (onderste panelen) in de onderzoeksgebieden van het project Nederland-Gruttoland (gesloten cirkels) en dit onderzoek (open cirkels) in relatie tot het aandeel 'kuikenland' of nog niet gemaaid grasland in de kuikenperiode.

aanbod aan 'kuikenland' in dit gebied achterbleef bij de behoefte van de aanwezige paren.

In het project Nederland-Gruttoland was al aangetoond dat het mechanisme achter de gedachtengang van het mozaïekbeheer voor Grutto's werkte; meer 'kuikenland' leidt tot een toename van de kuikenoverleving. De algemene indruk was dat 2006 een bijzonder goed jaar was voor de Grutto. Om dit te toetsen is onderzocht of de relatie tussen hoeveelheid 'kuikenland' of ongemaaid grasland met de kuikenoverleving in 2006 afwijkt van de relatie zoals die was gevonden in het project Nederland-Gruttoland. Daartoe zijn de resultaten van 2006 toegevoegd aan de resultaten van Nederland-Gruttoland. Opnieuw is er een positief effect van de hoeveelheid 'kuikenland' of ongemaaid gras op de kuikenoverleving (resp. $F_{1,14}=7,06$, $p=0,021$ en $F_{1,14}=6,44$, $p=0,026$; fig. 6.2). Tevens lijkt er een trend te zijn dat ook de legseloverleving toeneemt naarmate er meer 'kuikenland' of ongemaaid gras in het gebied aanwezig is (resp. $F_{1,15}=3,73$, $p=0,076$ en $F_{1,15}=3,16$, $p=0,099$). Bij de kuikenoverleving valt op dat Zoeterwoude afwijkt van het patroon dat werd gevonden (onderste open cirkel in fig. 6.2), maar dat de legseloverleving in de drie onderzoeksgebieden mooi in het patroon passen. De drie punten uit 2006 liggen zelfs op of boven de lijn die de relatie aangeeft tussen legseloverleving en het aanbod aan 'kuikenland' en ongemaaid gras. Dit wijst er op dat de legseloverleving in deze gebieden relatief goed te noemen was en dat wellicht daar een belangrijk deel van de winst is behaald voor het uiteindelijke broedsucces. Deze relatie speelt zich eerder in het seizoen af, een moment waarop Zoeterwoude nog niet afweek van de andere twee gebieden in de hoeveelheid vereist 'kuikenland'. Uitgesteld maaibeheer leidt dus niet alleen tot een verbetering van de kuikenoverleving, maar ook tot een verbetering van de legseloverleving. Een vergelijkbaar resultaat werd gevonden door Schekkerman & Beintema (2007).



Figuur 6.3. De overleving van families en het aanbod aan 'kuikenland' in de loop van het seizoen per onderzoeksgebied (linker panelen) en de relatie tussen de overleving van families en het aanbod aan 'kuikenland' (rechter panelen).

Directe metingen aan kuikens zijn niet mogelijk met alleen gezenderde oudervogels, maar relaties met de overleving van de families en het aanbod aan 'kuikenland' zijn wel te leggen. Hiervoor is het verloop in de tijd van de overleving van families vergeleken met het aanbod aan 'kuikenland' (fig. 6.3). Het aanbod aan 'kuikenland' in Idzegae en Maatpolder kent een vergelijkbaar verloop met in de tweede helft van mei geen afname of zelfs een lichte toename van het aanbod, terwijl in Zoeterwoude het aanbod gestaag blijft afnemen (zie ook paragraaf 3.1). Een afname in de overleving van de families lijkt veelal gepaard te gaan met een afname in het aanbod aan 'kuikenland' en als het aanbod 'kuikenland' niet of nauwelijks afneemt lijkt de overleving stabiel (linker panelen in fig. 6.3). Als vervolgens

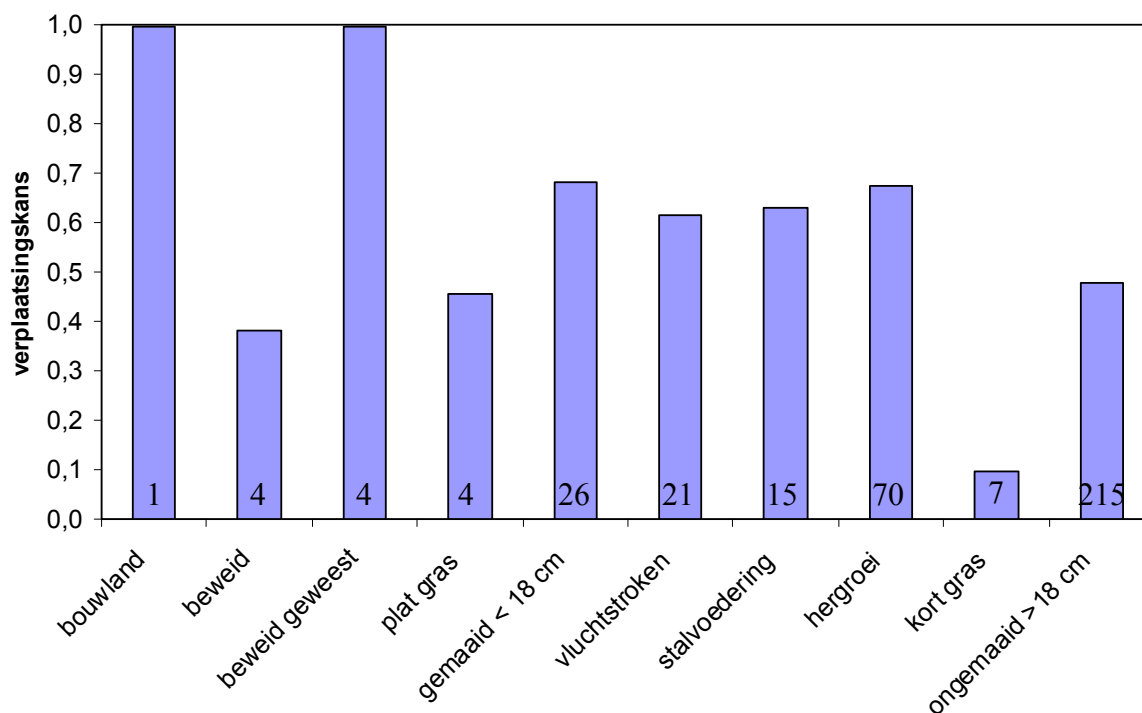
het aanbod 'kuikenland' wordt uitgezet tegen de overleving van de families in de drie gebieden blijkt dat die relatie in Idzegae ($F_{1,15}=74,63$, $p<0,001$) en Zoeterwoude ($F_{1,11}=57,72$, $p<0,001$) duidelijk aanwezig is, maar niet in Maatpolder ($F_{1,13}=0,53$, $p=0,48$). Dit laatste wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de toename in het aanbod 'kuikenland' in de tweede helft van mei terwijl de overleving van de families uiteraard niet weer kan toenemen. De relatie suggereert tevens dat bij een aanbod van ca. 60% 'kuikenland' de overleving van de families nagenoeg 1 bedraagt, met ander woorden elke familie zou dan minimaal één jong vliegvlug krijgen. Uit tabel 4.2 bleek dat er per succesvol nest in beide gebieden gecombineerd 3,71 kuiken wordt geboren en dat zou dan betekenen dat de kuikenoverleving dan minimaal ca. 0,27 (1/3,71) zou bedragen. Uit de relatie kan worden afgeleid dat bij een afname van de hoeveelheid 'kuikenland' naar 50% de overleving van families in Idzegae en Zoeterwoude daalt naar resp. 91% en 84%. Een verdere daling naar 40% in het aanbod resulteert in een daling van de familieoverleving naar resp. 72% en 54% en dit resulteert in een kuikenoverleving van resp. $0,72 / 3,73 = 0,19$ en $0,54 / 3,68 = 0,15$. Waarom een verkleining van het aanbod kuikenland in Zoeterwoude zoveel meer effect heeft op de kuikenoverleving dan in Idzegae is niet met zekerheid te zeggen. Mogelijk heeft dit met de kwaliteit van de graslanden in Zoeterwoude te maken.

