

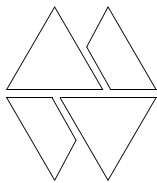
Kwaliteitseisen aan foerageergebieden van purperreigers in veenweiden



K.L. Krijgsveld
F.G.W.A. Ottburg
L.M.J. van den Bergh
J. van der Winden

Kwaliteitseisen aan foerageergebieden van purperreigers in veenweiden

K.L. Krijgsveld
F.G.W.A. Ottburg
L.M.J. van den Bergh
J. van der Winden



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl



opdrachtgever: Alterra

4 november 2004

rapport nr. 03-242

Foto voorblad: Foeragerende purperreiger langs sloot in polder Kromme Geer en Zijde.
K. Krijgsveld.

Status uitgave: eindrapport
Rapport nr.: 03-242
Datum uitgave: 4 november 2004
Titel: Kwaliteitseisen aan foerageergebieden van purperreigers in veenweiden
Samenstellers: drs. K.L. Krijgsveld
F.G.W.A. Ottburg
L.M.J van den Bergh
drs. J. van der Winden
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 65
Project nr.: 03-162
Projectleider: drs. J. van der Winden
Naam en adres opdrachtgever: Alterra
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Referentie opdrachtgever: Orderbon nr 300474, 27 mei 2003
Akkoord voor uitgave: Hoofd Sector Vogelecologie
drs. S. Dirksen
Paraaf:

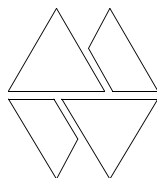


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Alterra

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssystem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001.



Bureau Waardenburg bv Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl



ALTERRA
RESEARCH INSTITUUT VOOR DE GROENE RUIMTE

Inhoud

1	Inleiding.....	5
2	Materiaal en methoden.....	7
2.1	Gebiedskeuze.....	7
2.2	Tellen van purperreigers.....	13
2.3	Purperreigers elders in Nederland.....	14
2.4	Keuze en aanbod van slootkenmerken.....	15
2.5	Observaties prooikeuze en vangfrequentie.....	16
2.6	Bemonsteringen prooiresten.....	16
3	Foerageerlocaties van purperreigers.....	17
3.1	Aantalsverloop over het seizoen in de proefgebieden.....	17
3.2	Reigerdichtheid in de verschillende polders.....	18
3.3	Reigerdichtheid elders in Nederland.....	20
3.4	Kenmerken van sloten waar gefoerageerd werd.....	21
3.4.1	Positie ten opzichte van de sloot.....	22
3.4.2	Dekking van de purperreiger en vegetatiehoogte.....	22
3.4.3	Vegetatietype.....	24
3.4.4	Drijvende waterplanten.....	25
3.4.5	Slootbreedte.....	27
3.4.6	Steilheid oevers.....	28
3.4.7	Oeverhoogte.....	29
3.4.8	Perceeltype en beweiding.....	31
3.4.9	Zonlicht.....	32
3.5	Habitatgebruik in gebieden elders in Nederland.....	32
3.6	Conclusies.....	34
4	Prooikeuze en vangfrequenties.....	37
4.1	Prooikeuze in de onderzochte gebieden.....	37
4.2	Gewichtsaandeel prooien.....	38
4.3	Vangfrequenties.....	40
4.4	Prooiresten uit de kolonie in de Zouweboezem.....	40
4.5	Conclusies.....	42
5	Factoren die geschiktheid als foerageergebied bepalen.....	43
5.1	Reigerdichtheid en visaanbod.....	43
5.2	Reigerdichtheid en aanbod amfibieën.....	45
5.3	Reigerdichtheid en oeverkenmerken.....	46

5.4	Reigerdichtheid en variatie in prooien en habitat.....	47
5.5	Belangrijkste verklarende factoren voor reigerdichtheid	49
6	Conclusies en aanbevelingen	51
6.1	Samenvattend.....	51
6.2	Eisen aan fysieke kenmerken van polder en oever	52
6.3	Eisen aan voedselaanbod	52
6.4	Factoren die het voedselaanbod bepalen.....	54
6.5	Aanbevelingen voor inrichting en beheer van polders	54
7	Dankwoord	57
8	Literatuur	59
	Bijlagen	61
B1.	Vegetatiehoogtes per gebied	61
B2.	Vegetatietypen per gebied	62
B3.	Drijvende waterplanten per gebied	63
B4.	Steilheid van de oever per gebied.....	64
B5.	Perceeltype per gebied.....	65

1 Inleiding

De Nederlandse purperreigerpopulatie is geïsoleerd en kwetsbaar in Europa (Osieck & Hustings 1994). Een gebrek aan kwalitatief goed broedhabitat in bestaande moerassen en een te beperkt aanbod aan broedhabitat daarbuiten is een belangrijke beperkende factor voor de Nederlandse populatie (van der Kooij 2002, van der Winden & van Horssen 2001). Echter ook de kwaliteit en kwantiteit van het foerageergebied staan onder druk (den Boer 2000). Uit een inventarisatie van de foerageergebieden van de purperreiger in Nederland bleek dat in de moerassen foerageerhabitat beperkt aanwezig is of van matige kwaliteit is (van der Winden & van Horssen 2001). Dit wordt met name veroorzaakt door het ontbreken van ondiepe plas-dras moerassen met een natuurlijk waterpeil (van der Winden *et al.* 2002).

Hoewel de kwaliteit van het moeras een beperkende factor is, wordt het belangrijkste foerageergebied in Nederland in de huidige situatie gevormd door het veenweidegebied, waaronder een zeer aanzienlijk deel regulier agrarisch gebied (van der Winden & van Horssen 2001). Deze auteurs geven aan dat de kwaliteit van het veenweidegebied als foerageergebied is afgenomen, waarbij de volgende factoren als belangrijkste knelpunten worden genoemd: afname van het oppervlak veenweidegebied (o.a. infrastructurele inrichting), ongunstige waterhuishouding (o.a. tegennatuurlijk waterpeil), afname van het aantal sloten en dwarssloten (dempen), isolatie tussen polders en hoofdwatersystemen waardoor vismigratie belemmerd wordt, en de toegenomen verstoring onder andere door recreatie in het buitengebied. Over de aard en omvang van deze knelpunten zijn nauwelijks kwantitatieve gegevens beschikbaar. Het Beschermingsplan Moerasvogels voorziet in een beleid voor de verbetering van agrarisch gebied voor moerasvogels (Den Boer 2000). Om goede adviezen te kunnen geven over de kwaliteit van het foerageergebied in veenweidegebieden, is aanvullende kennis noodzakelijk over randvoorwaarden voor purperreigers om het gebied als foerageergebied te gebruiken.

Om voornoemde reden is in het kader van het Beschermingsplan Moerasvogels een studie uitgevoerd naar factoren die relevant zijn voor foerageergebieden van purperreigers in het veenweidegebied. De studie dient te leiden tot richtlijnen die te gebruiken zijn in beheersplannen in het veenweidegebied. De informatie dient op termijn gebruikt te worden door doelgroepen zoals natuurbeschermingsorganisaties, waterschappen en agrariërs.

Leeswijzer

Dit onderzoek is opgedeeld in twee deelstudies. Bureau Waardenburg heeft de studie naar slootgebruik en voedselkeuze door purperreigers uitgevoerd. Alterra heeft het onderzoek naar voedselaanbod in poldersloten in de foerageergebieden van de purperreigers uitgevoerd. Dit laatste onderdeel wordt separaat uitgebracht (Ottburg *et al.* in prep.). De belangrijkste resultaten en conclusies hiervan worden in dit rapport gebruikt om de verschillen in dichtheden purperreigers te interpreteren (hoofdstuk 5).

In hoofdstuk 2 worden de onderzoeksgebieden beschreven en de gebruikte onderzoeksmethoden besproken. Hoofdstuk 3 behandelt aantallen en dichtheden van de purperreigers in de verschillende onderzoeksgebieden, alsmede de karakteristieken van de sloten waarlangs gevoerageerd werd door de purperreigers. In hoofdstuk 4 wordt besproken wat de prooikeuze is van de reigers en de vangfrequentie. In hoofdstuk 5 wordt op basis van de gevonden resultaten besproken welke factoren de geschiktheid van een polder als foerageergebied voor purperreigers bepalen. Elk van de hoofdstukken 3 tot en met 5 wordt afgesloten met een korte conclusie. In hoofdstuk 6 worden de belangrijkste conclusies opgesomd en worden aanbevelingen gedaan voor beheersmaatregelen die de geschiktheid van veenweiden als foerageergebied voor purperreigers kunnen bevorderen.

2 Materiaal en methoden

In de directe omgeving van een drietal grote kolonies is in het broedseizoen van 2003 een studie uitgevoerd naar aantallen, verspreiding en terreingebruik van purperreigers, en voedselaanbod voor en prooikeuze van purperreigers.

Gedurende tenminste drie bezoeken in de loop van mei-juli is een aantal vaste proefgebieden onderzocht op het voorkomen van purperreigers (zie tabel 2.2). Hiertoe zijn vanaf de openbare weg alle sloten die haaks op het wegennet staan met een telescoop of verrekijker bekeken. Elke sloot werd minimaal een halve minuut lang bekeken om een reiger te ontdekken. Elke reiger werd op een kaart ingetekend. Van elke gevonden reiger werden karakteristieken van het foerageerhabitat genoteerd en van een aantal reigers werden gedragsprotocollen gemaakt om prooikeuze en vangfrequenties vast te stellen (§ 2.5). Indien een reiger zich verplaatste werd dit aangegeven op de kaart. Deze dubbele waarnemingen zijn wel gebruikt om het terreingebruik te analyseren, maar niet om de dichtheden in de polders te bepalen.

In de proefgebieden is per polder een zes- tot achttal sloten (ca. 20% van de sloten) bemonsterd op het voorkomen van vis en amfibieën. Hiertoe is per sloot ca. 100 m slootlengte vanaf de slootkant bemonsterd met een elektrisch visnet. Van elke vis is soort en lengteklasse bepaald, van amfibieën zijn alleen leeftijdscategorieën bepaald. Ook karakteristieken als diepte van de waterkolom, sliblaag, slootbreedte, samenstelling en bedekkingspercentage watervegetatie zijn in deze sloten bepaald. Nadere uitleg omtrent de methodiek die gebruikt is voor de prooibemonsteringen wordt gegeven in Ottburg *et al.* (in prep.).

2.1 Gebiedskeuze

De observaties aan purperreigers en de metingen aan prooiaanbod en habitateisen zijn uitgevoerd in drie studiegebieden waar purperreigers voorkomen in redelijk hoge dichtheden. Omdat al bekend is aan welke basiseisen een gebied moet voldoen willen er reigers foerageren, zijn gebieden waar reigers helemaal niet foerageren buiten beschouwing gelaten (zie inleiding). De onderzochte gebieden betreffen de polders rond de kolonie bij Kinderdijk, die rond de kolonie in de Zouweboezem, en die rond de kolonie bij de Wieden bij Steenwijk. De keuze voor deze drie gebieden is gemaakt op basis van de volgende aspecten:

- Nabijheid van een grotere kolonie, zodat er voldoende reigers in het gebied foerageren om data te kunnen verzamelen omtrent habitatkeus en foerageergedrag van de vogels.
- Beperkte afstand tot de kolonie. De dichtheid van purperreigers neemt af met toenemende afstand tot de kolonie en zou een bias kunnen genereren in de dataset betreffende dichtheid van de vogels. Een dergelijke bias zou effecten van habitatverschillen kunnen verbloemen.

- Variatie in dichtheden van reigers binnen een gebied. Op basis van (bestaande kennis over) uitvliegrichtingen van de purperreigers is ingeschat in welke polders binnen een gebied de reigerdichtheid hoog was en in welke polders lager. Zodoende kunnen verschillen in reigerdichtheden gekoppeld worden aan verschillen in habitatkenmerken.

Uitvliegrichtingen en foerageergebieden

Om vast te stellen waar de geprefereerde foerageergebieden van de purperreigers liggen, is deels gebruik gemaakt van reeds bestaande kennis, en zijn daarnaast bij de kolonie waarnemingen gedaan aan uitvliegrichtingen van de purperreigers bij het aanbreken van de dag. Op 6 juni is geteld bij de kolonie bij Steenwijk en op 16 juli bij de kolonie bij Kinderdijk. De resultaten worden getoond in tabel 2.1. Het gros van de reigers bij Kinderdijk vliegt naar het noorden, de Krimpenerwaard in. Deze vogels spreiden zich ver uit over deze waard. Deels landden de vogels in de polders juist benoorden de Lek, maar deels ook vlogen de vogels door in noordelijke richting, waarbij ze breed uitwaaierden richting NO. Daarbij werden ter hoogte van Ouderkerk a/d IJssel en Berkenwoude nog regelmatig reigers vliegend in noordoostelijke richting waargenomen. Een kleiner deel van de reigers (16%) vloog in oostelijke richting naar de Alblasserwaard. De uitvliegrichtingen van de purperreigers uit de kolonie in de Zouweboezem zijn in 2001 en 2002 vastgesteld door van der Winden & van Horssen (2001) en van der Winden & Poot (2002). Deze vogels vlogen naar de Alblasserwaard, Lopikerwaard en de Vijfherenlanden. Ook de Boezem, een moerasgebied grenzend aan de Zouweboezem, is een belangrijk foerageergebied voor de vogels. Bij Steenwijk vloog het merendeel van de vogels naar het zuiden, het moeras en natte deel van de Wieden in. Een deel van deze vogels landde daarbij al in de Zuidveensche Achterlanden, een nat verruigd gebied, terwijl een deel voorbij de Wieden in zuidelijke richting vloog. Heel sporadisch vlogen vogels in oostelijke richting naar de Binnenvenen en verder ONO.

Tabel 2.1. Telling van de uitvliegende reigers 's ochtends vroeg uit de kolonies bij Kinderdijk en bij Steenwijk, en de richting die deze vogels uit vlogen. Gegevens over de Zouweboezem afkomstig uit van der Winden en van Horssen 2001.

Kolonie	richting	aantal	%
Kinderdijk	noord en no (Krimpenerwaard)	36	84
	zuid en west (Alblasserwaard)	7	16
Zouweboezem	noord, no en nw (Boezem, Lopikerwrld)		28
	west (Alblasserwaard)		28
	zuid en zo (Vijfherenlanden)		40
	oost		3
Steenwijk	zuid (venen Giethoorn / de Klosse)	19	58
	zw (venen de Wieden / Dwarsgracht)	7	21
	nw (de Weerribben)	5	15
	oost (buiten hoogwaterzone)	2	6

Selectie van polders

Binnen de studiegebieden rond de drie kolonies zijn vervolgens een zes- tot achtal polders geselecteerd met naar verwachting variabele dichtheden purperreigers (fig. 2.1 t/m 2.3). De polders zijn daarnaast zo gekozen dat er goed zicht was op de sloten vanaf een openbare weg door de polder, zodat aanwezige reigers goed konden worden waargenomen. Alleen de polder Zuidveensche Achtervenen voldeed hier niet aan, omdat de weg hier parallel in plaats van loodrecht op de sloten liep, en langs de polder liep in plaats van er doorheen.