6.2. Verplaatsingen van families

Het effect van verplaatsingen op de overleving van kuikens kon in de opzet van dit onderzoek niet worden onderzocht. Op het moment dat werd geconstateerd dat het laatste kuiken was overleden was de plek waarop de gezenderde oudervogel werd aangetroffen zeer waarschijnlijk niet de plek waar het jong was overleden. Wat wel kon worden onderzocht was of er een relatie was tussen het type perceel waarin de familie zich bevond en de kans dat de familie bij de volgende peiling op een ander perceel werd aangetroffen. Een overzicht van de verplaatsingen per familie is te vinden in bijlage 2. De kans dat een familie van perceel veranderde verschilde per gebied, maar was niet significant ($F_{2,374}=2,56$, $p=0,079$). De kans op een verplaatsing was het grootst in Zoeterwoude en het kleinst in Idzegae. Dit kan het gevolg zijn van een verschil in perceelgrootte. Die waren het grootst in Idzegae en het kleinst in Zoeterwoude. Bij willekeurige verplaatsingen is de kans op verplaatsing daardoor in Zoeterwoude het grootst. Toevoeging van het perceeltype aan het model leverde een significante verbetering van het model op ($F_{9,374}=1,94$, $p=0,046$). De kans op een verplaatsing naar een ander perceel is het grootst als families oorspronkelijk op een perceel met 'bouwland' of onlangs 'beweid geweest' aan het begin van een peilinterval werden aangetroffen (fig. 6.4). De kans op een verplaatsing lag op ongeveer 60% als families op een perceel zaten met type gemaaid, stalvoeding, vluchtstroken of hergroei en was het

Tabel 6.1. Overzicht van het aantal verplaatsingen door families naar een ander perceel tijdens een peilinterval waarbij is aangegeven in welk type perceel ze aan het begin van het peilinterval zaten en in welk deel van de gevallen ze naar een perceeltype zijn verhuisd dat tot de categorie 'kuikenland' (vluchtstroken, stalvoeding, hergroei en ongemaaid) behoort.

Type	-> kuikenland	N
bouwland	100%	1
beweid	75%	4
beweid geweest	75%	4
plat gras	100%	2
gemaaid < 18 cm	76%	17
vluchtstroken	58%	12
stalvoeding	88%	8
hergroei	87%	45
kort gras	100%	1
ongemaaid >18 cm	89%	108



Figuur 6.4. De kans dat een familie van perceel veranderd (verplaatsingskans) per type perceel waarin het zich bevond. De steekproefgrootte is in de grafiek aangegeven.

kleinst op percelen met type beweid, plat gras, kort gras of ongemaaid. Families die zich op een type perceel bevonden dat niet tot de categorie ‘kuikenland’ behoorde (vluchtstroken, stalvoeding, hergroei en ongemaaid) verhuisden in de meeste gevallen naar een perceel dat wel tot die categorie behoorde (tabel 6.1). Families die zich bevonden op een type perceel dat wel tot die categorie behoorde verhuisden slechts in een beperkt aantal gevallen naar percelen die tot niet tot het type ‘kuikenland’ worden gerekend. In hoeverre verplaatsingen leiden tot een verhoogde sterfte van de kuikens kan met deze gegevens niet worden vastgesteld.

7. Conclusies en aanbevelingen

- Het belang van een bepaald perceeltype kan van jaar tot jaar verschillen en is bij de inrichting van het gebied niet te voorspellen omdat dit vermoedelijk sterk afhangt van het weerpatroon in een jaar. Dat betekent dat in het ene jaar ongemaaid grasland de bepalende factor kan zijn voor overleving van kuikens, terwijl in een ander jaar dit het aanbod aan hergroei is.
- In twee gebieden werd het vereiste broedsucces van minimaal 0,6 vliegvlug jong per broedpaar verwezenlijkt. In het derde gebied werd dit niet gehaald. Als meest waarschijnlijke oorzaak hiervoor wordt een tekort aan ‘kuikenland’ gezien vanaf 26 mei.
- Uitgesteld maaibeheer heeft niet alleen positieve gevolgen voor de kuikenoverleving, maar zeker ook voor de legseloverleving.
- Bij een aanbod van *ca.* 60% ‘kuikenland’ is de overleving van families maximaal en wordt per broedpaar minimaal één jong vliegvlug. Een daling van een derde in het aanbod van ‘kuikenland’ leidde in Idzegae tot een daling van de familie overleving naar 72% en in Zoeterwoude naar 54%. In combinatie met het aantal kuikens dat per broedpaar werd geboren betekende dit dat de kuikenoverleving in het eerste gebied twee maal zo groot was als in het tweede gebied.
- De inrichting van het mozaïek moet zijn afgestemd op het te verwachten maximale aantal families dat in een gebied aanwezig kan zijn. Ga daarom bij de berekening van het te verwachten aantal families uit van een uitkomstsucces van 70% gebaseerd op dagelijkse overlevingskansen.
- Verschillen in overleving van legfels en kuikens kunnen sterk variëren van jaar op jaar. Doordat in de afgelopen jaren het onderzoek telkens in andere gebieden plaatsvond kan de mate van variatie echter niet goed worden onderzocht, terwijl deze informatie essentieel is om te onderzoeken hoe het mozaïek moet zijn samengesteld om over meerdere jaren gemiddeld het vereiste broedsucces te verwezenlijken. Bij voortzetting van het onderzoek zou daarom in meerdere jaren in dezelfde gebieden het broedsucces moeten worden bepaald.
- Als meer inzicht gewenst is in het achterhalen van de doodsoorzaken van de kuikens om zo te achterhalen in hoeverre het beheer dan wel andere oorzaken ten grondslag liggen aan de sterfte bij kuikens, zullen in het vervolg de kuikens zelf gezenderd moeten worden. Aanbevolen wordt om in dat geval de oudervogels eveneens te zenderen.

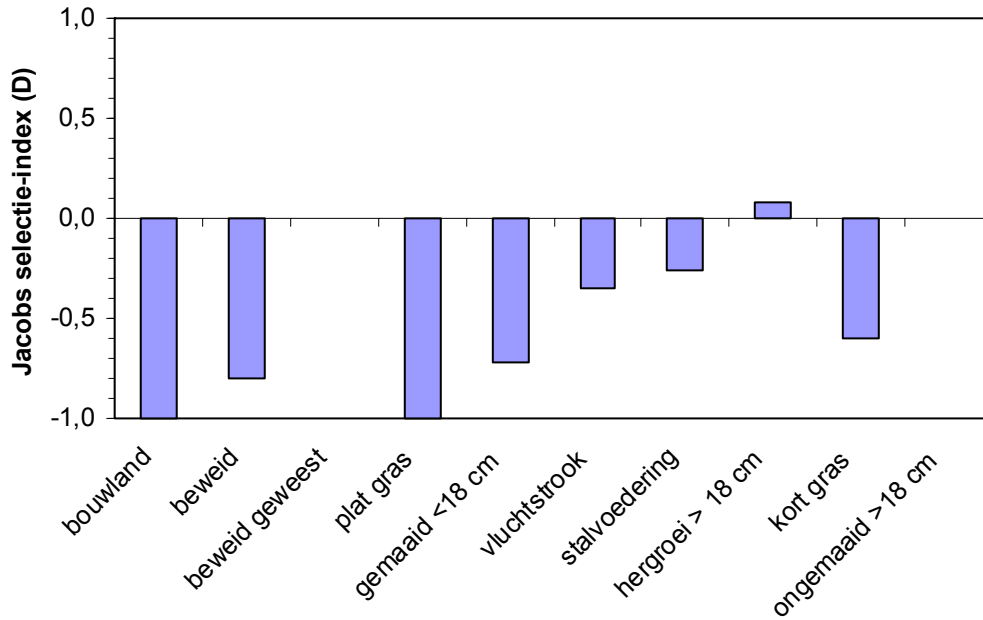
Literatuur

- AEBISCHER, N.J. 1999. Multi-way comparisons and generalized linear models of nest success: extensions of the Mayfield method. *Bird Study*, 46, 22-31.
- BEINTEMA, A.J., DUNN, E., STROUD, D. 1997. Birds and wet grasslands. In: Pain, D.J., Pienkowski, M.D. (Eds.), *Farming and birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its implications for bird conservation*. Academic Press, San Diego, pp. 269-296.
- BUKER, J.B. & WINKELMAN, J.E. 1987. Eerste resultaten van een onderzoek naar de broedbiologie en het terreingebruik van de grutto in relatie tot het graslandbeheer. COAL-publicatie nr. 12, Directie Beheer Landbouwgronden, Utrecht.
- JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection – a modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. *Oecologia* 14, 413-417.
- KLEIJN, D., BERENDSE, F., SMIT, R., GILISSEN, N. 2001. Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. *Nature*, 413, 723-725.
- KRUK, M., NOORDERVLIET, M.A.W., TER KEURS, W.J. 1997. Survival of black-tailed godwit chicks *Limosa limosa* in intensively exploited grassland areas in The Netherlands. *Biological Conservation*, 80, 127-133.
- MAYFIELD, H. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456 - 466.
- SCHEKKERMAN, H. & BEINTEMA, A.J. 2007. Abundance of invertebrates and foraging success of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management. *Ardea*, 95, 39-54.
- SCHEKKERMAN, H. & MÜSKENS, G. (2000). Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa*, 73, 121-134.
- SCHEKKERMAN, H., TEUNISSEN, W. & OOSTERVELD, E. 2005. Resultaatonderzoek Nederland Gruttoland; broedsucces van Grutto's in beheersmozaïeken in vergelijking met gangbaar agrarisch graslandgebruik. Wageningen, Alterra-document 1291, SOVON-onderzoeksrapport 2005/10, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- SCHEKKERMAN, H., TEUNISSEN, W. & OOSTERVELD, E. MS^A. Can 'mosaic management' improve breeding success and halt the population decline of Black-tailed godwits *Limosa limosa* in agricultural grasslands? . Submitted to *Journal of Applied Ecology*.
- SCHEKKERMAN, H., TEUNISSEN, W.A. & OOSTERVELD, E. MS^B. Mortality of black-tailed godwit and northern lapwing chicks in wet grasslands: roles of agriculture and predation.
- TEUNISSEN, W.A. 2000. Vrijwillige weidevogelbescherming. Het effect van vrijwillige weidevogelbescherming op de aantalsontwikkeling en het reproductiesucces van weidevogels. SOVON-onderzoeksrapport 00/04, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- TEUNISSEN, W.A. 2007. Afname van weidevogels versnelt sinds eeuwwisseling. *SOVON-Nieuws*, 20, 15-17.
- TEUNISSEN, W., SCHEKKERMAN, H., WILLEMS, F. 2005. Predatie bij weidevogels. Report No. 2005/11, Beek-Ubbergen.
- TEUNISSEN, W.A. & WILLEMS, F. 2004. Bescherming van weidevogels. Sovon-onderzoeksrapport 04/06. Sovon, Beek-Ubbergen.
- VAN PAASSEN, A. 2007. Project verbetering mozaïekbeheer 2006. Landschapsbeheer Nederland.
- VAN PAASSEN, A., VELDMAN, D.H., & BEINTEMA, A.J. (1984). A simple device for determination of incubation stages in eggs. *Wildfowl*, 35, 173-178.
- VAN PAASSEN, A & ROETEMEIJER, W. 2006. Jaarverslag Weidevogelbescherming en -beheer in Nederland 2005. Landschapsbeheer Nederland, Utrecht.
- VICKERY, J.A., TALLOWIN, J.R., FEBER, R.E., ASTERAKI, E.J., ATKINSON, P.W., FULLER, R.J. & BROWN, V.K. 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology*, 38, 647-664.
- WILLEMS, F., BREEUWER, A., FOPPEN, R., TEUNISSEN, W., SCHEKKERMAN, H., GOEDHART, P., KLEIJN, D. & BERENDSE, F. 2004. Evaluatie Agrarisch Natuurbeheer: effecten op weidevogeldichtheden. Report No. 2004/02, Sovon/WUR/Alterra, Beek-Ubbergen.

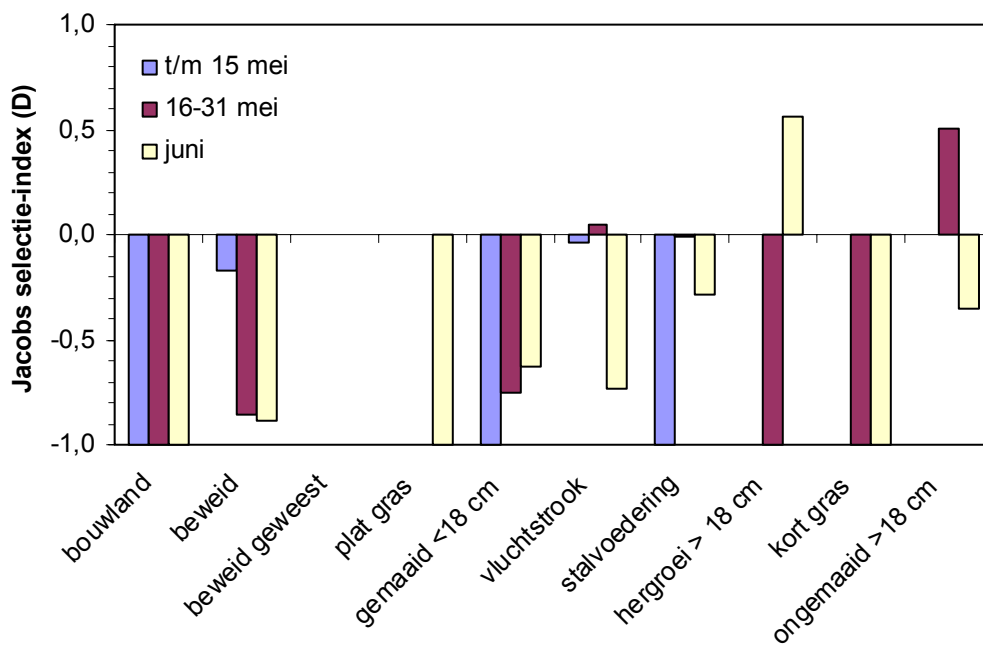
Bijlage 1

Selectie-indexen (Jacobs' D) van gruttofamilies voor verschillende perceeltypen in Idzegae over de totale kuikenperiode (boven) en voor drie perioden (onder) in het voorjaar afzonderlijk.

Idzegae

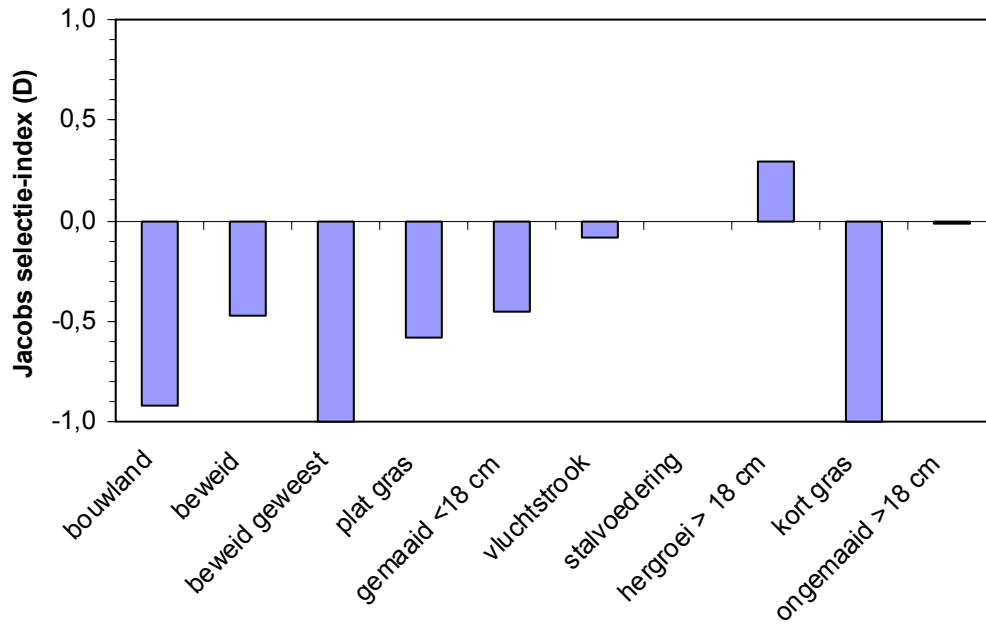


Idzegae

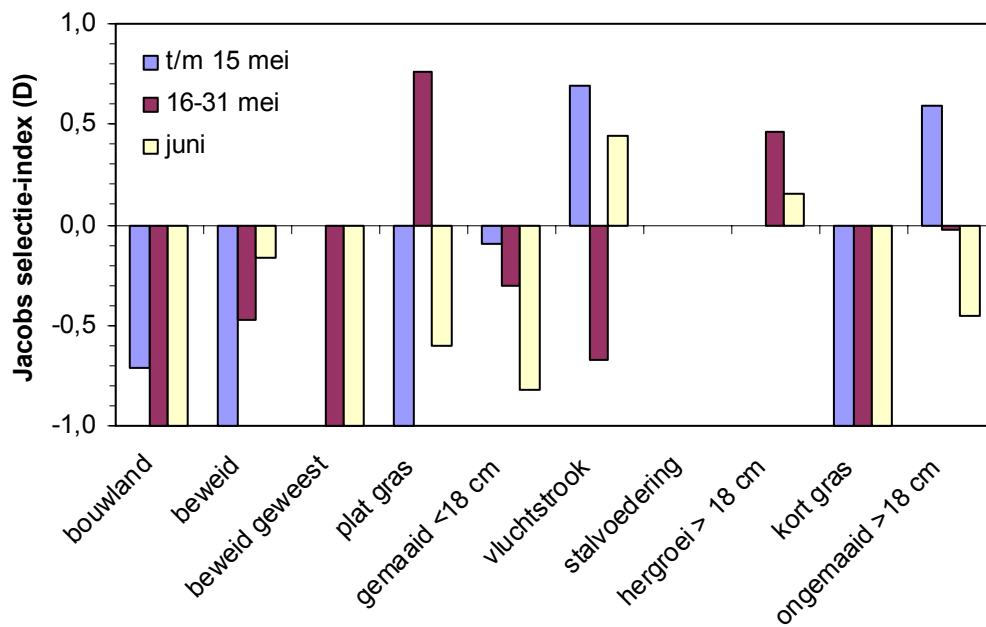


Selectie-indexen (Jacobs' D) van gruttofamilies voor verschillende perceeltypen in de Maatpolder over de totale kuikenperiode (boven) en voor drie perioden (onder) in het voorjaar afzonderlijk.