Het betreft de volgende polders:

Bij de kolonie bij Kinderdijk:

Krimpenerwaard: Polder *Schuwagt*

Polder *de Hoek*

Polder *Kromme Geer en Zijde*

Alblasserwaard: Polder langs de *Elzenweg* bij Nieuwlekkerland

Polder langs de weg bij *Streefkerk*

Polder *Noordzijde* langs de weg

Polder bij *Bleskensgraaf* langs de Elzenweg aldaar

Bij de kolonie in de Zouweboezem:

Westelijk deel: Polder ten noorden van de *Bordenweg*

Polder langs de *Aaksterveldweg* en bezuiden de *Tiendweg*

Polder ten noorden van de *Tiendweg*

Polder bezuiden *Ameide*

Oostelijk deel: Polder *Achthoven*

Polder *de Kikker*

Polder langs de *Achterwetering*

Polder *Lakerveld*

Bij de kolonie bij Steenwijk:

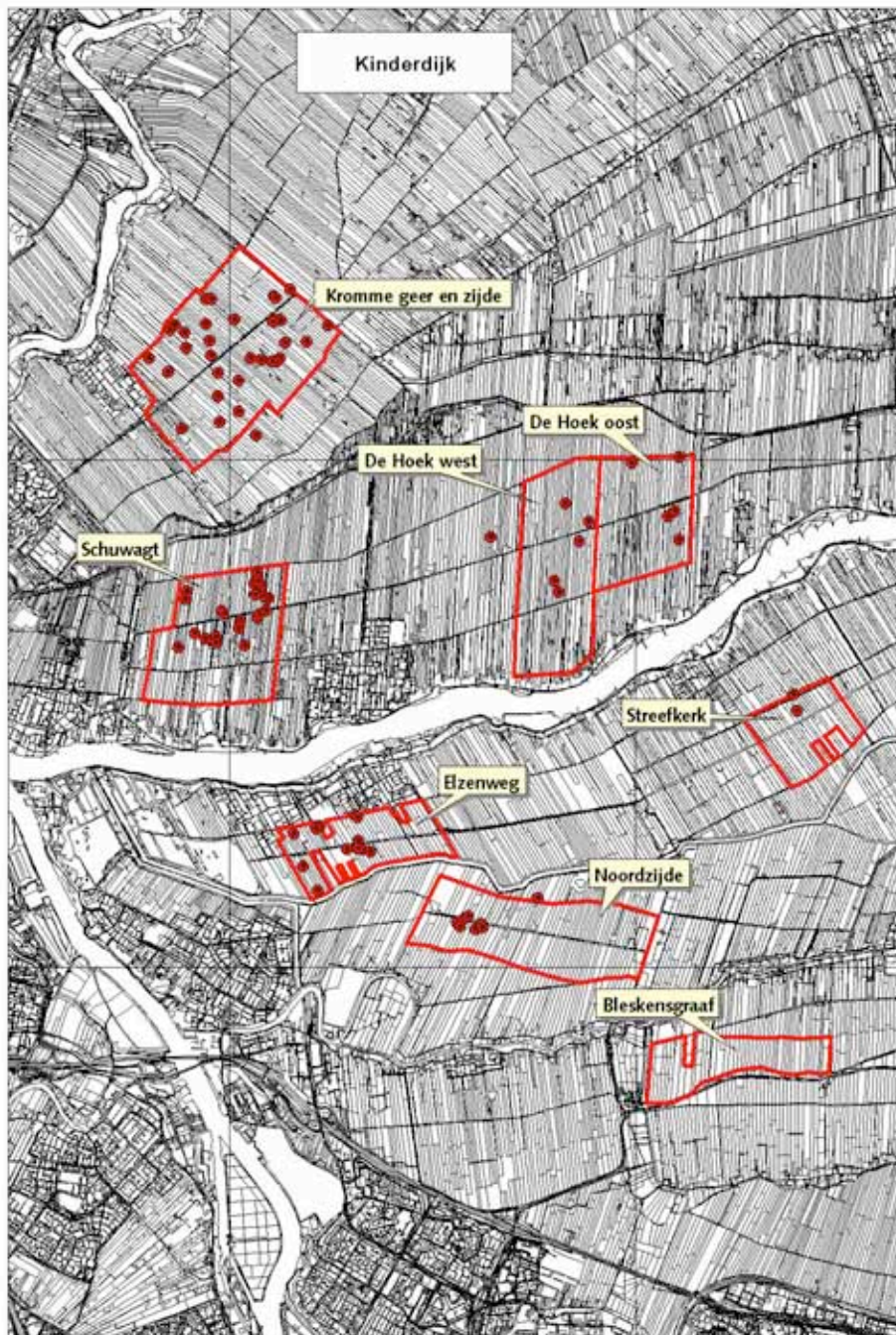
Drooglegging: Polder *Langeslootslanden*

Polders *Binnenvenen* & *Bovenakkers*

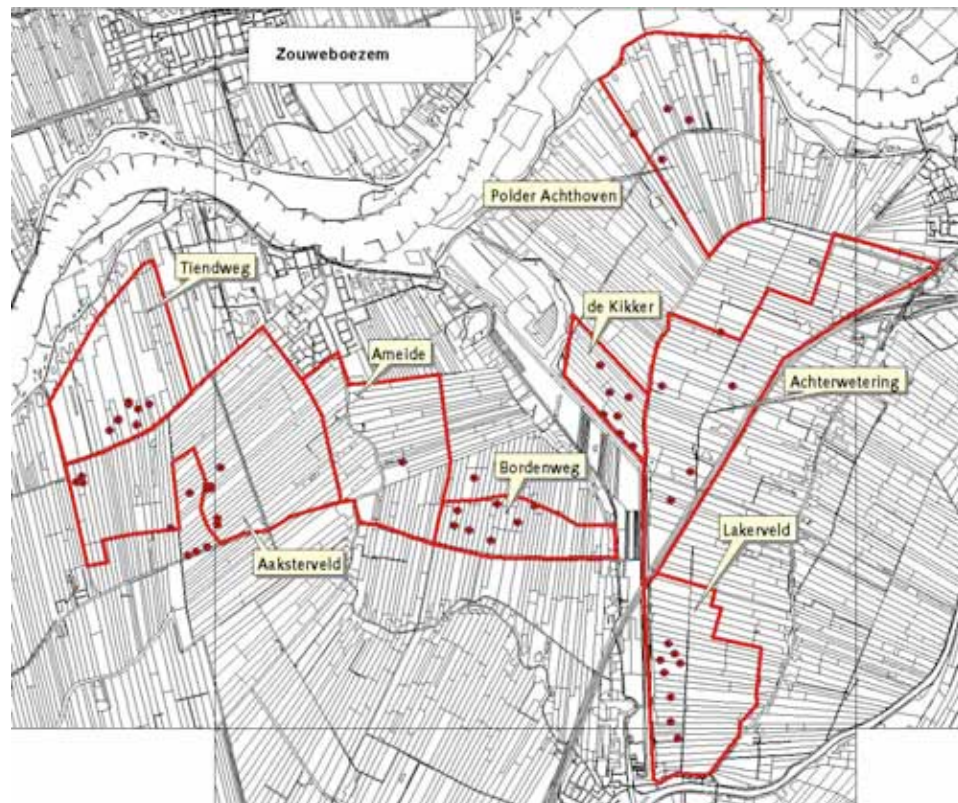
Polders rond *Gorthoek*

Bij de Wieden: Polder *Zuidveensche Achtervenen*

Polders bij *De Klosse*



Figuur 2.1. Ligging van de voor de studie geselecteerde polders (omlijnd) rondom de kolonie bij Kinderdijk en locaties van de aangetroffen purperreigers tijdens de verschillende bezoeken gedurende het seizoen (stippen).



Figuur 2.2. Ligging van de voor de studie geselecteerde polders (omlijnd) rondom de kolonie van de Zouweboezem en locaties van de aangetroffen purperreigers tijdens de verschillende bezoeken gedurende het seizoen (stippen).



Figuur 2.3. Ligging van de voor de studie geselecteerde polders (omlijnd) rondom de kolonie bij Steenwijk (de Wieden) en locaties van de aangetroffen purperreigers tijdens de verschillende bezoeken gedurende het seizoen (stippen).

2.2 Tellen van purperreigers

In elk van de betreffende polders is in de periode tussen 30 mei en 5 augustus 2003 gedurende ten minste drie bezoeken het aantal reigers nauwkeurig geteld (tabel 2.2). Hiertoe werd binnen de polder een vast gebied afgebakend waarbinnen de sloten goed te overzien waren. Elke sloot binnen dit gebied werd, zoveel mogelijk vanuit een auto, afgekeken met de telescoop gedurende ongeveer een halve minuut. Wanneer de oevervegetatie erg kort was en met één oogopslag te zien was of er reigers aanwezig waren, werd volstaan door met de kijker de sloot af te kijken. Wanneer de oevervegetatie erg lang en onoverzichtelijk was, werd de sloot gedurende langere tijd afgekeken (ongeveer een minuut).

Tabel 2.2. *Bezoekschema van de onderzochte polders in het foerageergebied van purperreigers rondom drie grote kolonies in 2003.*

Proefgebied	bezoek 1	bezoek 2	bezoek 3	bezoek 4	bezoek 5
Kinderdijk					
Kromme Geer & Zijde (KW)	20/6	8/7	30/7		
Den Hoek (KW)	16/7	22/7	30/7		
Schuwagt (KW)	4/6	27/6	8/7	30/7	
Elzenweg (AW)	4/6	27/6	11/7	16/7	
Noordzijde (AW)	27/6	11/7	16/7		
Streefkerk (AW)	4/6	27/6	11/7	16/7	
Bleskensgraaf (AW)	27/6	11/7	16/7		
Zouweboezem					
Lexmond oost	30/5	25/6	18/7		
Lexmond west	30/5	25/6	18/7		
Lakerveld	11/5	25/5	30/5	7/6	18/7
Steenwijk / de Wieden					
Alle foerageergebieden	6/6	4/7	24/7		

Validatie van reigeraantallen

Aangezien het de verwachting was dat de gehanteerde methode geen dekkend beeld zou opleveren van de aantallen purperreigers in de polders is ter controle een proef uitgevoerd om meer grip te krijgen op de werkelijk aanwezige aantallen. Hiertoe is op 7 augustus van 7:30 tot 12:00 een aanvullend experiment gedaan. Hierbij telden twee waarnemers onafhankelijk van elkaar 25 sloten in elk van twee polders. Waarnemer 1 telde eerst de reigers in polder 1 met een verrekijker gedurende 20 sec per sloot. Waarnemer 2 deed hetzelfde in polder 2. Dit is het minimum aan waarneemtijd, waarbij het grootste aantal reigers gemist kon worden. Aansluitend werd van gebied gewisseld zonder informatie uit te wisselen, en telde waarnemer 1 in de andere polder (2) dezelfde sloten maar nu met telescoop en gedurende vijf minuten per sloot. Waarnemer 2 deed

hetzelfde in polder 1. Op deze manier werd het 'werkelijke' aantal reigers in de polder vastgesteld. In een periode van vijf minuten bewegen de reigers altijd wel, of verplaatsen zich, zodat het aannemelijk is dat alle reigers opgemerkt worden. De telling werd gedaan in polder Kromme Geer en Zijde en polder Schuwagt. In polder Kromme Geer en Zijde was een groot aantal onoverzichtelijke sloten aanwezig, terwijl in polder Schuwagt de oeervervegetatie kort en overzichtelijk was.

In totaal werden in polder Schuwagt acht purperreigers gezien met de snelle scan met verrekijker en zeven bij de langdurige telling met telescoop. Alle zeven reigers die met de telescoop geteld werden, werden binnen 20 sec opgemerkt. In polder Kromme Geer en Zijde zijn zeven reigers gezien bij de snelle scan met verrekijker, en negen bij de langdurige telling met telescoop. Van deze negen reigers werden vier binnen 20 seconden gezien, aanvullend drie binnen 1 min, één na 1,5 min en één na 3,5 min. De vijf reigers die pas na 20 sec werden gezien, stonden in oevers met hoge onoverzichtelijke vegetaties of in hoekjes in de sloot.

Het aantal reigers in de sloot kan dus zijn onderschat tot een maximum van 13% (2 van 16 reigers). Dit percentage ligt in werkelijkheid waarschijnlijk lager gezien het feit dat er bij de telling rekening werd gehouden met slechte overzichtelijkheid van sloten door langer te kijken.

Dichtheid reigers

Op basis van het getelde aantal reigers en het oppervlak van het getelde gebied, kon de dichtheid aan reigers per polder worden bepaald. De begrenzing van het getelde gebied werd aangeduid op kaarten waarna het precieze oppervlak kon worden berekend met behulp van ArcView.

Een tweede maat voor de dichtheid aan reigers is het aantal per slootlengte, waartoe op vergelijkbare wijze ook het totaal aantal kilometers sloot is uitgerekend in de betreffende polders.

2.3 Purperreigers elders in Nederland

In aanvulling op de interviews met deskundigen in 2001 (van der Winden & van Horssen 2001) zijn in een ruimere set van gebieden gegevens over aantallen en verspreiding van purperreigers verzameld. Hiertoe zijn gedurende tien velddagen gebieden in de omgeving van Kampen (Kampereiland, Polder Mastenbroek en Polder Kamperveen), Naardermeer (Heintjesrak- en Broekerpolder, Aetsveldsche Polder, Nieuwe Keverdijksche Polder, Bloemendaler Polder en Noord/Zuidpolder beosten Muiden) en Nieuwkoop (Polder Nieuwkoop, Zevenhoven, Wilnis-Woerdense Verlaat, Noordeinderpolder, Meijepolder, Polders Zegveld). De gehanteerde methode was in beginsel vergelijkbaar met die in de steekproefgebieden, met als verschil dat de zoekintensiteit lager was en er slechts één bezoek per seizoen gebracht werd. Het doel van deze exercitie was ten eerste om te zien of de aantallen in diverse polders elders in Nederland (nog steeds) overeenkomen met opgaven uit oudere bronnen (van der Kooij 1976, van der Winden & van Horssen 2001) en of de proefvlakken een goede afspiegeling zijn van polders die als foerageergebied gebruikt worden.

2.4 Keuze en aanbod van slootkenmerken

Wanneer een reiger werd waargenomen werd vastgelegd waar deze zich in het gebied en ten opzichte van de sloot bevond, en werden een aantal slootkenmerken op hoofdlijnen beschreven. Om een vergelijking te kunnen maken tussen aanbod aan en benutting van de slootkenmerken werd tevens het aanbod aan slootkenmerken in de polder vastgelegd, door van 6 à 8 random gekozen sloten verspreid over de polder dezelfde kenmerken te bepalen.