Maatpolder

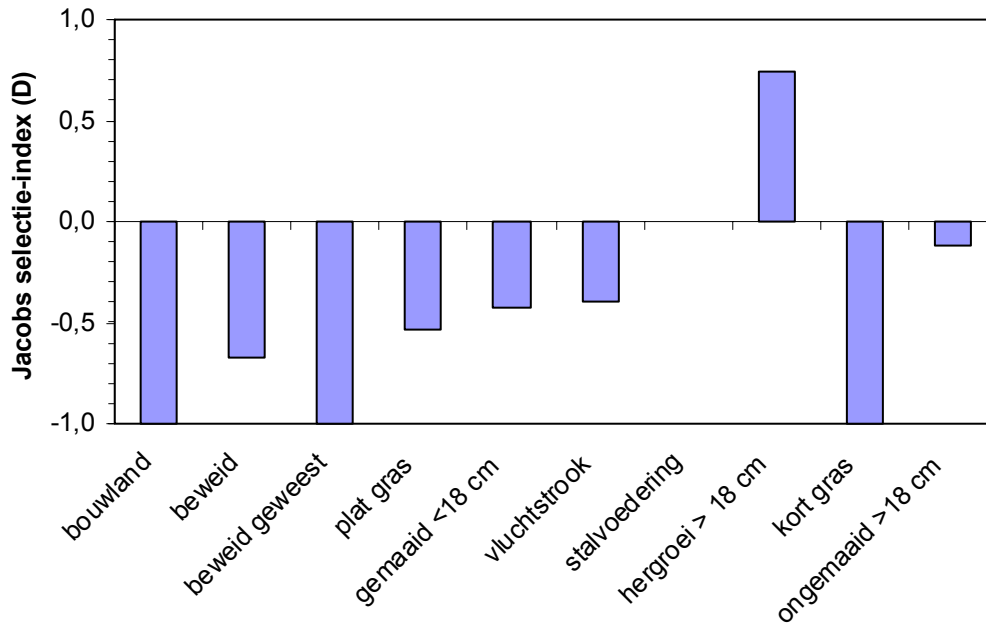


Maatpolder

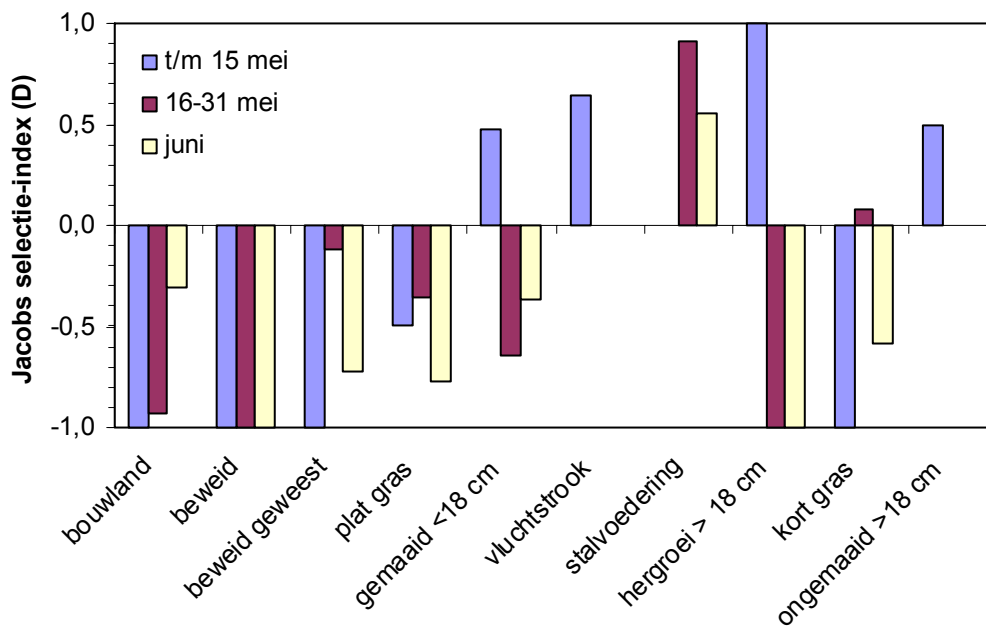


Selectie-indexen (Jacobs' D) van grutfamilies voor verschillende perceeltypen in Zoeterwoude over de totale kuikenperiode (boven) en voor drie perioden (onder) in het voorjaar afzonderlijk.

Zoeterwoude



Zoeterwoude



Bijlage 2

De afzonderlijke peilingen per familie. Het open vierkantje geeft de locatie van het nest weer, rode cirkels de peilingen van families (dus met jongen) en de kruisjes geven de peilingen weer nadat de jongen verloren zijn gegaan, dan wel vliegvlug zijn geworden. In onderstaande tabel is per familie aangegeven of er een jong vliegvlug is geworden.

GEBIED	ZENDERNR	SUCCESSVOL	GEBIED	ZENDERNR	SUCCESSVOL	GEBIED	ZENDERNR	SUCCESSVOL
Idzegae	A01	ja	Maatpolder	E00	nee	Zoeterwoude	D00	nee
Idzegae	A02	ja	Maatpolder	E01	ja	Zoeterwoude	D01	ja
Idzegae	A03	ja	Maatpolder	E02	ja	Zoeterwoude	D02	nee
Idzegae	A04	nee	Maatpolder	E03	ja	Zoeterwoude	D03	nee
Idzegae	A05	ja	Maatpolder	E04	ja	Zoeterwoude	D05	nee
Idzegae	A06	nee	Maatpolder	E05	ja	Zoeterwoude	D06	nee
Idzegae	A07	nee	Maatpolder	E06	ja	Zoeterwoude	D07	nee
Idzegae	A08	nee	Maatpolder	E07	nee	Zoeterwoude	D08	nee
Idzegae	A09	ja	Maatpolder	E08	ja	Zoeterwoude	D09	ja
Idzegae	A10	ja	Maatpolder	E09	nee	Zoeterwoude	D10	ja
Idzegae	A11	nee	Maatpolder	E10	ja	Zoeterwoude	D11	nee
Idzegae	A12	nee	Maatpolder	E11	nee	Zoeterwoude	D12	ja
Idzegae	A13	ja	Maatpolder	E12	nee	Zoeterwoude	D13	nee
Idzegae	A14	nee	Maatpolder	E13	ja	Zoeterwoude	D14	nee
Idzegae	A15	ja	Maatpolder	E14	ja	Zoeterwoude	D15	nee
Idzegae	A16	ja	Maatpolder	E15	ja	Zoeterwoude	D16	ja
Idzegae	A17	nee	Maatpolder	E16	nee	Zoeterwoude	D17	nee
Idzegae	A18	nee	Maatpolder	E17	nee	Zoeterwoude	D18	nee
Idzegae	A19	nee	Maatpolder	E18	nee	Zoeterwoude	D19	nee
Idzegae	A20	nee	Maatpolder	E19	nee			
Idzegae	A21	ja						