De volgende kenmerken werden hierbij vastgelegd:

Betreffende de reiger:

- Leeftijd
- Positie ten opzichte van de oever
- Dekking

Betreffende slootkenmerken:

- Hoogte vegetatie aan de slootkant waar de reiger foerageert
Ingeschat in 5 categorieën relatief ten opzichte van reigerhoogte: tarsus, poot, lijf, kop en meer, waarbij bv. 'poot' betekent dat de vegetatie zo hoog is dat de poot bedekt wordt.
- Hoogte vegetatie aan de overzijde van de sloot, ten opzichte van de reiger.
- Type vegetatie aan de slootkant waar de reiger foerageert
Indeling van het type oevervegetatie in hoofdlijnen, waarbij 4 klassen zijn onderscheiden, gebaseerd op de structuur. De meest voorkomende vegetatie langs de sloot is genoteerd. Onderscheid is gemaakt tussen gras, rietgras, riet en kalmoes. De klasse gras omvat oevervegetaties bestaand uit gras, en omvat ook bloemrijke vegetaties en gemengde vegetaties van rietgras en gras. De klasse kalmoes omvat ook lissen.
- Type vegetatie aan de overzijde van de sloot
Als vorige.
- Type waterplanten
Indeling van de watervegetatie in hoofdlijnen, waarbij 4 klassen zijn onderscheiden: open water, kroos of flab, krabbescheer, waterlelie en gele plomp.
- Steilheid van de oever
Ingedeeld in 3 klassen: vlakker dan 45°, 45 tot 60°, steiler dan 60°.
- Hoogte van de oever (geschat)
Aangeduid als het verschil in hoogte tussen maaiveld en wateroppervlak
- Slootbreedte (geschat)
- Perceeltype
Type gebruik van het aangrenzende perceel. Onderscheid is gemaakt tussen wei, hooiland of akker. Wanneer er sprake was van beweiding is het soort vee genoteerd, alsook het type akkerbouw

Daarnaast is genoteerd of de reiger aan de oost- of westzijde van de sloot stond en of de reiger daarbij al dan niet tegen de zon in keek.

2.5 Observaties prooikeuze en vangfrequentie

Gedurende de bezoeken aan de polders zijn foeragerende reigers zo veel mogelijk en gedurende langere tijd gevolgd teneinde prooisoorten en vangfrequentie te bepalen alsmede foerageergedrag. In de analyse van vangfrequentie en gedrag werden alleen observaties meegenomen gedurende welke de reiger tenminste een half uur gevolgd kon worden. Indien een observatieperiode korter is dan een half uur, is het niet mogelijk een goede schatting van de vangfrequentie te verkrijgen. Observaties werden gedaan met behulp van een telescoop. Omdat de reigers geneigd zijn op te vliegen wanneer een wandelaar langs komt en stil blijft staan, is zoveel mogelijk vanuit een auto geprotocolleerd.

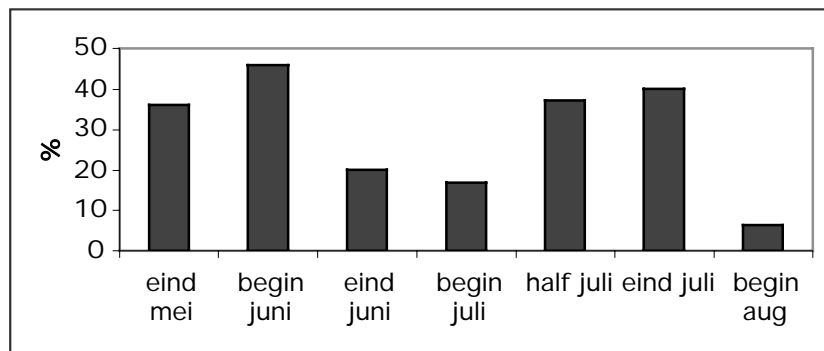
2.6 Bemonsteringen prooiresten

Tijdens een bezoek aan de kolonie in de Zouweboezem deed zich de mogelijkheid voor om prooiresten van de purperreigers te verzamelen in de vorm van braaksels van de jongen en braakballen. Deze prooiresten zijn verzameld, uitgezocht en gedetermineerd op soort en waar mogelijk op grootte.

3 Foerageerlocaties van purperreigers

3.1 Aantalsverloop over het seizoen in de proefgebieden

Gemiddeld over het seizoen werden procentueel de minste purperreigers waargenomen in de periode eind juni-begin juli (fig. 3.1). Dit patroon werd in alle proefgebieden vastgesteld. Dit wijkt af van gebieden op grotere afstand van de kolonie waar in de regel een toenemend aantal is te zien in de loop van juni-juli (van der Winden & van Horsssen 2001). De verklaring voor het gevonden verschil is niet onderzocht en derhalve niet eenduidig te geven. De periode waarin de lage presentie geconstateerd is, betreft de jongenfase, waarin de voedselbehoefte het grootst is. Mogelijk verplaatst een deel van de vogels met een grote voedselbehoefte zich in deze periode naar verder van de kolonie gelegen foerageergebieden om de concurrentie met soortgenoten te beperken, zodat het beeld complementair wordt met verafgelegen foerageergebieden.



Figuur 3.1. Procentueel aandeel foeragerende purperreigers gedurende het seizoen in steekproefgebieden nabij kolonies van Kinderdijk, Zouweboezem en de Wieden.

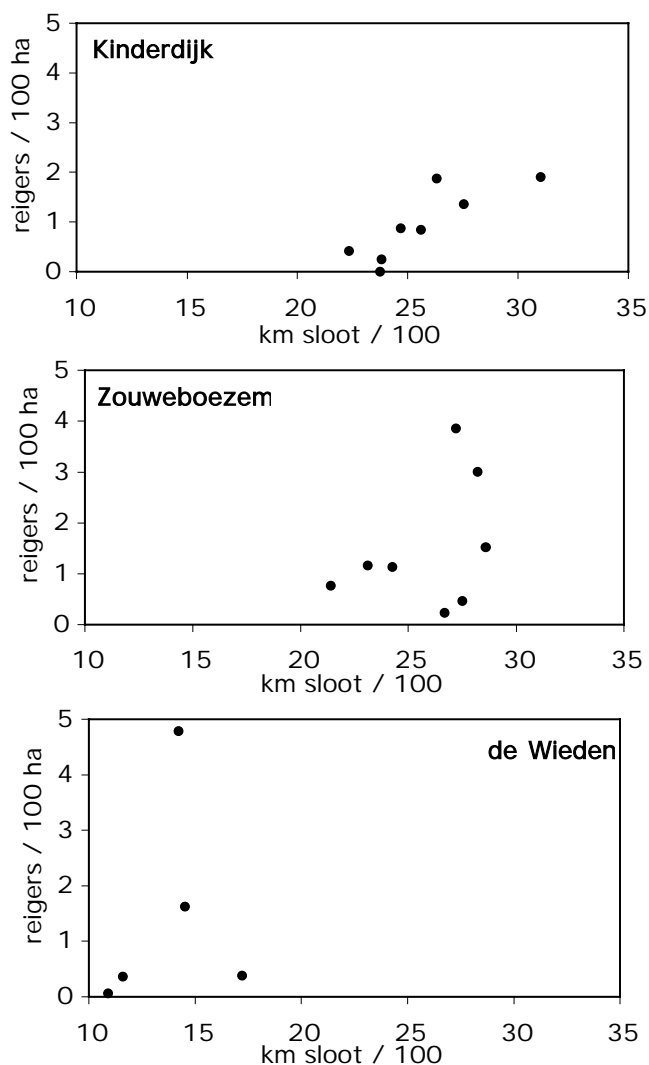
In sommige gebieden werden tijdens ieder bezoek ongeveer vergelijkbare aantallen purperreigers aangetroffen. Er waren echter ook gebieden waar de verschillen tussen de bezoeken opvallend groot waren. Het sterkst speelde dit in de directe omgeving van de Zouweboezem, waar onder andere in De Kikker alleen tijdens het derde bezoek diverse purperreigers aan het foerageren waren of omgekeerd eind mei in Polder Lakerveld, waar in de periode erna vrijwel geen vogels aanwezig waren. De timing van de tellingen kan hier een reden voor zijn. In De Kikker bijvoorbeeld werden bij de start in de vroege ochtend drie vogels opgejaagd uit de sloot die grensde aan het wandelpad. Later op de dag is dit wandelpad intensief in gebruik en foerageren hier geen purperreigers als gevolg van voortdurende verstoring. Ook kan de prooibeschikbaarheid over de dag en over het seizoen variëren, waardoor de reigers in aantal kunnen wisselen.

3.2 Reigerdichtheid in de verschillende polders

Op één gebied na (Bleskensgraaf) werden in alle onderzochte polders foeragerende purperreigers aangetroffen. De aantallen verschilden flink tussen de polders. In het algemeen was in de Krimpenerwaard de dichtheid purperreigers (aantal per 100 ha) het hoogst. Dus wanneer alle polders in het hele deelgebied tezamen bekeken worden, is de gemiddelde dichtheid in de Krimpenerwaard hoger dan in de andere deelgebieden. In de andere deelgebieden lagen evenwel polders waar de dichtheid hoger was dan in afzonderlijke polders in de Krimpenerwaard. Polders met de hoogste dichtheid aan purperreigers waren: het zuidelijk deel van Polder Zuidveensche Achtervenen nabij De Klosse (Giethoorn) (4,8 reiger/100 ha), Polder Bordenweg nabij de Zouweboezem (3,9 reiger/100 ha) en Polder De Kikker (3.0 reiger/100 ha) nabij de Zouweboezem. Vermoedelijk was de werkelijke dichtheid in het noordelijk deel van de Zuidveensche Achtervenen even hoog als bij De Klosse, maar het is moeilijk de vogels hier vanaf de openbare weg te vinden. De gemiddelde dichtheden in de drie deelgebieden komen goed overeen met dichtheden die in het verleden vastgesteld werden in de omgeving van Nieuwkoop (van der Kooij 1976) en met dichtheden elders in Zuid-Holland en Utrecht waar de gemiddelde dichtheden varieerden van 0,3 tot 3 reigers per 100 ha (Van der Winden & Van Horssen 2001).

Naast de genoemde goede polders zijn ook de volgende polders rijk aan purperreigers: Polder Schuwagt en Polder Kromme Geer in de Krimperwaard, Polder Elzenweg in de Alblasserwaard en Polders Lakerveld, Bordenweg, Achterwetering en Aaksterveld nabij de Zouweboezem. In deze polders werden gemiddelde dichtheden van meer dan 1 reiger per 100 ha vastgesteld.

Indien de slootlengte groot is, neemt de geschiktheid voor foeragerende purperreigers toe. Van der Winden & van Horssen (2001) lieten voor het Groene Hart zien dat een minimale slootdichtheid van 10 km/100 ha veenweidegebied vereist is voor het voorkomen van purperreigers, maar dat pas bij een slootlengte van 20 km/100 ha purperreigers in redelijke aantallen kunnen voorkomen ($\geq 1/100$ ha). De gegevens uit de proefgebieden rondom de Wieden, de Zouweboezem en Kinderdijk ondersteunen deze resultaten (fig. 3.2). Er zijn wel belangrijke verschillen tussen de regio's. In de omgeving van Kinderdijk worden pas hoge dichtheden reigers aangetroffen bij een slootdichtheid van meer dan 25 km/100 ha, terwijl bij de Wieden al zeer hoge dichtheden gevonden worden bij een slootdichtheid van 15 km/100 ha. De Zouweboezem neemt een middenpositie in. In figuur 3.2 is tevens te zien dat er ook per polder flinke verschillen zijn. Er zijn polders met een relatief lage slootdichtheid en desalniettemin hoge reigerdichtheden (goede polders) en er zijn polders met een hoge slootdichtheid en lage aantallen reigers (matige polders).



Figuur 3.2. Gemiddeld aantal foeragerende purperreigers per 100 ha in proefvakken nabij belangrijke kolonies in de periode mei tot begin augustus in 2003.

Goede polders (rekening houdend met slootaanbod) waren:

Zouweboezemgebied: Bordenweg en De Kikker
 Wieden: Zuidveensche Achtervenen en De Klosse
 Krimpenerwaard: Schuwagt en Kromme Geer en Zijde
 Alblasserwaard: Geen. De Elzenweg is redelijk, maar zou met de gegeven slootdichtheid een hogere reigerdichtheid moeten kunnen halen.

Matige polders (rekening houdend met slootaanbod) waren:

Zouweboezemgebied: Achthoven en polders onder Ameide
 Wieden: Binnenvenen
 Krimpenerwaard: Den Hoek west en oost
 Alblasserwaard: alle polders met Bleskensgraaf als minst goede.

In goede gebieden kan een purperreiger klaarblijkelijk volstaan met 3 tot 15 km sloot, terwijl in slechte gebieden deze lengte kan oplopen tot ongeveer 100 km waarbij het begrijpelijk is dat een dergelijke slootlengte nog maar moeilijk binnen een redelijke termijn (voederintervallen voor jongen) te bestrijken is door een foeragerende vogel.

Deze informatie biedt de mogelijkheid om de karakteristieken van goede en slechte polders nader te onderzoeken om de factoren te achterhalen die polders al dan niet geschikt maakt als foerageergebied voor purperreigers. Met name interessant zijn gebieden met een lage slootdichtheid en zeer hoge reigerdichtheden zoals De Klosse en de verschillen tussen gebieden met (vrijwel) gelijke slootdichtheden en forse verschillen in reigerdichtheden zoals de Krimpenerwaard en de Alblasserwaard.

Voorkeuren binnen polders

Niet alleen verschillen per polder de dichtheden aan purperreigers, maar de reigers legden in veel gevallen ook een voorkeur voor bepaalde delen van de polders aan de dag (fig. 2.1 tm 2.3). Ten dele kan dit komen door de lage bezoekfrequentie van de onderzoekers, maar geregeld werden reigers op vrijwel dezelfde plek teruggevonden tijdens verschillende bezoeken. Daar van purperreigers uit het buitenland bekend is dat ze voedselterritoria hebben (Moser 1984) en dit in Nederland ook vermoed wordt (van der Kooij 1976, van der Winden & van Horsen 2001), is het goed denkbaar dat dit de gevonden patronen verklaart: de vogels kennen de betreffende polders goed, wellicht al van eerdere jaren, en keren derhalve geregeld terug naar geschikte foerageerlocaties.

3.3 Reigerdichtheid elders in Nederland

In een drietal regio's zijn aanvullende waarnemingen verzameld over de verspreiding en habitatgebruik van purperreigers: De IJsseldelta, omgeving Naardermeer en omgeving Nieuwkoop. Hierbij is een ruim gebied in de omgeving van belangrijke kolonies (Zwarte Meer, Naardermeer en Nieuwkoop) afgezocht op foeragerende purperreigers. Daarbij is gedurende één bezoek (dat uit meerdere dagen kon bestaan) een poldergebied vanaf de openbare weg afgezocht.

Nieuwkoopse Plassen e.o.

Op 2, 3 en 4 juli zijn de volgende polders in de omgeving van de Nieuwkoopse Plassen onderzocht: Blokland, Derde Bedijking, Wilnis-Veldzijde, Zevenhoven, Polder Nieuwkoop, Polder Lagebroek, Polder Zegveldbroek, Polder Oud Kamerik-Teylingens, Meijepolder, Steekt, Oud Bodegraven en Zuidzijdepolder (ongeveer 120 km²).

In totaal werden 25 purperreigers waargenomen, waarvan 13 foeragerend of invallend op een locatie die op de kaart in te tekenen was. De totale dichtheid (0,1-0,2 ex per km²) ligt hiermee aanzienlijk lager dan in de proefvlakken en dan de gegevens uit de jaren zeventig (van der Kooij 1976). Echter het betrof slechts één bezoek en deze polders zijn vanaf de weg zeer slecht te overzien. De gevonden aantallen geven wel een indruk van verschillen tussen de polders. Uitsluitend in de hooggelegen polders met brede sloten werden purperreigers waargenomen. In de diepe droogmakerijen zoals Polder

Aarlanderveen en Polder Nieuwkoop-Zevenhoven werden geen purperreigers waargenomen, hetgeen aansluit bij oude en recente gegevens dat dergelijke polders ongeschikt foerageergebied zijn (van der Kooij 1976, van der Winden & van Horssen 2001). Opvallend is wel de afwezigheid van purperreigers in de polders Blokland en Achttienhoven hetgeen in het verleden belangrijke foerageergebieden waren (van der Kooij 1976).

IJsseldelta

De IJsseldelta werd bezocht op 17, 23 en 25 juni 2003. De volgende polders werden hierbij afgezocht: Kampereiland, Zuiderzee Polder, Polder de Pieper, Oostermaat, Polder Mastenbroek, Polder Dronthen, Polder Kamperveen, Polder Oosterwolde, Polder Oldebroek, Polder Hoog en Laag Zalk (ongeveer 130 km²).

In totaal werden slechts 11 purperreigers waargenomen, waarvan 10 foeragerend of invallend op een locatie die op de kaart in te tekenen was. De totale dichtheid (< 0,1ex per km²) ligt hiermee extreem laag. In de jaren negentig werden deze polders eveneens geclassificeerd als "gebruik onregelmatig of in lage aantallen" op het centrale deel van Polder Mastenbroek na, waar ook nu geen aantallen van betekenis werden gevonden. De schaarse waarnemingen, inclusief losse meldingen van de periode eind jaren negentig (L. van den Bergh pers. med.), duiden op gebruik van het Kampereiland, delen van Polder Mastenbroek en het noordelijk deel van Polder Kamperveen door kleine aantallen reigers.

Naardermeer

De omgeving van het Naardermeer werd bezocht op 7 juli 2003. De volgende polders werden hierbij afgezocht: Noordpolder Beosten Muiden, Zuidpolder Beosten Muiden, Nieuwe Keverdijksche Polder, Hilversumse Meent, Heintjesrak-Broekerpolder en Hinderdam (ongeveer 21 km²).

In totaal werden veertien purperreigers waargenomen, waarvan dertien foeragerend of invallend op een locatie die op de kaart in te tekenen was. De totale dichtheid (0,6-0,7 per km²) ligt hiermee in een ordegrrootte van polders met een redelijke dichtheid. Dit beeld werd echter voornamelijk bepaald door een zeer hoge dichtheid aan reigers in de Zuidpolder Beosten Muiden. Hier werden ten zuiden van de rijksweg zeven foeragerende purperreigers waargenomen op ongeveer 50 ha (14/km²), hetgeen een zeer hoge dichtheid is. Indien dit geen toeval is, was het voedselaanbod hier naar verwachting zeer goed. In de overige polders werd een enkel individu gevonden.

3.4 Kenmerken van sloten waar gefoerageerd werd

Een foeragerende purperreiger stond doorgaans ergens in de oever van de sloot. Hier stond de vogel een poosje, zoekend naar voedsel in het water en in de oevervegetatie. Wanneer een potentiële prooi werd waargenomen, focuste de vogel op deze prooi waarbij de kop met een strakke nek langzaam naar de prooi toe bewoog. Soms daalde de reiger hierbij wat verder af in de oever, soms ook niet. Na enkele tot enkele tientallen

minuten zo op één plek te hebben staan foerageren (al dan niet succesvol), verplaatste de reiger zich enkele meters langs de oever. Wanneer de slootdiepte dit toeliet kon de vogel daarbij door het water lopen, maar in het algemeen liep de vogel met een boogje achter de oevervegetatie om naar de nieuwe locatie. Hier werd het ritueel herhaald. De reigers bevonden zich doorgaans ergens in het middengedeelte van de sloot, en niet specifiek aan uiteinden, kopse kanten of in dwarsloten.

In de volgende paragrafen worden diverse slootkenmerken en het belang hiervan voor foeragerende purperreigers besproken. In totaal werden de slootkenmerken van 143 reigerlocaties in de proefgebieden opgetekend. Van de reigers uit de kolonie bij Kinderdijk konden de meeste locaties worden gekarakteriseerd: 84. Bij de Zouweboezem werden 45 en bij Steenwijk slechts 14 locaties gekarakteriseerd. Dit verschil werd vooral veroorzaakt doordat de purperreigers rond de kolonie van Kinderdijk het best zichtbaar waren vanaf de weg, waardoor de kans groter was dat de locatie waar een purperreiger foerageerde kon worden bekeken en de kenmerken genoteerd. Daarnaast was de dichtheid purperreigers het hoogste in de Krimpenerwaard (Kiinderdijk), waardoor hier meer reigers werden waargenomen, en meer foerageerlocaties konden worden opgetekend. Omdat de meeste slootkenmerken opgetekend zijn van reigers uit de kolonie bij Kinderdijk, is het mogelijk dat de resultaten de voorkeur van deze groep vogels in specifiek dit gebied weerspiegelen. De slootkenmerken van de foerageerlocaties van reigers uit de kolonies bij de Zouweboezem en bij Steenwijk wijken echter niet sterk af van die bij Kinderdijk. Het is daarom waarschijnlijk dat de purperreigers uit alle drie de gebieden dezelfde slootkenmerken prefereren.

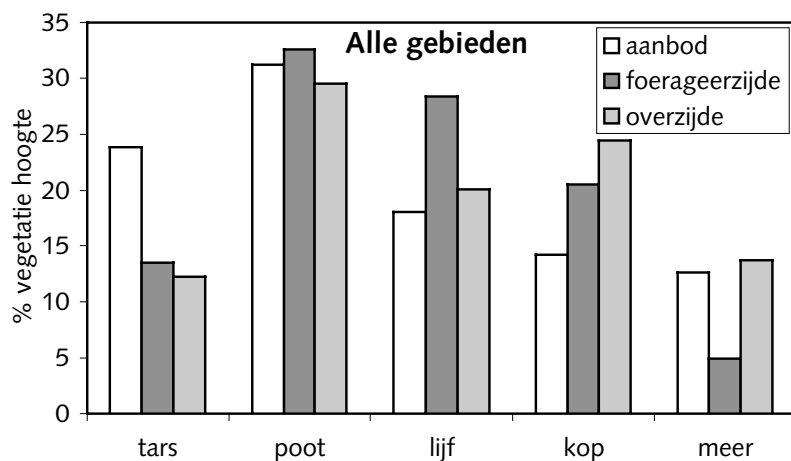
3.4.1 Positie ten opzichte van de sloot

Purperreigers stonden vrijwel zonder uitzondering (94%) in de oevers van sloten te foerageren. Een enkele keer werd een reiger foeragerend op een perceel waargenomen, maar in veel mindere mate dan in de omgeving van de Zouweboezem in 2002 (eigen observaties; van der Winden *et al.* 2002) wat een goed muizenjaar was. Nu en dan werd ook een purperreiger staand in het water waargenomen. Dit was het geval wanneer de oever te steil was om vanuit te kunnen foerageren, en het water ondiep genoeg om in te kunnen staan (tot en met de poten in het water). Ook wanneer de reiger bij het vangen van een prooi in het water was gesprongen, werd soms aansluitend enige tijd vanuit het water gefoerageerd.

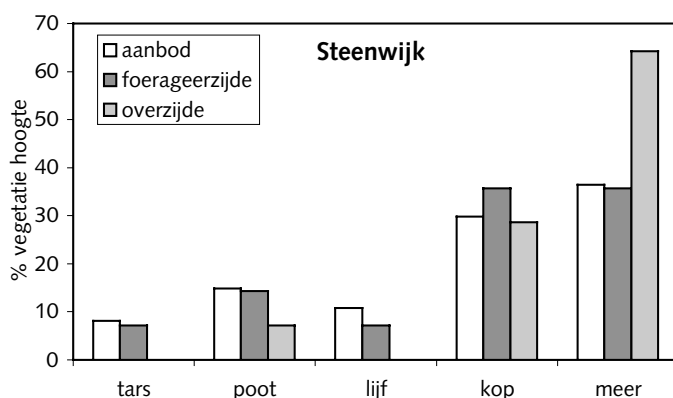
3.4.2 Dekking van de purperreiger en vegetatiehoogte

De vogels kozen hun foerageerlocatie zo dat in het algemeen de poten (33% van de gevallen) of het lijf (28%) uit het zicht waren achter de vegetatie (fig. 3.3). Het kwam ook voor dat de reiger in een nog meer bedekte positie stond te foerageren (21%; tot de kop uit zicht). Een opener positie werd niet geschuwd (14%; alleen de tarsus bedekt), maar het kwam zelden voor dat de reiger in vegetatie stond die een stuk hoger was dan de vogel zelf (5%). De reigers selecteerden daarbij steeds wat lagere vegetatie dan het gemiddelde aanbod langs de sloot (gemiddeld ca. 10-15 cm lager).

De vegetatiehoogte aan de kant van de sloot waar de purperreiger stond (foerageeroever) was een fractie lager dan aan de overzijde van de sloot. Dit feit wordt versterkt doordat de reigers aan de foerageeroever de wat lagere vegetatie uitzochten. Met name in de foerageergebieden bij Steenwijk ontstond er zo een groot verschil in hoogte tussen de vegetatie waar de reiger stond en die aan de overzijde (ca. 60 cm; fig. 3.4 en zie ook bijlage).



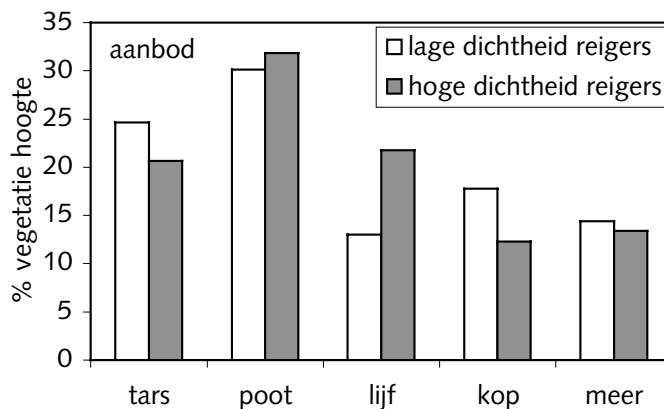
Figuur 3.3. Frequentieverdeling van de vegetatiehoogte langs de sloten (aangeduid in lengte ten opzichte van een purperreiger, waarbij 'tars' staat voor vegetatie die zo hoog is dat de tarsus bedekt wordt, etc). Weergegeven zijn het aanbod aan vegetatiehoogtes (wit), hoogtes aan de foerageerkant van de sloot (donkergrijs) en hoogtes aan de overkant van de sloot (lichtgrijs), voor alle onderzochte gebieden tezamen. Het weergegeven % is het % van alle mogelijke vegetatiehoogtes; het totaal van de 5 percentages gegeven voor bv "foerageerzijde" is dus 100%.



Figuur 3.4. Frequentieverdeling van de vegetatiehoogte langs de sloten in de polders bij de kolonie bij Steenwijk. Weergegeven zijn het aanbod aan vegetatiehoogtes, hoogtes aan de foerageerkant van de sloot en hoogtes aan de overkant van de sloot.

Middelhoge vegetaties lijken te worden geprefereerd boven de echt korte en lange vegetaties, zoals te zien is in figuur 3.3: vegetatiehoogtes van 'poot' 'lijf' en 'kop' werden iets vaker selectief uitgezocht als foerageerlocatie dan het gemiddelde aanbod, terwijl de kortste ('tars') en langste vegetatie ('meer') minder frequent werden gekozen als foerageerlocatie dan dat er beschikbaar was. (Bv. 'meer': in 13% van de sloten kwam de vegetatie tot boven de reiger uit, maar slechts 4% van de reigers foerageerde aan sloten waar de vegetatie zo hoog was. De vegetatie aan de overzijde was wel vaker hoger dan de reiger: bij 14% van de foerageerlocaties.)

In de polders met een hoge dichtheid aan reigers (Kinderdijk: Schuwagt, Kromme Geer en Zijde, Elzenweg; Zouweboezem: Bordenweg, de Kikker, Aaksterveld; Steenwijk: de Klosse) was het aanbod aan oevers met een vegetatie tot poot of lijfhoogte een fractie groter dan in polders met een lage dichtheid aan reigers (fig 3.5; Kinderdijk: Noordzijde, Streefkerk; Zouweboezem: Ameide, Achthoven, Tiendweg; Steenwijk: Binnenvenen, Langeslotslanden).