Idzegae

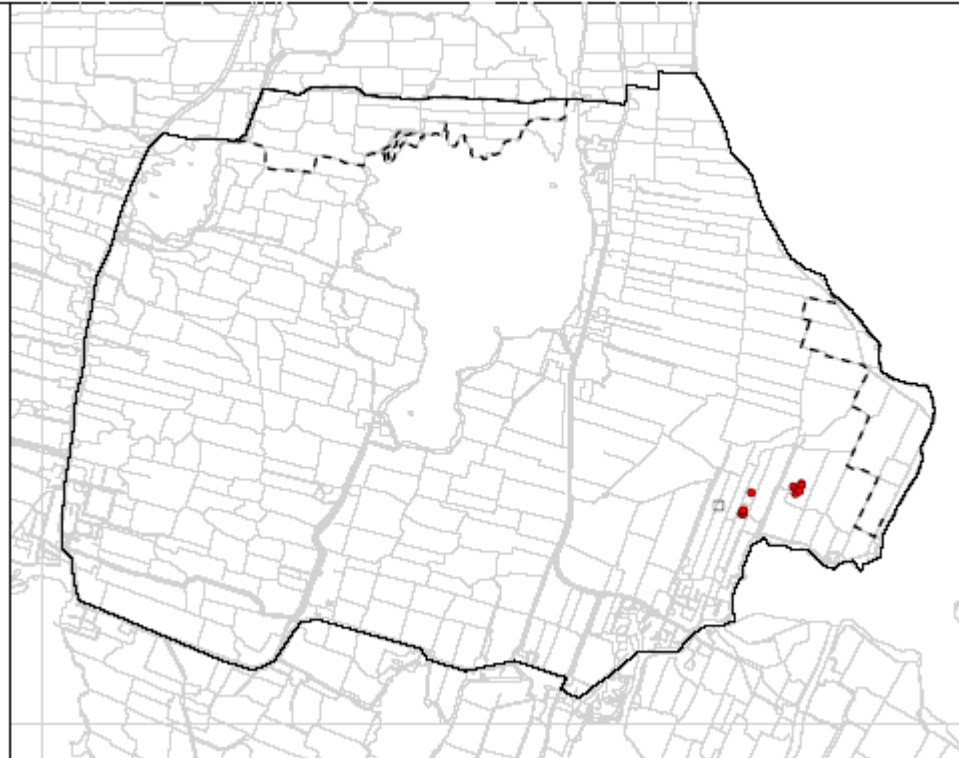
A02



0 500 1000 Meters

Idzegae

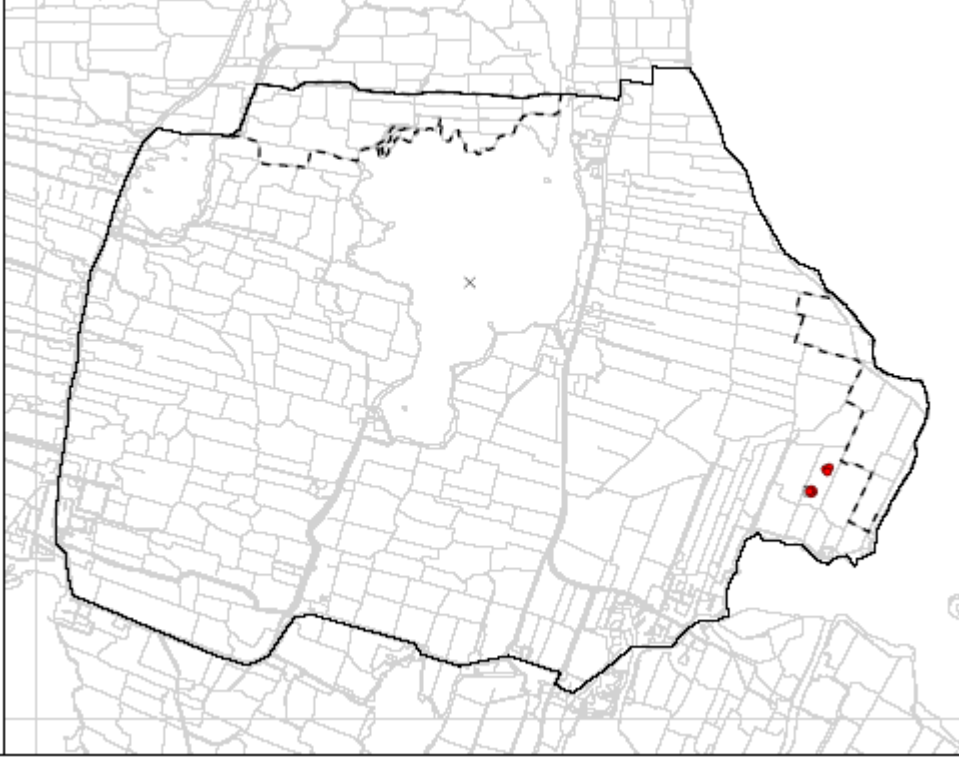
A01



0 500 1000 Meters

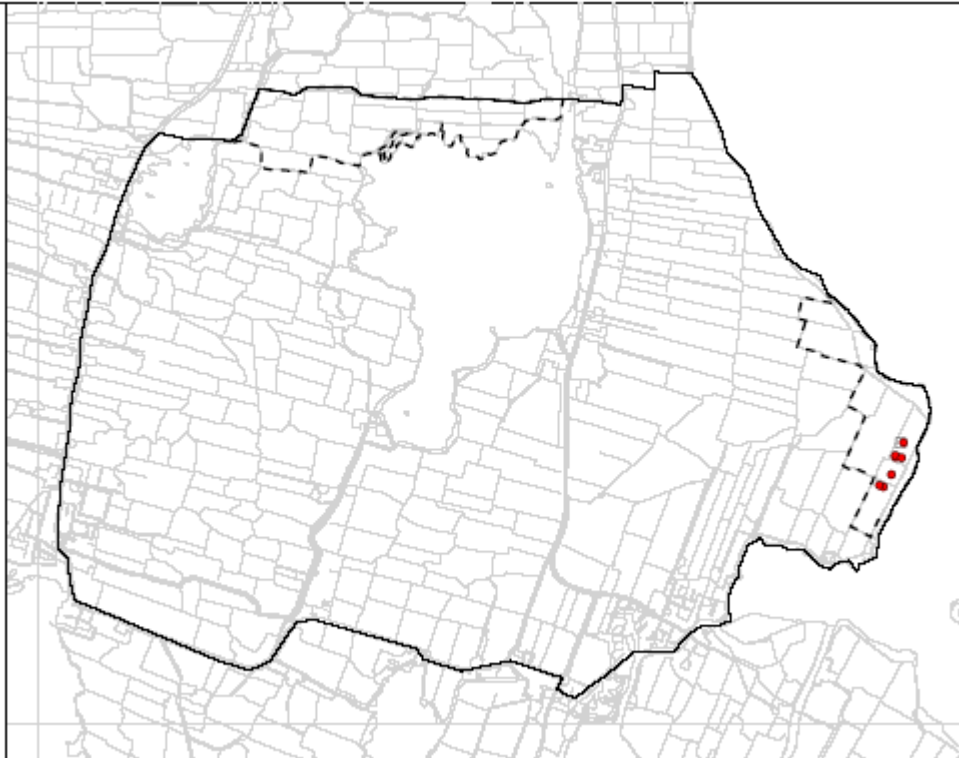
Idzegae

A04

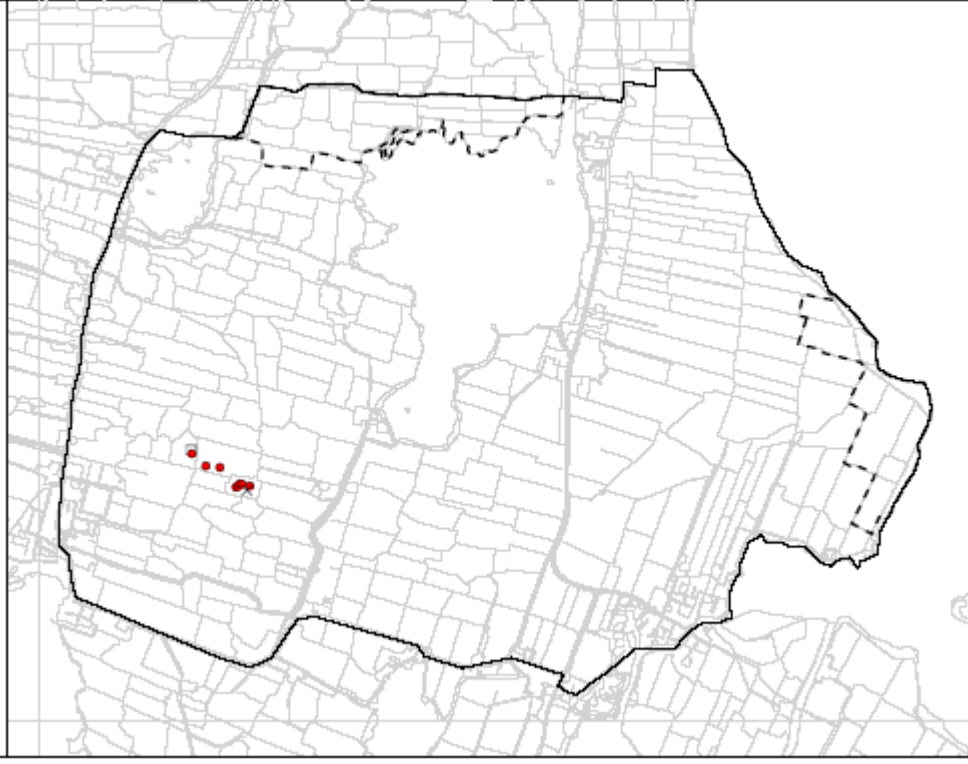


Idzegae

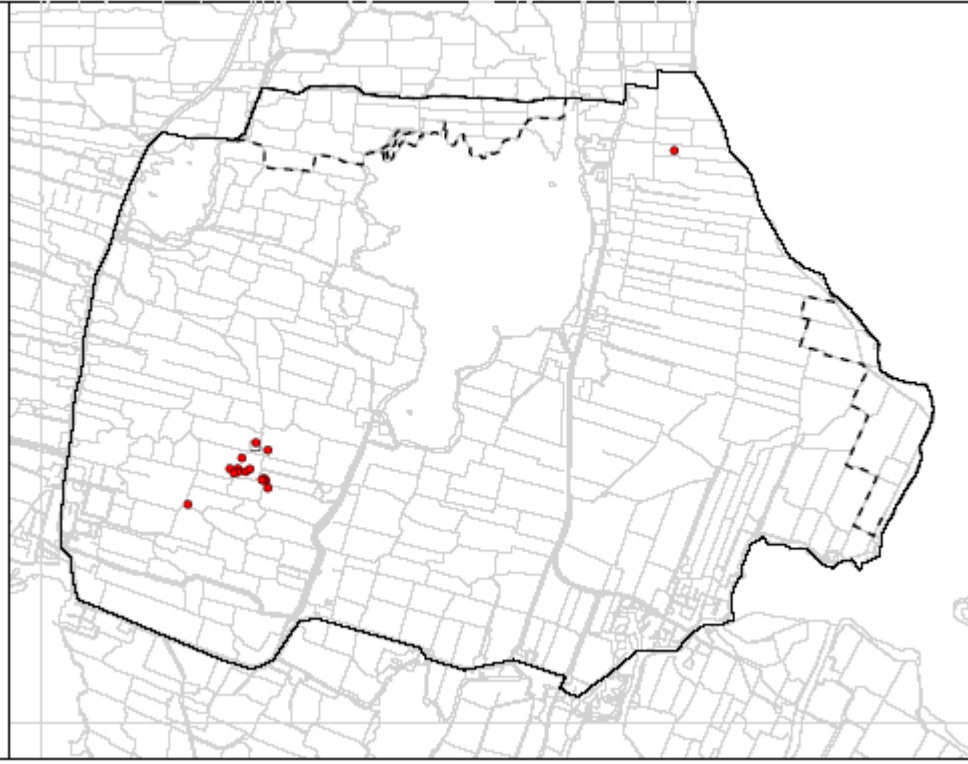
A03



Idzegae
A06



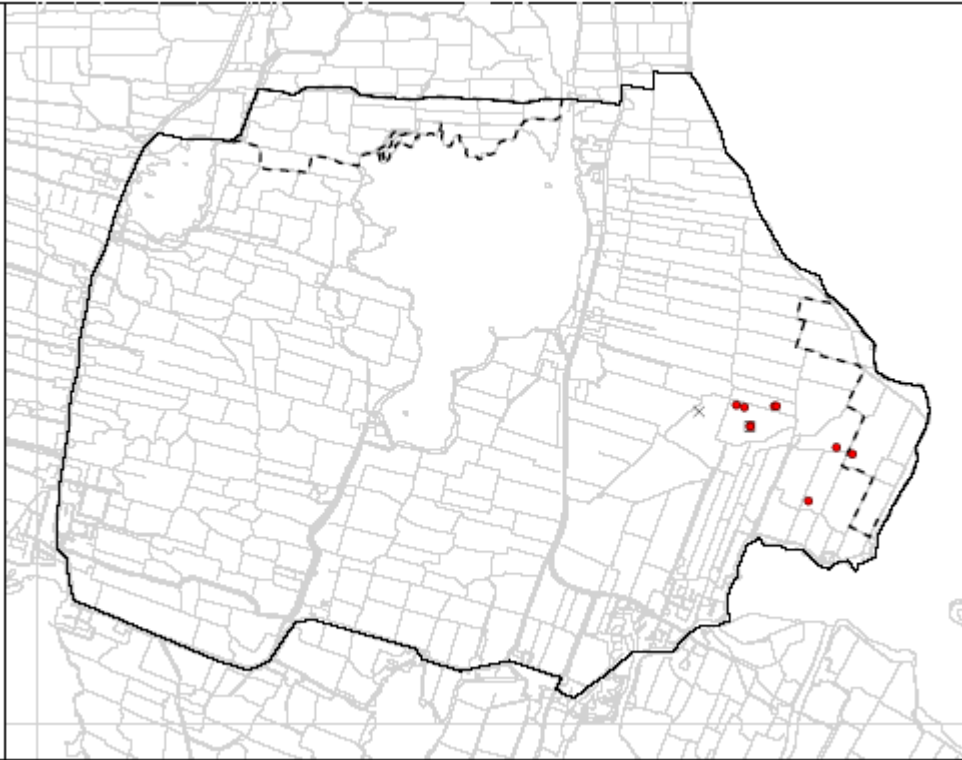
Idzegae
A05



Idzegae
A08



Idzegae
A07



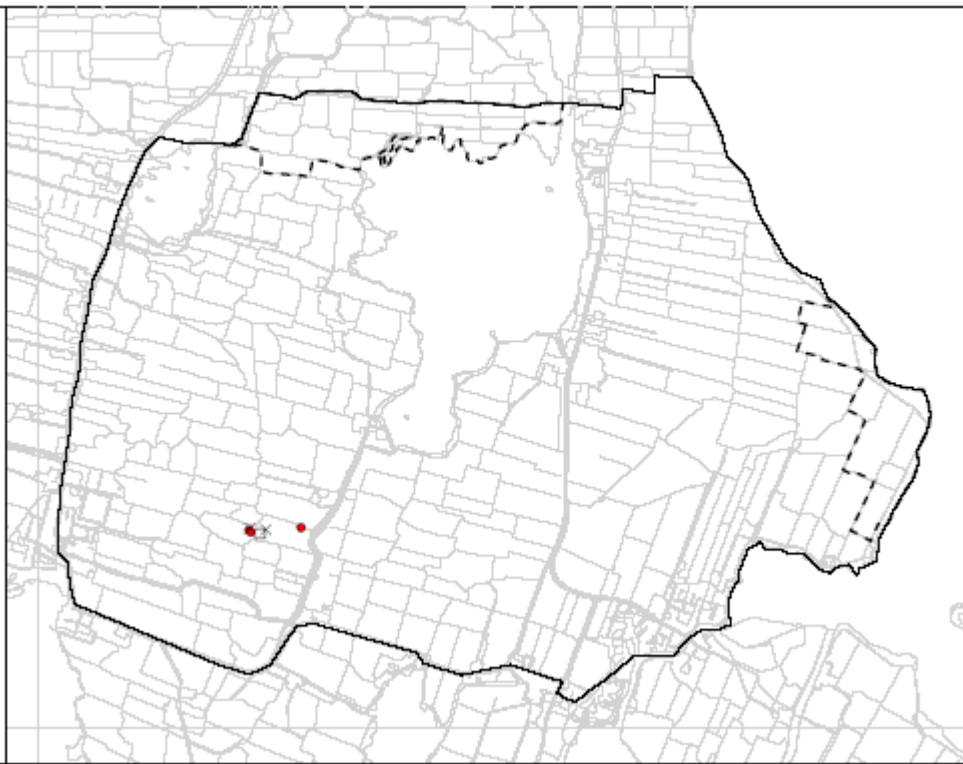
Idzegae
A10



Idzegae
A09