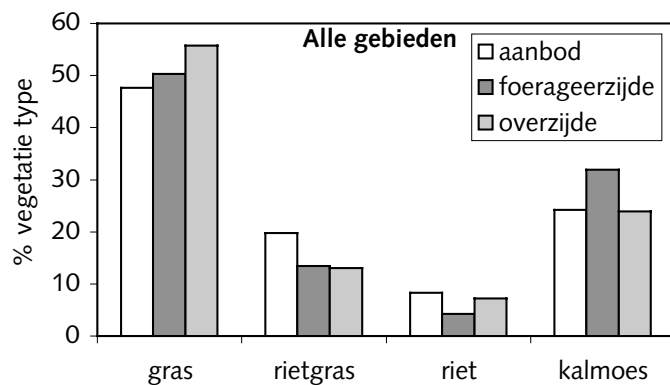


Figuur 3.5. *Vergelijking van aanbod in vegetatiehoogte tussen polders met een hoge en een lage dichtheid aan reigers.*

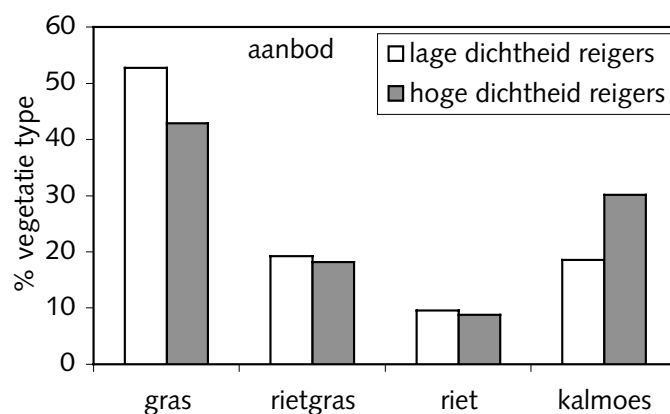
3.4.3 Vegetatietype

In het algemeen kozen de reigers voor oevervegetaties met overwegend gras (met andere soorten) of kalmoes/lis, en in veel mindere mate voor vegetaties van rietgras of riet. Hierbij werd ruwweg het aanbod gevolgd, zij het dat reigers iets vaker in twee eerstgenoemde en iets minder vaak in twee laatstgenoemde vegetaties werden aangetroffen dan verwacht op basis van het aanbod (fig. 3.6). Wanneer polders met een hoge dichtheid reigers vergeleken worden met polders met een lage dichtheid reigers (fig. 3.7; voor selectie polders zie kop *vegetatiehoogte*), dan komt geen duidelijk onderscheiden beeld naar voren. Polders met een hoge dichtheid hebben vooral een hoger aanbod aan sloten met kalmoes/lis-vegetaties. Daarnaast zijn er veel sloten met grasvegetaties, maar minder dan in polders met een lage dichtheid reigers. Sloten met riet komen weinig voor. Waar riet staat in de sloot (zoals in de polders bij Steenwijk), wordt dit door de reigers gemeden door een eindje verderop langs de oever te gaan

foerageren daar waar geen riet staat. Vermoedelijk staat het riet in de sloot te dicht opeen om er succesvol te kunnen foerageren.



Figuur 3.6. Frequentieverdeling van typen oevervegetaties, voor het totaal aanbod in de polders, voor de slootkanten waar gefoerageerd werd en voor de tegenoverliggende slootkant, voor alle gebieden tezamen.



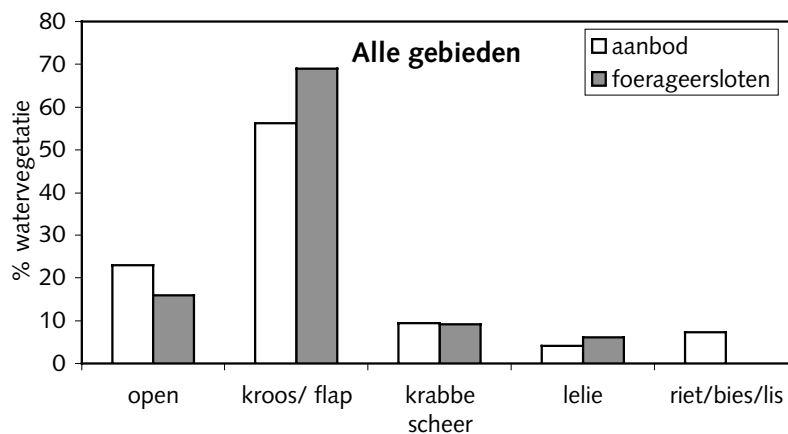
Figuur3.7. Vergelijking van aanbod in vegetatietype tussen polders met een hoge en een lage dichtheid reigers.

3.4.4 Drijvende waterplanten

Wat betreft drijvende waterplanten lijken de purperreigers op het eerste gezicht weinig selectief. Het gros van de aanwezige sloten bevatte kroos of flab, evenals het merendeel van de sloten waarlangs gefoerageerd werd. Verder lijkt het aanbod gevolgd te worden, waarbij alleen open sloten zonder vegetatie enigszins gemeden werden en sloten die waren dichtgegroeid met riet, biezen of lis (fig. 3.8).

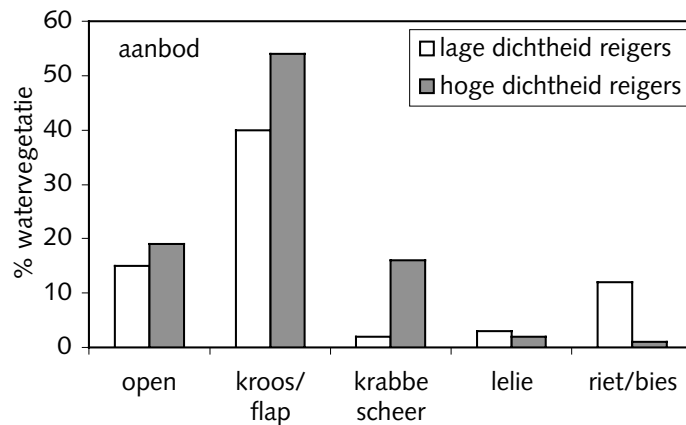
Een vergelijking tussen de polders met een hoge versus een lage dichtheid aan purperreigers, laat echter zien dat in de polders waar veel reigers zaten, veel sloten waren met krabbescheer, terwijl in de polders met een lage dichtheid aan reigers nauwelijks sloten met krabbescheer waren (fig. 3.9). Dat de aanwezigheid van

krabbescheer niet doorslaggevend is voor het gebruik van het gebied door foeragerende purperreigers blijkt uit de hoge dichtheden purperreigers die foerageerden in de polders bij de Zouweboezem, waar krabbescheer niet of nauwelijks voorkwam. Krabbescheer komt voor in de wat diepere sloten, waarin over het algemeen ook meer prooidieren voorkomen (amfibieën, waterinsecten, kleine modderkruipers). Of dit in de onderzochte polders het geval was, zal moeten blijken uit de visbemonsteringen (Ottburg *et al.* in prep.).



Figuur 3.8. Frequentieverdeling van typen watervegetaties, voor aanbod in de polders en voor de sloten waar gevoerageerd werd, voor alle gebieden.

Daarnaast bestond het aanbod aan watervegetatie voor 54% uit sloten met kroos of flab in polders met een hoge dichtheid reigers. Deze sloten waren echter zelden helemaal volgegroeid. In 75% van de sloten met kroos of flab, waren er in meerdere of mindere mate open plekken aanwezig in het vegetatiedek. In polders met een lage dichtheid aan reigers lag dit percentage een stuk lager, op 58%. Matten van kroos en flab ontnemen het zicht voor de reiger op prooidieren in het water, waardoor op zich een dichte mat geen gunstig effect zal hebben op vangsucces. Het voordeel van een laag flab is echter dat vissen zich vaak in de open stukken water lijken te begeven waar nog geen flab zit, waardoor een jagende reiger hier mogelijk succesvoller kan foerageren. Het is verscheidene malen waargenomen dat een reiger juist bij zo'n open plek stond te foerageren. Geheel dichtgegroeide sloten werden in het algemeen gemedend. Wanneer langs dergelijke sloten veel amfibieën voorkomen, worden purperreigers hier ook foeragerend waargenomen.

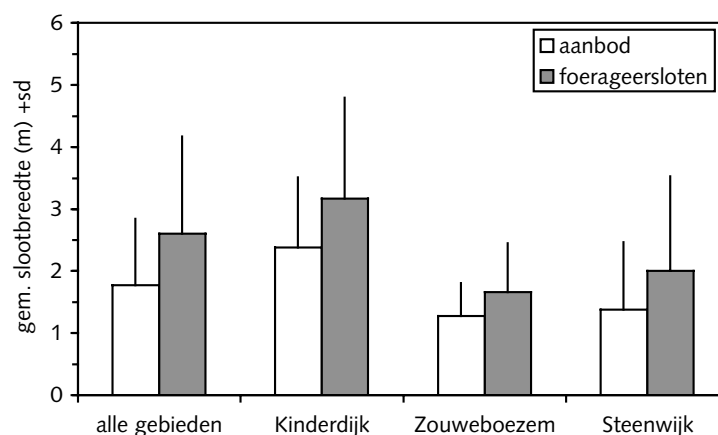


Figuur 3.9. Vergelijking van aanbod in watervegetatie tussen polders met een hoge en een lage dichtheid reigers

3.4.5 Slootbreedte

De purperreigers selecteerden steeds de wat bredere sloten in de polder om te foerageren (fig. 3.10). Opvallend daarbij is dat de slootbreedte tussen de verschillende gebieden wel aanzienlijk verschilde: de gemiddelde slootbreedte van foerageersloten in de polders bij Kinderdijk was 3,2 m, terwijl de gemiddelde breedte bij de Zouweboezem slechts 1,7 m was. De hoogste dichtheid aan vissen wordt in het algemeen gevonden in de wat bredere sloten in een polder, en vermoedelijk heeft de voorkeur van de reigers voor de wat bredere sloten hiermee te maken.

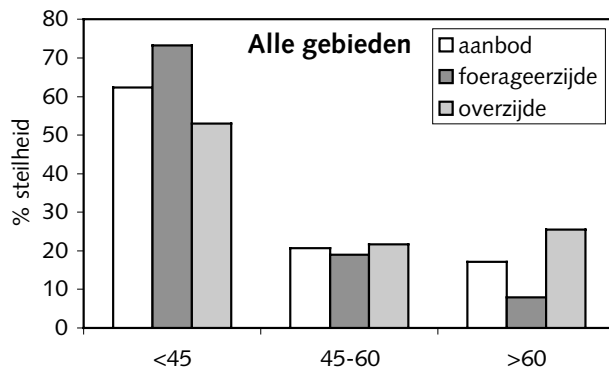
Polders met een hoge dichtheid aan purperreigers hadden gemiddeld ook bredere sloten dan polders met een lage dichtheid reigers (2,1 versus 1,4 m, verschil significant: T-toets $T=4,24$, $df=165$, $P<0,0001$).



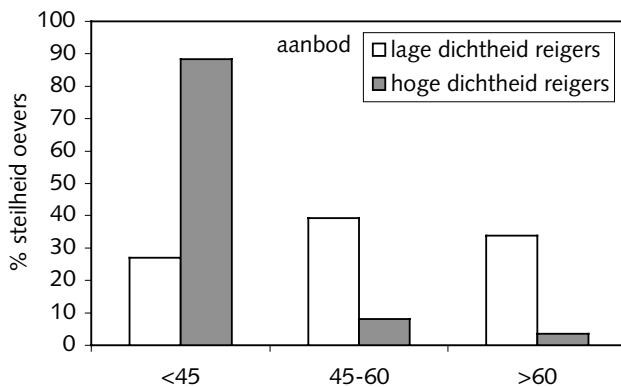
Figuur 3.10. Gemiddelde slootbreedte in de onderzochte gebieden. Aangegeven zijn breedte van zowel het aanbod aan sloten als de sloten waarlangs gefoerageerd werd.

3.4.6 Steilheid oevers

Foeragerende purperreigers hadden een sterke voorkeur voor oevers met een flauwe helling. Van de oevers waarlangs reigers foerageerden, had 73% een helling van minder dan 45° (fig. 3.11). De oever aan de overkant was vaak steiler, wat suggereert dat de reigers de minst steile oever kiezen om langs te foerageren. 62% van de beschikbare sloten had een oeverhelling van minder dan 45°, de overige oevers waren steiler. In polders met een hoge dichtheid aan reigers had 88% van de slootoevers een helling van minder dan 45°, terwijl in polders met een lage dichtheid slechts 27% van de oevers zo'n vlakke helling had (Fig. 3.12). Steilheid van de oever, en daarmee benaderbaarheid van het water, is dus een duidelijke selectiefactor voor de geschiktheid van een foerageergebied.



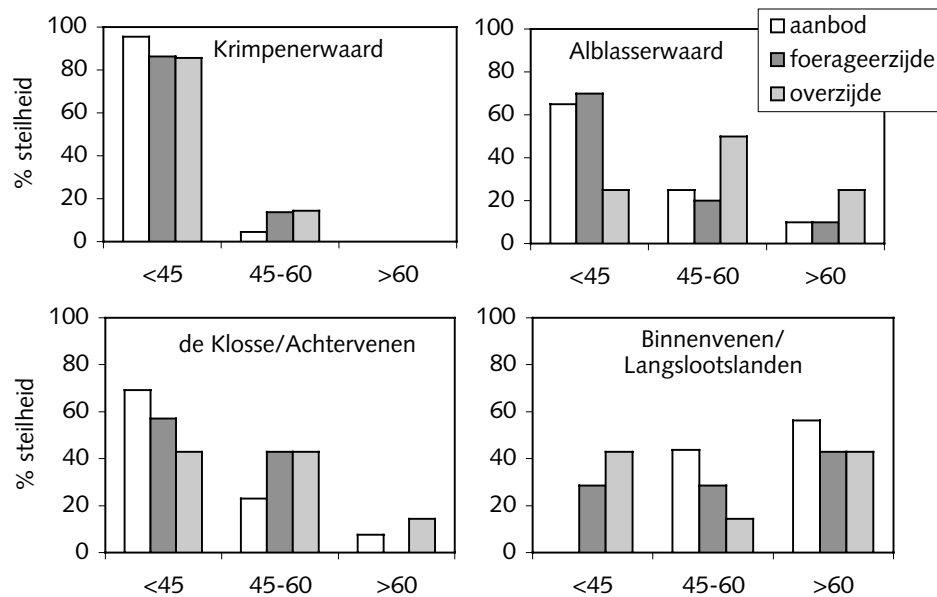
Figuur 3.11. Frequentieverdeling van steilheid van de oevers, voor het aanbod in de polders, de oever waar gefoerageerd wordt en de oever aan de overzijde, weergegeven voor alle 3 de onderzoeksgebieden.



Figuur 3.12. Steilheid van de oevers in polders met een hoge dichtheid aan purperreigers versus steilheid in polders met een lage dichtheid.

Dat vlakke oevers van belang zijn voor de purperreigers, blijkt ook uit verschillen tussen de polders binnen de foerageergebieden. Zo had de Krimpenerwaard waar reigers in hoge dichtheden foerageerden, een veel groter percentage vlakke oevers dan de Alblasserwaard (fig. 3.13). In de polders bij De Klosse bij Steenwijk, waar de dichtheid

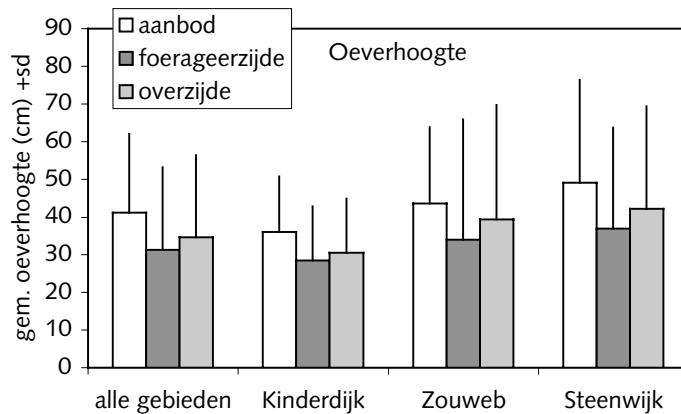
purperreigers hoog was, foerageerden de reigers in belangrijke mate aan de vlakkere oevers, terwijl oevers met een helling van meer dan 60° niet voorkwamen. In de polders Binnenvenen en Langeslootslanden, vlak bij de kolonie, waren de oevers veelal steiler dan 60°, en hier foerageerden nauwelijks reigers. De reigers die hier foerageerden, selecteerden de vlakke oevers (die zo beperkt in aantal waren dat ze in de steekproef van beschikbare sloten niet naar voren kwamen). Die reigers die toch een steile oever uitzochten, bleven hier slechts kort, zaten op de minst steile kopse kant van de sloot, en vlogen al snel verder naar een andere sloot.



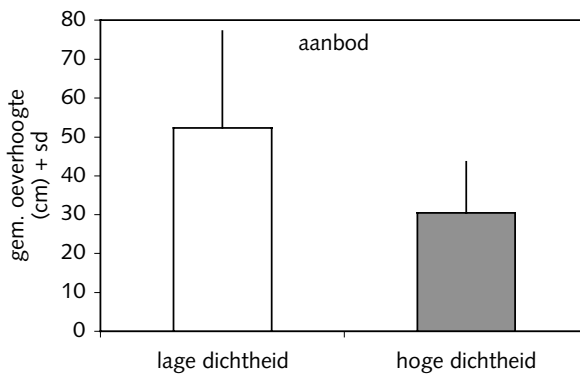
Figuur 3.13. Vergelijking in detail van frequentieverdeling van steilheid van oevers in gebieden met een hoge (links) dan wel lage (rechts) dichtheid aan reigers.

3.4.7 Oeverhoogte

Purperreigers selecteerden de lagere oevers om aan te foerageren: de oevers waarlangs gefoerageerd werd hadden een hoogte van gemiddeld 31 cm, terwijl de hoogte van de in de polder beschikbare sloten gemiddeld 10 cm hoger was. Ook was de oever aan de zijde waar de reigers foerageerden gemiddeld iets lager dan de oever aan de overzijde (fig. 3.14). Bovendien was in de polders met een hoge dichtheid reigers de gemiddelde oeverhoogte van de beschikbare sloten aanmerkelijk lager dan in de polders met een lage dichtheid reigers (30 versus 52 cm; fig. 3.15). Hieruit blijkt dat ook de oeverhoogte een selecterende factor in het al dan niet voorkomen van foeragerende reigers. Op basis van deze gegevens kan niet gesteld worden dat sloten niet meer gebruikt worden om te foerageren wanneer de oever hoger is dan een zekere maximale waarde. Er kan enkel gesteld worden dat de purperreigers steeds de lagere oevers in een polder selecteerden, waarbij deze in de ene polder hoger konden zijn dan in de andere polder.

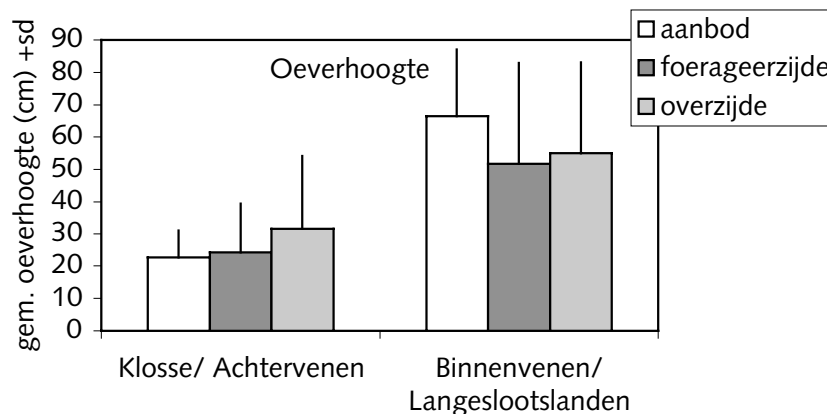


Figuur 3.14. Gemiddelde oeverhoogte (=verschil tussen maaiveld en wateroppervlak) in de onderzochte gebieden. Aangegeven zijn hoogtes van het aanbod aan oevers, de oevers waarlangs gefoerageerd werd, en de tegenoverliggende oevers.



Figuur 3.15. Oeverhoogte (=verschil tussen maaiveld en wateroppervlak) in polders met een hoge dichtheid aan purperreigers versus oeverhoogte in polders met een lage dichtheid.

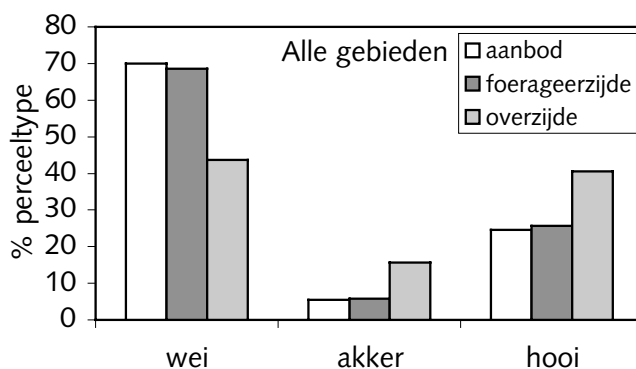
In de polders bij Steenwijk was het verschil in oeverhoogte tussen de gebieden waar wel en waar nauwelijks gefoerageerd werd het meest extreem (fig. 3.16). Vrijwel alle vogels foerageerden in de hoogwaterzone in de polders bij De Klosse en in de Zuidveense Achtervenen, waar de oeverhoogtes gemiddeld slechts 25 cm waren. In de hoger gelegen polders (Binnenvenen en Langeslootslanden) waren de oeverhoogtes gemiddeld rond de 70 cm. Er werd nauwelijks langs deze sloten gefoerageerd. Of dit gecorreleerd was met prooiaanbod in de sloot of enkel door oeverhoogte te verklaren valt, is niet bekend. Sloten waar wel gefoerageerd werd werden slechts kort bezocht (mogelijk voorheen prooien gevangen) of hadden beduidend lagere oevers.



Figuur 3.16. Verschil in oeverhoogte bij Steenwijk tussen polders met hoge reigerdichtheden en lage oevers (Klosse/Achtervenen) versus hoge oevers en lage reigerdichtheden (Binnenvenen / Langeslootslanden).

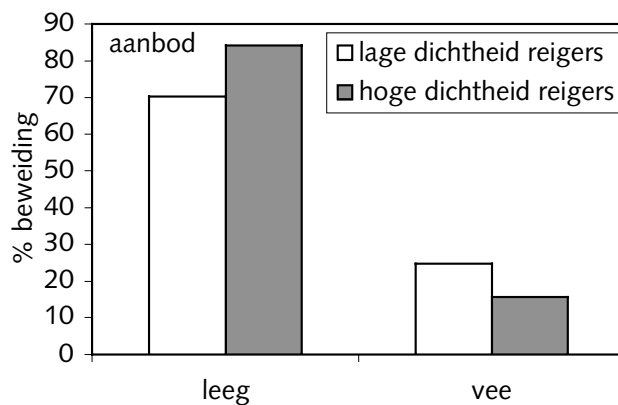
3.4.8 Perceeltype en beweiding

Het gros van de purperreigers foerageerde in oevers langs weilanden (69%), dan wel langs hooilanden (26%; fig. 3.17). Aangezien het aanbod in de polders tevens overwegend uit deze typen percelen bestond, valt hieruit geen voorkeur van de reigers op te maken. In de verschillende gebieden varieerde de verhouding tussen weilandes en hooilanden aanzienlijk. Per gebied beschouwd, lijken de reigers een lichte voorkeur te hebben voor hooilanden (gemaaide percelen met of zonder vee) ten opzichte van weilanden (niet recent gemaaide percelen, al dan niet beweide). Het aanbod aan akkers (hoofdzakelijk maïs) was laag. Opvallend is dat de reigers, wanneer ze langs akkervelden foerageerden, deze akkervelden vaker aan de overzijde hielden, wat mogelijk gerelateerd is aan de oeverkenmerken van akkerpercelen. Het aanbod aan perceeltypen tussen polders met een hoge versus een lage dichtheid aan reigers is gelijk.



Figuur 3.17. Frequentieverdeling van het type landgebruik van de percelen. Onderscheid wordt gemaakt tussen het aanbod aan percelen in de polder, het type perceel aangrenzend aan de oever waar gefoerageerd werd en het type perceel aan de overzijde van de sloot.

Het aandeel aan percelen waarop vee liep op het moment waarop de purperreigers er foerageerden, was iets lager in polders met een hoge dichtheid aan reigers dan in polders met een lage dichtheid (fig. 3.18). Mogelijk hebben de reigers dus een lichte voorkeur voor percelen zonder vee. Het al dan niet aanwezig zijn van vee kan echter ook gerelateerd zijn aan andere kenmerken van sloot of perceel die van groter belang zijn voor de reiger, maar waardoor het lijkt alsof percelen met vee enigszins gemeden worden. Een eventuele voorkeur is evenwel niet groot, omdat het toch regelmatig voorkwam dat reigers foerageerden aan percelen met vee.



Figuur 3.18. Aandeel van de percelen dat al dan niet beweid werd in polders met een hoge versus een lage dichtheid aan purperreigers.

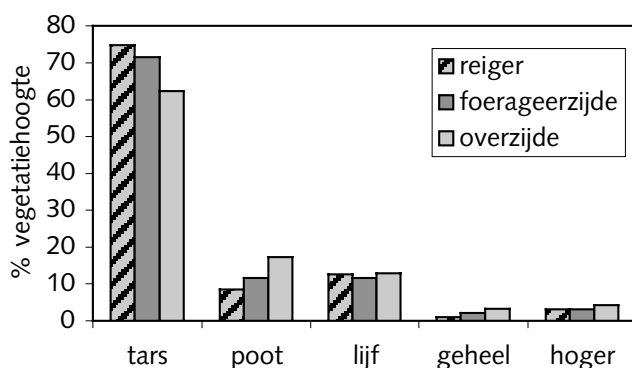
3.4.9 Zonlicht

In het overgrote deel van de onderzochte polders zijn de sloten noord-zuid georiënteerd, waardoor de reiger dus meestal of tegen het zonlicht in kijkt of juist er vanaf. Van deze vogels stond 63% aan die zijde van de sloot waarbij tegen het licht in gekeken moest worden. Dit kwam neer op 53% van de waargenomen vogels aan de westzijde van de sloot, en 42% aan de oostzijde van de sloot. De verschillen zijn echter zo gering dat er geen duidelijke voorkeur uit naar voren komt voor een positie tegen het zonlicht in kijkend. De oeverkenmerken zijn van groter belang in het bepalen van de foerageerlocatie van de reiger.

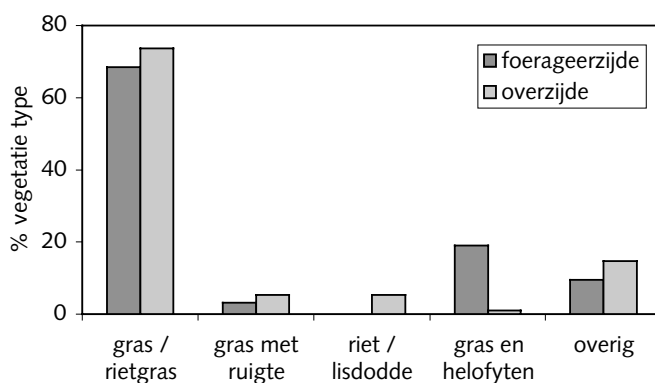
3.5 Habitatgebruik in gebieden elders in Nederland

Tijdens de observaties van reigers elders in Nederland in de omgeving van het Naardermeer, IJsseldelta en Nieuwkoopse Plassen (§3.2) zijn van alle waargenomen purperreigers notities gemaakt van habitatgebruik en foerageergedrag. Met uitzondering van de juveniele vogels die soms een geheel afwijkend gedrag en habitat hebben zijn van 95 purperreigers aanvullende waarnemingen verzameld. Dit ter vergelijking met de gegevens uit de steekproefgebieden. Evenals in de steekproefgebieden werden de purperreigers vooral foeragerend in de oever van sloten waargenomen (90%) met slechts enkele in het water (3%) of in het grasland (7%).

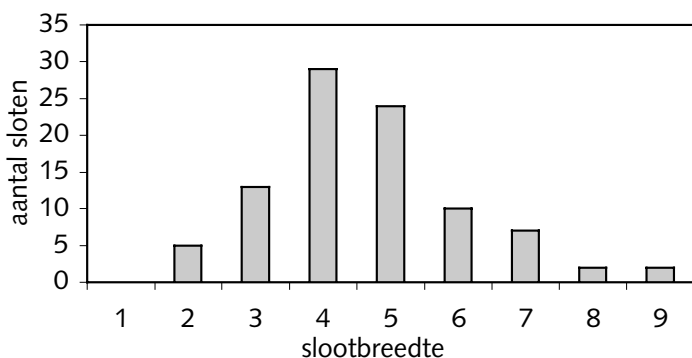
De waargenomen reigers foerageerden hoofdzakelijk langs slootkanten met grazige vegetaties, waarbij de vogels goed zichtbaar waren en niet noodzakelijkerwijs beschutte locaties opzochten (fig. 3.19 en 3.20). Deze gegevens zijn vergelijkbaar met de resultaten die in de onderzoeksgebieden gevonden werden, hoewel reigers hier vaker in korte vegetaties werden waargenomen. Het aanbod aan sloottypen is in de onderzochte polders echter niet in beeld gebracht. Buiten de proefgebieden foerageerden de purperreigers langs sloten vanaf 2 m breed en de meeste vogels werden waargenomen langs sloten van 3 tot 6 m (fig. 3.21).



Figuur 3.19. Vegetatiehoogte waar purperreigers foerageerden, buiten de onderzoeksgebieden, in de regio's IJsseldelta, Naardermeer en Nieuwkoopse Plassen. Vegetatie-hoogte is uitgedrukt t.o.v. de reiger, als % van de mogelijke hoogtes. Weergegeven is vegetatiehoogte op de plek waar de reiger stond (reiger), voor de gehele slootzijde waar de reiger foerageerde (foerageerzijde) en voor de overkant van de sloot (overzijde).



Figuur 3.20. Procentuele verdeling van vegetatietypen langs sloten waar purperreigers foerageerden buiten de onderzoeks-gebieden. Weergegeven is het type aan de slootkant waar de reiger foeragerend werd waargenomen en aan de overzijde van de sloot.



Figuur 3.21. Frequentieverdeling van slootbreedtes waar purperreigers foeragerend werden waargenomen buiten de onderzoeksgebieden.

3.6 Conclusies

Er zijn een aantal kenmerken te noemen waaraan een sloot moet voldoen voor een foeragerende purperreiger. Deze worden hieronder samengevat in volgorde van belangrijkheid.