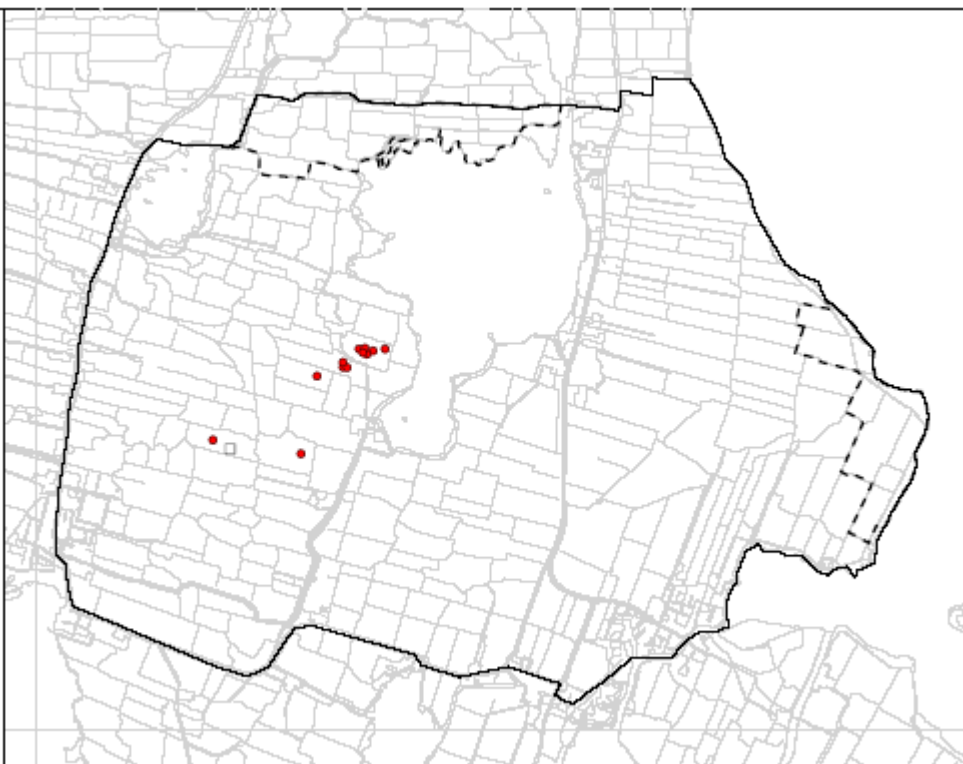


Idzegae
A12



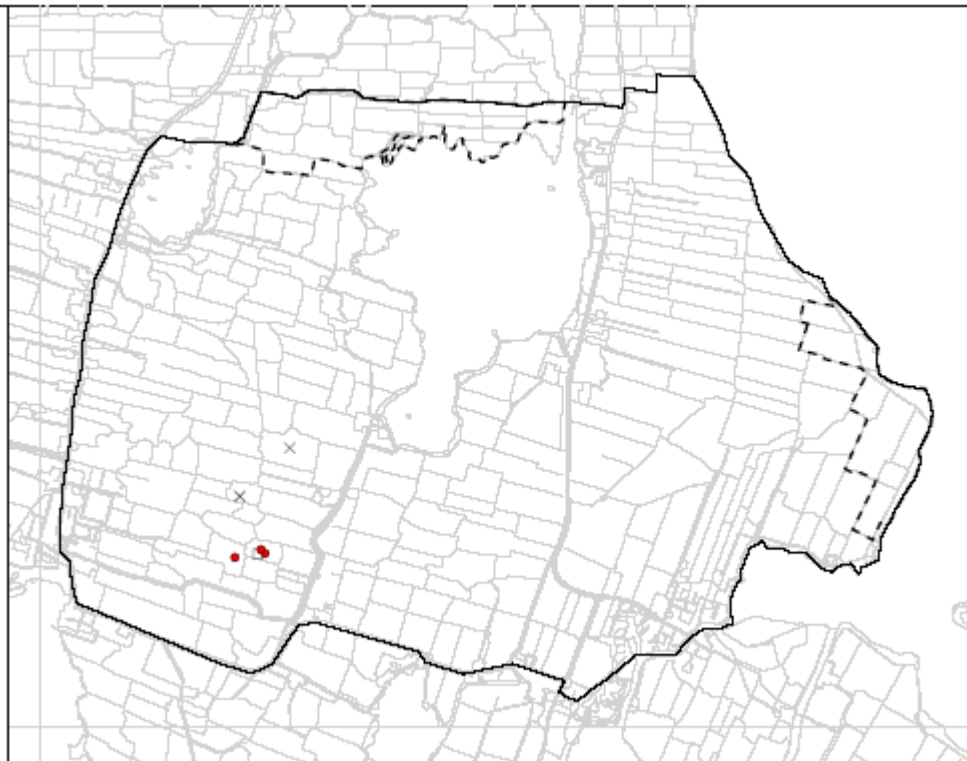
0 500 1000 Meters

Idzegae
A11

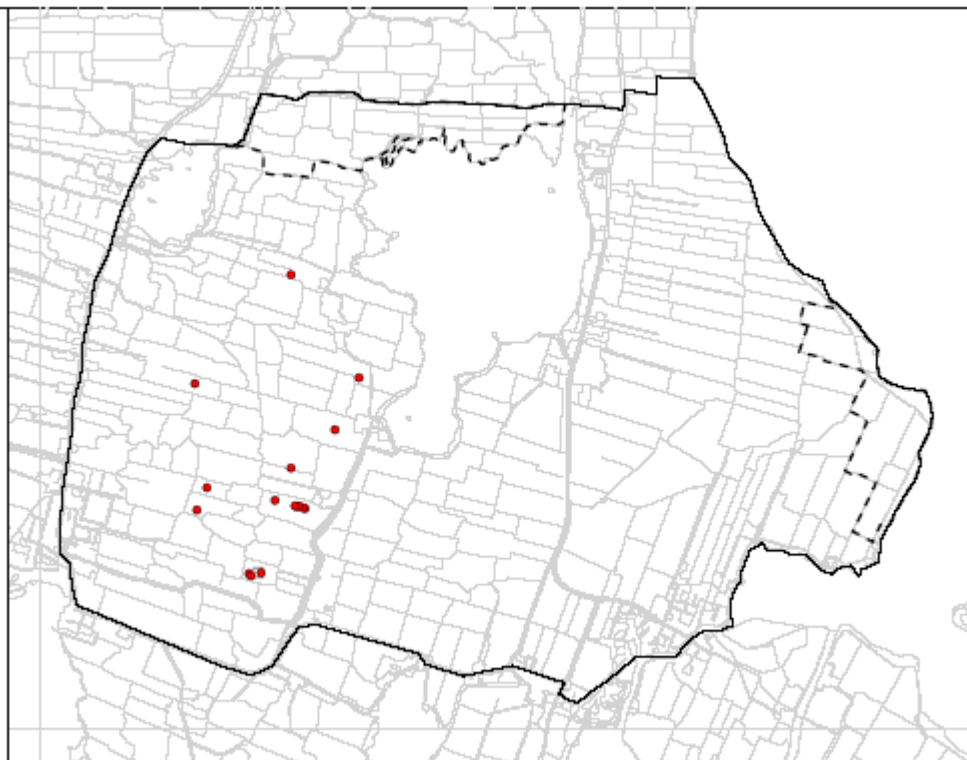


0 500 1000 Meters

Idzegae
A14



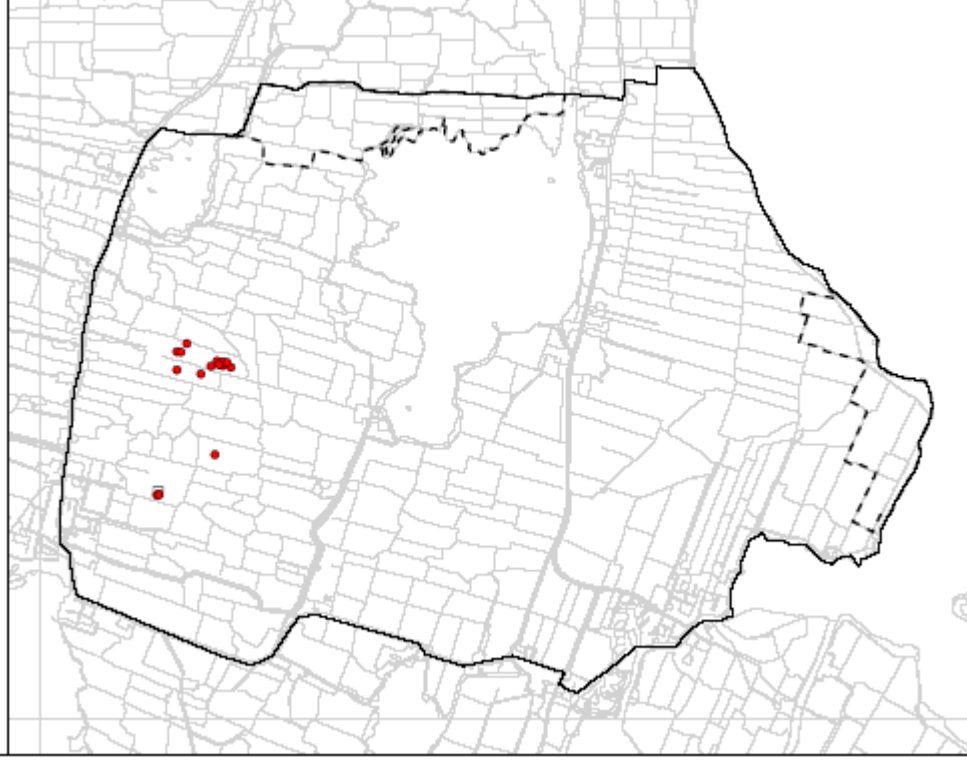
Idzegae
A13



Idzegae
A15



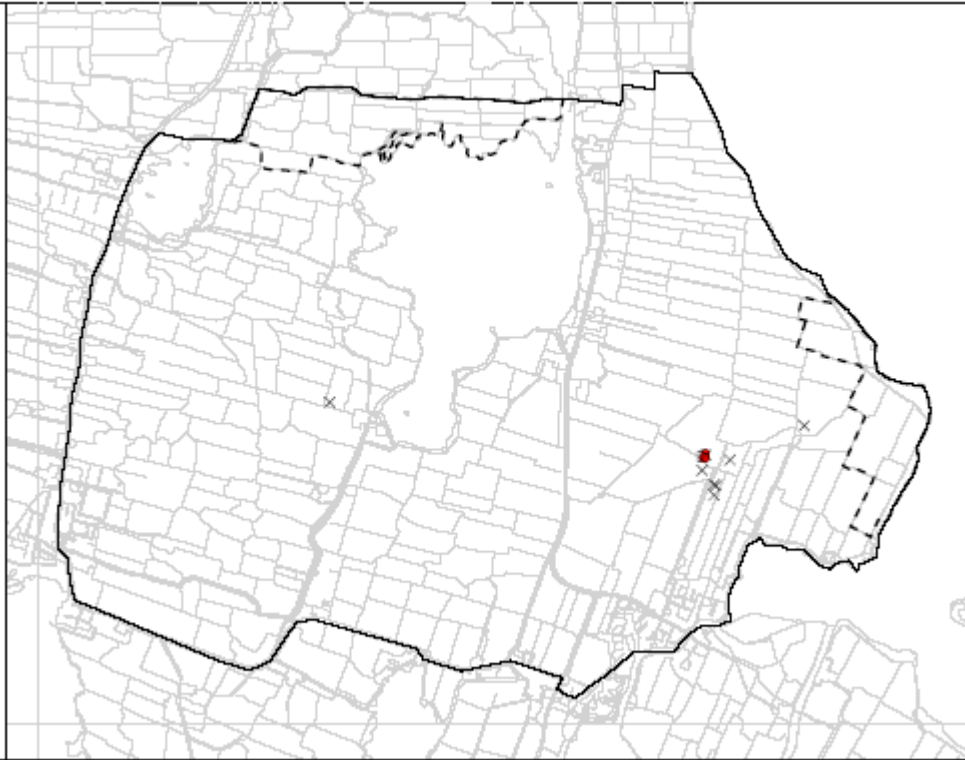
Idzegae
A16



Idzegae
A18



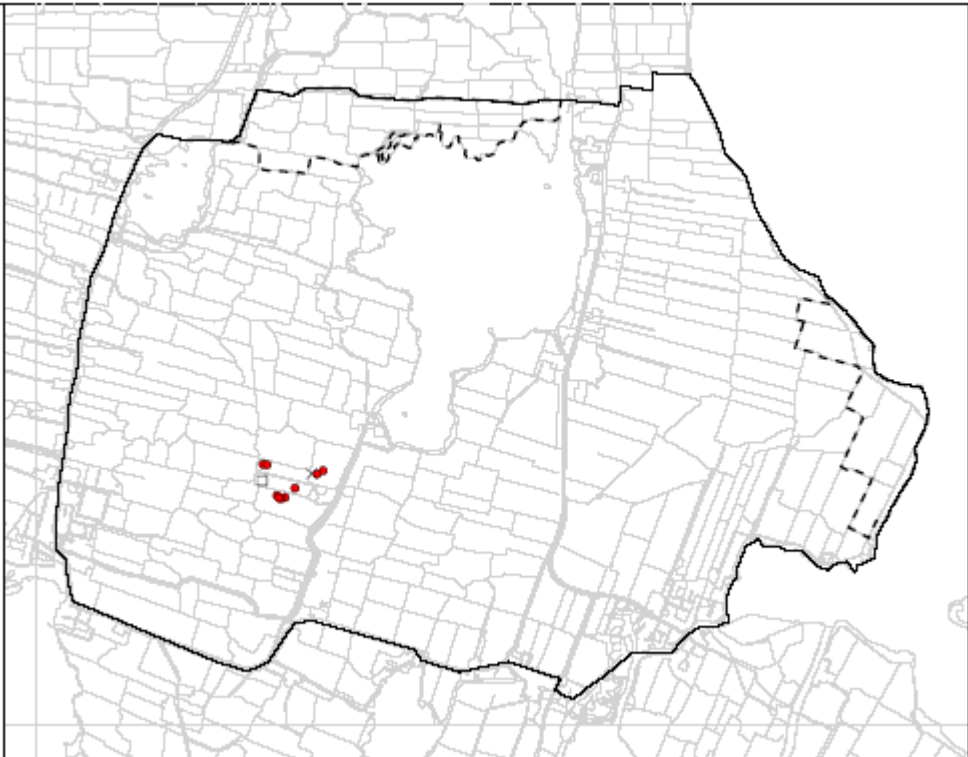
Idzegae
A17



Idzegae
A20



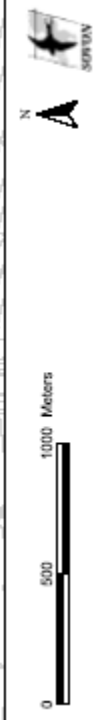
Idzegae
A19



Maatpolder