De steilheid van de oever is van groot belang in de keus van de purperreigers voor sloten om te foerageren. Hoe vlakker de oever hoe beter. De steilheid moet zeker niet méér zijn dan 45° , maar een vlakke oever heeft de voorkeur. De reden dat de glooiing van de oever zo belangrijk is, is dat reigers in vlakke oevers kunnen staan om te foerageren, en goed kunnen afdalen naar de sloot toe om een prooi te vangen. In de veenweidegebieden zijn de sloten zelf vaak te diep en is de bodem te slap (diepe bagger) voor de reiger om in de sloot zelf te kunnen foerageren.

Ook de oeverhoogte is van belang. Lagere oevers, tot 30 cm verschil tussen maaiveld en wateroppervlak, hebben de voorkeur. Ook hier geldt dat dergelijke oevers beter toegankelijk zijn voor de reiger.

Sloten smaller dan 1 m worden niet gebruikt. Bredere sloten (vanaf ca. 1,5-2 m) hebben de voorkeur, waarbij niet breedte op zich van belang lijkt te zijn, maar breedte ten opzichte van de gemiddelde slootbreedte in de polder. Bredere sloten zullen in het algemeen wat dieper zijn en bevatten daardoor naar verwachting meer vis dan smallere sloten (zie Ottburg *et al.* in prep.).

De steilheid van de oever en de breedte van de sloot zullen gekoppeld zijn. Bredere sloten zijn vaak automatisch ook dieper en hebben in de regel vlakke oevers, waardoor er niet alleen meer vis in de sloot zal zitten, maar waardoor ook de oever beter toegankelijk zal zijn voor de reigers, en de vis dus ook bereikbaar is.

Naast deze factoren is ook een voorkeur gebleken van de purperreigers voor een vegetatie met een hoogte tussen poot- en lijfhoogte, en bestaand uit kalmoes/lis en ook

grassen. Vegetaties van alleen rietgras en van riet werden gemeden. Binnen polders bestond geen duidelijke voorkeur voor bepaalde drijvende vegetaties. Er werd iets meer gevoerageerd bij sloten met kroos of flab, terwijl geheel open sloten iets vaker werden gemeden. In polders met een hoge dichtheid purperreigers stond echter opmerkelijk vaker krabbescheer in de sloten t.o.v. polders met een lage dichtheid reigers. Langs verlandende en daarom dichtgegroeide sloten werd niet gevoerageerd. In dergelijke sloten zit doorgaans ook weinig voedsel zodat deze sloten niet geschikt zijn als foerageerhabitat voor reigers. Ook sloten dichtgegroeid met biezen of riet werden niet gebruikt om te foerageren, vermoedelijk omdat de prooien hier niet goed te vangen zijn door de dichte vegetatie.

Juist de variatie in het aanbod aan vegetatie lijkt van belang, omdat daarmee verschillende voedselbronnen potentieel beschikbaar zijn, en de reigers bij gebrek aan de ene voedselbron kunnen overgaan op de andere.

Er werd geen duidelijke voorkeur gevonden voor weiland, hooiland of akkers. Ook de aan- of aanwezigheid van vee was niet doorslaggevend, hoewel de purperreigers iets vaker werden aangetroffen aan percelen zonder vee. De reigers stonden vaker aan de kant van de sloot waar ze tegen de zon in keken, maar deze factor weegt vermoedelijk niet op tegen het belang van bepaalde oeverkenmerken.

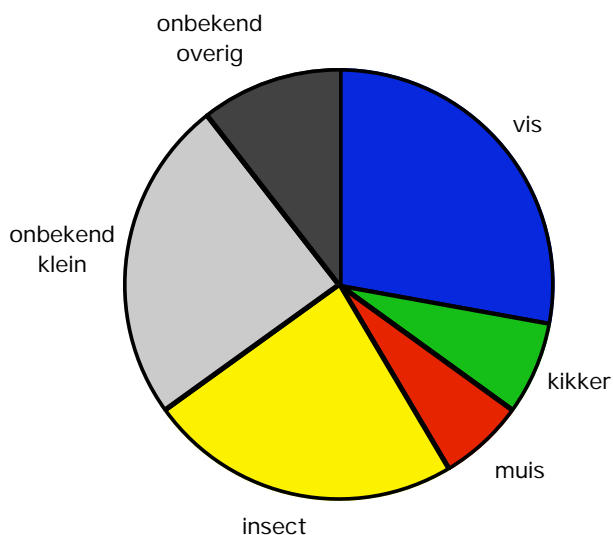
4 Prooikeuze en vangfrequenties

4.1 Prooikeuze in de onderzochte gebieden

In totaal zijn 143 prooivangsten door 38 purperreigers waargenomen. De prooisamenstelling was divers. Op aantalsbasis (fig. 4.1) waren de belangrijkste prooien vis (28%) en insecten (24%). Een aantal prooien kon niet geïdentificeerd worden, maar op basis van grootte en vanggedrag is het aannemelijk dat het grootste deel van deze kleine prooien (25%) ook uit insecten bestond, waardoor dit percentage nog groter zou worden. Daarnaast werden kikkers gevangen (7%), en kleine zoogdieren zoals woelmuis, spitsmuis, mol en woelrat (6%). Van 11% van de prooien kon zowel de soort(sgroep) als de grootte niet vastgesteld worden.

De soorten vis die gevangen werden waren blankvoorn, rietvoorn, zeelt, snoekbaars, baars, en stekelbaars (*spec.*). Een groot deel van de gevangen insecten bestond uit larven van geelgerande en ook spinnende watertorren (82%). Daarnaast werden libellelarven gevangen en kleine andere insecten en insectenlarven.

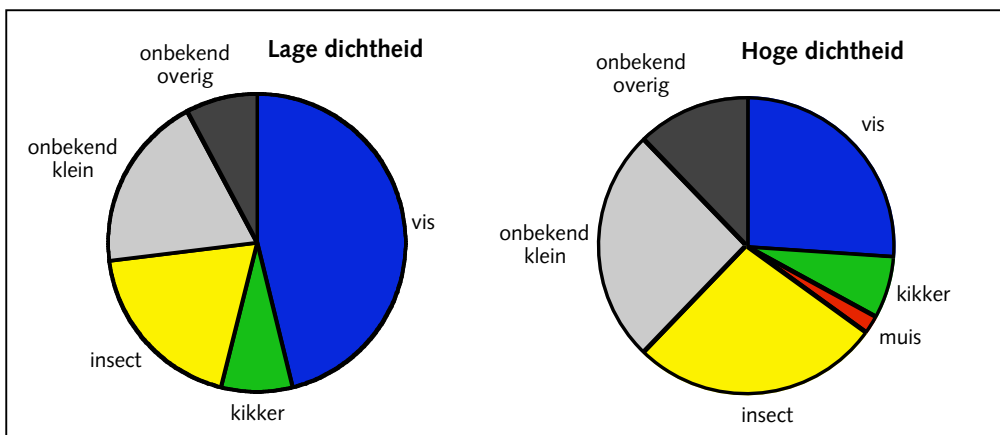
Tijdens de aanvullende waarnemingen aan purperreigers elders in Nederland (zie § 3.5) zijn een aantal prooiwaarnemingen gedaan. Doordat tijdens deze waarnemingen een andere methode is gebruikt, zijn de gegevens niet geheel vergelijkbaar. Zo konden alleen grotere prooi-soorten goed herkend worden. De vissoorten die gevangen werden tonen echter grote overeenkomst met de soorten die in de proefgebieden gevangen werden: blankvoorn, rietvoorn, zeelt, baars en snoek. Daarnaast werden ook regelmatig kikkers gevangen.



Figuur 4.1. Samenstelling van de prooien gevangen door purperreigers in de drie onderzochte gebieden, uitgedrukt als het percentage van het totaal aantal gevangen prooien.

De prooisamenstelling varieerde aanzienlijk tussen de verschillende polders en gebieden. Zo werden in de polders in de Krimpenerwaard vooral veel insecten gegeten (larves van spinnende en geelgerande watertor) en andere kleine prooien, terwijl in de polders bij de Zouweboezem veel meer vis, kikkers en muizen werden gegeten. Ook binnen de onderzoeksgebieden was de variatie groot. Zo ving een reiger in polder Lakerveld bij de Zouweboezem hoofdzakelijk muizen (87%), terwijl een aantal reigers aan de Bordenweg (ook bij de Zouweboezem) geen muizen ving maar vis (50%), kikkers en kleine insecten.

In de polders met een lage dichtheid aan purperreigers, konden vanzelfsprekend veel minder gegevens verzameld worden omtrent voedselkeus dan in de polders met hoge dichtheden reigers. Om toch een vergelijking te kunnen maken, zijn de prooien gesommeerd over de polders met lage dichtheden en over die met hoge dichtheden, zoals beschreven in §3.4 "Dekking van de reiger en vegetatiehoogte". In de polders met een lage dichtheid aan reigers werd meer vis gevangen (46%), terwijl in de polders met hoge dichtheden reigers niet één type prooi er uit sprong, en de variatie aan prooitypen groter was (fig. 4.2).



Figuur 4.2. Samenstelling van de prooien (uitgedrukt als het percentage van het totaal aantal gevangen prooien) gevangen in polders met een lage (26 prooien) versus een hoge dichtheid (106 prooien) aan reigers.

4.2 Gewichtsandaal prooien

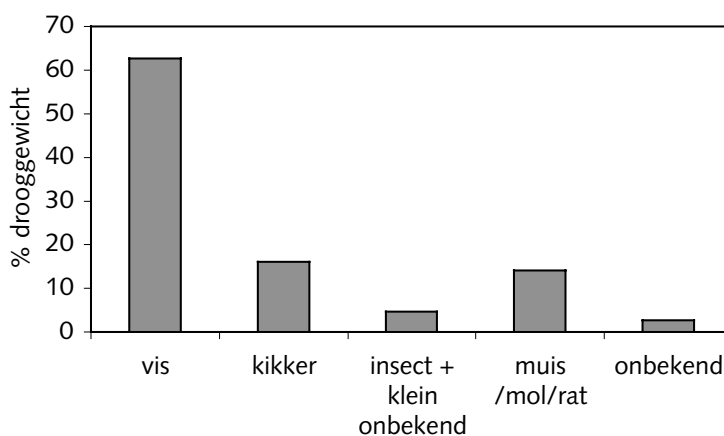
Een kleine prooi zoals een larve van een waterkever levert veel minder energie op dan een grotere prooi. Van een kleine prooi moeten dus meer exemplaren gegeten worden dan van een grotere prooi om dezelfde hoeveelheid energie te leveren aan de reiger. Om te kunnen bepalen uit welke prooi soort de reigers hun belangrijkste bron van energie halen, kan worden gekeken naar de biomassa drooggewicht per prooi soort. De energetische inhoud is per gram drooggewicht redelijk vergelijkbaar tussen verschillende prooi soorten, en ook de verteringsefficiëntie van de verschillende prooi soorten verschilt niet wezenlijk (Cummins & Wuycheck 1971, Castro *et al.* 1989). De drooggewichten zijn berekend op basis van kennis beschikbaar in de literatuur omtrent de verhoudingen

tussen lengte en gewicht enerzijds, en tussen vers- en drooggewicht anderzijds (tabel 4.1).

Tabel 4.1. Berekeningswijzen van de drooggewichten van de verschillende prooitypen.

Prooitype	Drooggewicht	Bron
Vis	$\log(g \text{ droog})=3,57*(\log(\text{mm}))-6,6$ Berekening betreft rietvoorn	Moser 1986
Kikker	$\log(g \text{ droog})=3,23*(\log(\text{mm}))-5,08$ Berekening betreft groene kikker	Moser 1986
Klein zoogdier	% watergehalte = ca. 72 % versgewicht geschat dmv vastgestelde lengte en gewichtsrang soort	Masman <i>et al.</i> 1986 Lange <i>et al.</i> 1994
Insect	$\log(\text{mg droog})=2,448(\log(\text{mm}))-1,554$	Schekkerman 1997
Onbekend	$\log(g \text{ droog})= 3,354(\log(\text{cm}))-2,634$ Vastgesteld adhv regressie van drooggewicht op lengte van de prooien waarvan beide bekend zijn ($r^2=0,89$)	eigen data

Uitgedrukt in percentage drooggewicht (en daarmee energie), vormde vis met 63% verreweg de belangrijkste voedselbron voor de reigers. Kikkers en kleine zoogdieren vormden beide ongeveer 15% van de totale biomassa voedsel. Insecten en kleine onbekende prooien vormden slechts een klein aandeel van de totale biomassa (5%; fig. 4.3).



Figuur 4.3. Prooisamenstelling uitgedrukt als percentage van het totale drooggewicht aan prooien. Gegevens gesommeerd over alle prooiwaarnemingen.

4.3 Vangfrequenties

Gemiddeld werden 6,5 prooien per uur gevangen. Voor de polders rond Kinderdijk lag dit getal iets hoger (7,7). Dit valt te verklaren uit het hoge percentage insecten in het dieet; van deze kleinere prooien zullen relatief meer individuen gevangen moeten worden. Bij de Zouweboezem waar meer vis, kikkers en muizen werden gegeten, was de vangfrequentie 5,6 prooien per uur. Bij Steenwijk was de vangfrequentie 3,5 prooien per uur, maar omdat hier slechts twee reigers lang genoeg konden worden waargenomen om een vangfrequentie te kunnen bepalen, is dit getal niet zeer betrouwbaar.

In 2002 is de vangfrequentie bepaald van een gering aantal vogels foeragerend in De Boezem en in de polders rond de Zouweboezem. Deze vangfrequentie toont met 4,8-5 prooien per uur een goede overeenkomst met de vangfrequentie die dit jaar is gevonden voor de polders rond de Zouweboezem.

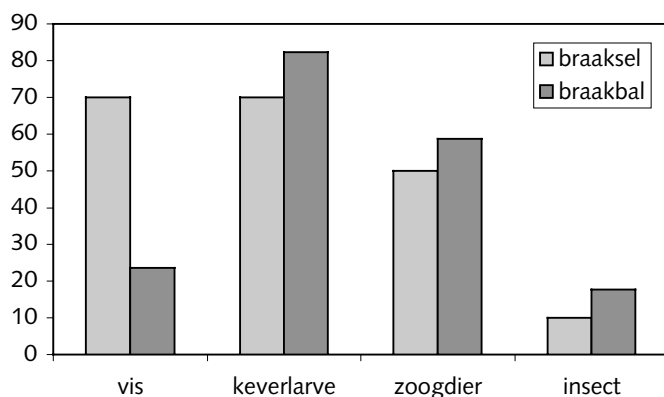
4.4 Prooiresten uit de kolonie in de Zouweboezem

Op 13 juni 2003 werden tijdens tel- en ringwerkzaamheden prooiresten (braaksels van de jongen) en braakballen verzameld van purperreigers in de kolonie van de Zouweboezem. Reigers verteren hun prooien en met name vis zeer goed en snel (Vinokurov 1960 in Voisin 1991). Om deze reden zijn in braaksels meer herkenbare delen terug te vinden dan in braakballen. Dit betekent dat hooguit een kwalitatieve indruk kan worden verkregen van de prooisamenstelling.