E01



Maatpolder
E00



Maatpolder
E03



Maatpolder
E02



**Maatpolder
E04**



**Maatpolder
E05**



Maatpolder
E07



0 500 1000 Meters

Maatpolder
E06



0 500 1000 Meters

Maatpolder
E09



0 500 1000 Meters

Maatpolder
E08



0 500 1000 Meters

Maatpolder

E11



Maatpolder

E10



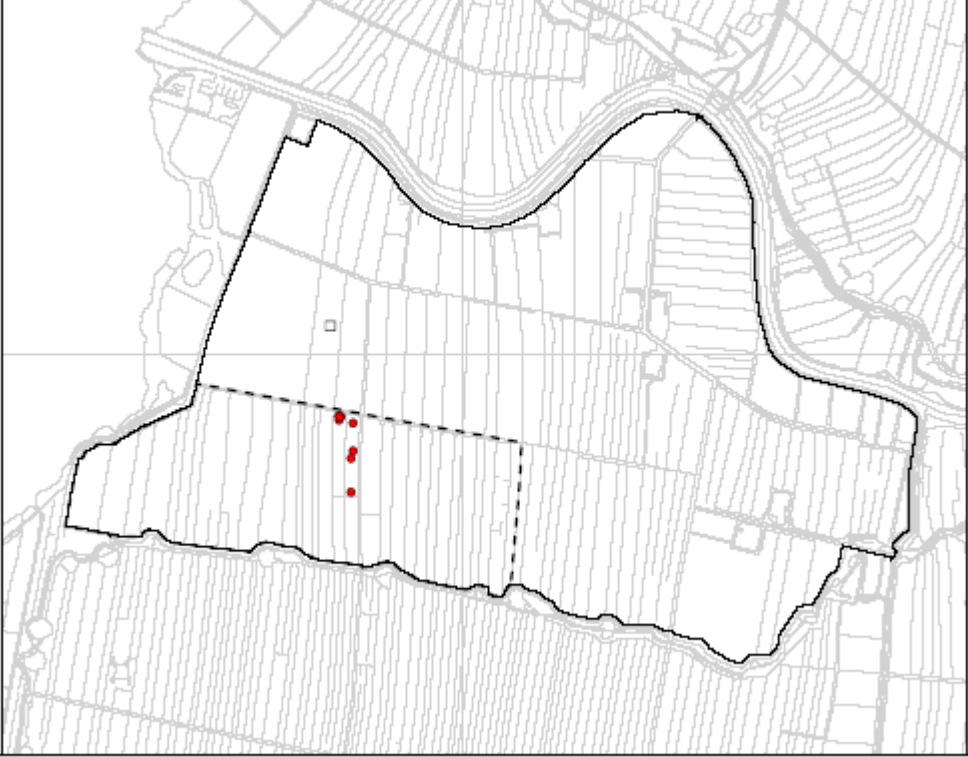
Maatpolder

E13



Maatpolder

E12



Maatpolder
E15



Maatpolder
E14



Maatpolder
E17



Maatpolder
E16



Maatpolder
E19



Maatpolder
E18



Zoeterwoude

D01



Zoeterwoude

D00



Zoeterwoude

D02



Zoeterwoude

D03



Zoeterwoude

D05



Zoeterwoude

D04



Zoeterwoude

D07



Zoeterwoude

D06



Zoeterwoude

D09



0 500 1000 Meters

Zoeterwoude

D08



0 500 1000 Meters

Zoeterwoude

D11



Zoeterwoude

D10



Zoeterwoude
D13



0 500 1000 Meters

Zoeterwoude
D12



0 500 1000 Meters

Zoeterwoude

D15



Zoeterwoude

D14



Zoeterwoude

D16



Zoeterwoude

D17



Zoeterwoude

D19



Zoeterwoude

D18



Zoeterwoude

D20