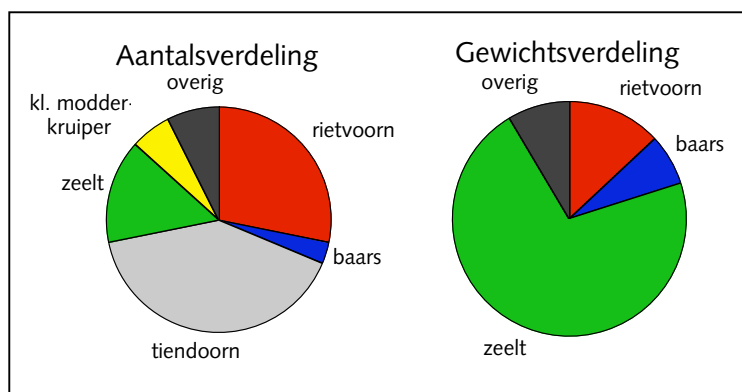
In de meeste braakballen en braaksels werden resten aangetroffen van larven van grote waterkevers, met name spinnende watertorren (fig. 4.4). Gemiddeld werden ongeveer 7 larven per braakbal/braaksel aangetroffen tot maximaal 25 larven. De harde chitinedelen verteren klaarblijkelijk slecht, hetgeen blijkt uit het beperkte verschil tussen braakballen en braaksels. In ongeveer de helft van de braakballen/braaksels werden resten van zoogdieren aangetroffen, voornamelijk haren. Alleen in de braaksels waren herkenbare delen terug te vinden. De aangetroffen soorten waren veldmuis (3), mol (2) en woelrat (4). In de braakballen werden nauwelijks resten van vis teruggevonden. In 70% van de braaksels bleken echter visresten aanwezig, wat de sterke vertering van deze prooigroep door purperreigers bevestigt. De gegeten vissoorten werden qua aantal gedomineerd door tiendoornige stekelbaars, hetgeen voornamelijk gebaseerd is op 1 braaksel waar 25 stekelbaarzen in werden teruggevonden. Op de tweede plaats kwam rietvoorn. Verder werden andere soorten gevonden die typerend zijn voor waterplantenrijke sloten (fig. 4.5).

Her en der werden resten van andere insecten aangetroffen waaronder vooral (loop)kevers. Waarschijnlijk is dit ook een vertekend beeld aangezien van deze soortgroepen harde chitinedelen overblijven. Eén braaksel bevatte een rest van een volwassen glazenmaker (onged.).

Van de 10 braaksels bestonden slechts 4 uit één enkel prooitype. De vogels die deze lading voer hadden aangeleverd hadden zich op dat moment klaarblijkelijk gespecialiseerd in het foerageren. De andere braaksels bevatten meerdere prooitypen. In één braaksel werden zelfs alle vier de prooitypen gevonden. Deze reiger heeft dus tijdens één foerageerronde zowel vissen gevangen als zoogdieren, kikkers, en keverlarves of andere insecten. Dit sluit aan bij de veldobservaties waaruit bleek dat een reiger op één en dezelfde locatie verschillende prooitypen kan vangen.



Figuur 4.4. Percentage braakballen of braaksels van purperreigers met resten van vis, keverlarven, zoogdieren of andere insecten in de kolonie van de Zouweboezem juni 2003. In totaal werden 10 braaksels en 17 braakballen uitgezocht. Een braakbal kan resten van meerdere prooitypen bevatten.



Figuur 4.5 Aantalsverdeling (linker diagram) en gewichtsverdeling (rechter diagram) van aangetroffen vissoorten in de braakresten van purperreigers in de kolonie van de Zouweboezem in juni 2003.

In vergelijking met 2002 (van der Winden *et al.* 2002) werden er in 2003 meer prooien gevonden die uit het water gehaald werden (vis en keverlarven). Zoogdieren en met name veldmuizen werden veel minder gevangen ten opzichte van 2002. In 2002 waren muizen talrijk (piekjaar). Deze gegevens duiden er sterk op dat in ieder geval de purperreigers van de Zouweboezem in jaren met muizenpieken in grotere mate muizen vangen. Het is mogelijk dat hiervoor andere gebieden (polders) bezocht worden al dan niet gecombineerd met andere gebiedsdelen (percelen i.p.v. slootranden).

4.5 Conclusies

Het dieet van de purperreigers zoals waargenomen aan foeragerende adulte vogels was zeer divers. Verschillende soorten vis werden gegeten, daarnaast ook een groot aantal andere prooitypen zoals waterinsecten (met name larves van geelgerande watertorren), kikkers, en kleine zoogdieren. Vis vormde, met 63% van het totale drooggewicht aan prooien, in energetisch opzicht veruit de belangrijkste voedingsbron. Een goed aanbod aan vis in de sloten zal dan ook van groot belang zijn voor de purperreigers om voldoende voedsel te kunnen vangen voor zowel de jongen als de adult zelf.

Het grote aandeel vis in het dieet kan alleen behaald worden wanneer er voldoende sloten in het foerageergebied zijn die goed benaderbaar zijn voor de reigers en waar voldoende vis in aanwezig is. Dit zijn die polders waar niet alleen de dichtheid aan sloten hoog is, maar tevens de oevers vlak zijn, en de sloten breed en diep genoeg om voldoende vis te bevatten. Dit komt overeen met die polders waar de dichtheid aan reigers het hoogst was. Het feit dat de dichtheid purperreigers lager was in gebieden waar niet aan deze factoren voldaan werd, suggereert dat juist het visaanbod van groot belang is voor de purperreiger, en dat dit aanbod de geschiktheid van een gebied in belangrijke mate bepaalt.

De diversiteit in prooitypen, evenals de diversiteit in keus van oever- en sloothabitat, maken het mogelijk voor de purperreigers om bij gebrek aan het ene prooitype over te kunnen stappen op een ander. Mogelijk is ook deze diversiteit in habitat en prooiaanbod van groot belang voor de purperreiger om voldoende voedselopname te kunnen waarborgen.

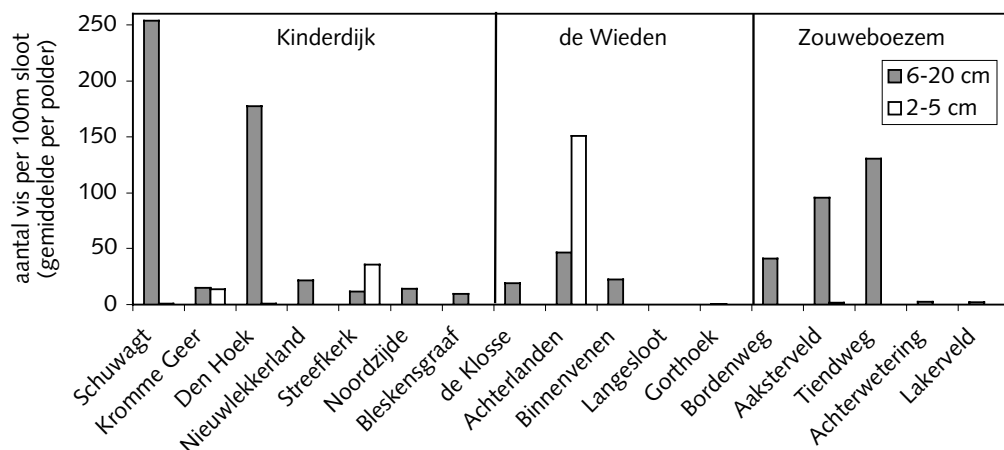
5 Factoren die geschiktheid als foerageergebied bepalen

Omdat vis een belangrijke voedselbron is voor purperreigers, zal de visstand in de foerageergebieden van invloed zijn op de kwaliteit van deze gebieden als foerageerhabitat voor reigers. Om te bepalen hoe en in welke mate de visstand van invloed is op de gebiedskeuze van de reigers, worden in dit hoofdstuk de gegevens betreffende reigerdichtheden en visaanbod met elkaar vergeleken. Daarnaast wordt bekeken hoe andere factoren zoals slootkenmerken en het aanbod aan amfibieën een rol spelen in de habitatkeuze van purperreigers. Voor een overzicht van het aanbod aan vis en amfibieën wordt verwezen naar Ottburg *et al.* (in prep.).

5.1 Reigerdichtheid en visaanbod

Uit de waarnemingen aan de reigers blijkt dat de vis die door de purperreigers gevangen wordt voornamelijk in de lengteklasse van 2 tot 20 cm valt. Om deze reden zijn de aantallen vis in deze lengteklasse gebruikt om relaties te leggen met reigerdichtheden. De vis is opgedeeld in een klasse van 2-5 cm en een klasse van 6 tot 20 cm.

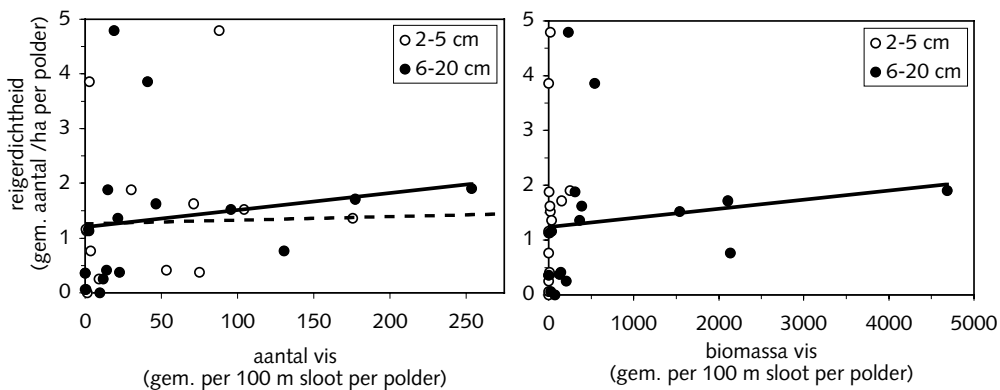
De aantallen vis en ook de soortensamenstelling verschiden aanzienlijk tussen de polders (fig. 5.1). Met name in polders Schuwagt en Den Hoek in de Krimpenerwaard en in de polders langs de Bordenweg, het Aaksterveld en langs de Tiendweg bij de Zouweboezem werden grote aantallen vis gevangen. De voornaamste soorten die gevangen werden waren rietvoorn en blankvoorn.



Figuur 5.1. Totale aantallen vis per polder, weergegeven per polder, van de lengteklassen 2-5 en 6-20 cm. Aantallen betreffen aantallen per 100 m sloot, gemiddeld over de bemonsterde sloten in de betreffende polder.

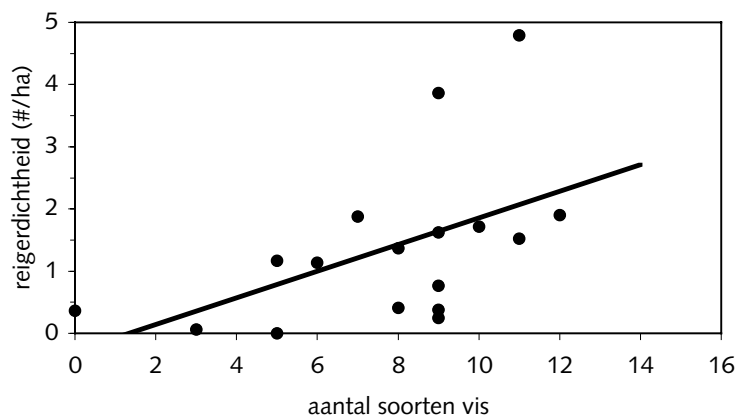
Wanneer we de visgegevens correleren aan de dichtheid purperreigers, dan blijkt dat in polders waar veel vis voorkomt (zowel qua aantal als qua biomassa) in de lengteklasse van 6-20 cm, de reigerdichtheid in het algemeen relatief hoog is (fig 5.2). Vergelijkbare relaties worden verkregen wanneer reigerdichtheden worden vergeleken met het totaal aantal of de biomassa vis van alle soorten en alle lengteklassen, of voor specifieke vissoorten zoals rietvoorn, blankvoorn en baars. Het aantal of de biomassa vis in de klasse 2-5 cm heeft geen invloed op de dichtheid purperreigers.

Wat opvalt in deze figuur (fig. 5.2) is dat het aantal vissen de reigerdichtheid wel ten dele verklaart, maar dat er daarnaast veel polders zijn met een hoge dichtheid reigers en toch relatief weinig vis. Dit betekent dat de hoeveelheid vis de reigerdichtheid wel ten dele maar niet helemaal verklaart (aantal vis 6-20 cm: fractie verklaarde variatie (r^2) = 0,03; biomassa vis $r^2 = 0,03$).



Figuur 5.2. Dichtheid purperreigers in relatie tot het aantal vis en de biomassa vis met een lengte van 2-5 en van 6-20 cm. Dichtheid reigers in aantal per polder gemiddeld over de 3 bezoeken, aantal vis in aantal per 100 m sloot van alle soorten gesommeerd, per polder gemiddeld over alle bemonsterde sloten. Biomassa idem, op basis van lengte-gewichtrelatie rietvoorn.

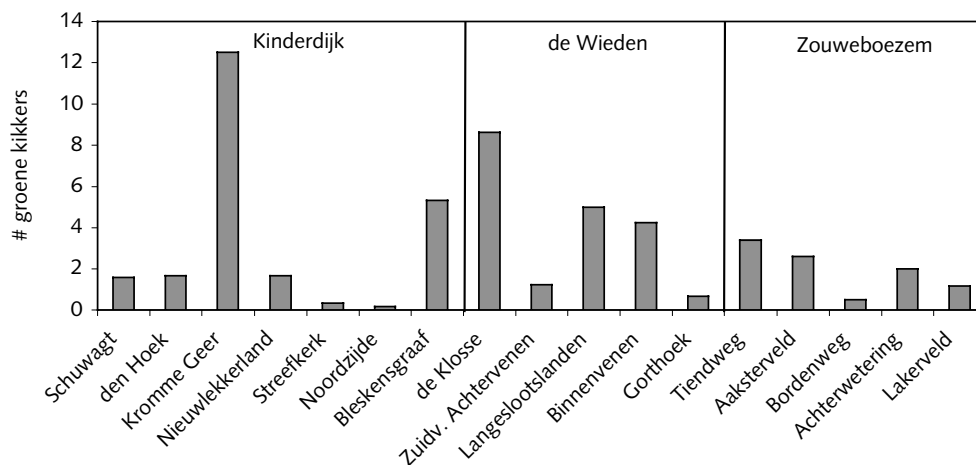
Reigerdichtheid was sterk gecorreleerd met de soortenrijkdom van vis: In polders met een hoge diversiteit aan vissoorten was de reigerdichtheid hoog (fig. 5.3; $r^2=0,26$). Dit duidt erop dat de variatie in het prooiaanbod een belangrijke factor is voor de geschiktheid van een gebied voor purperreigers.



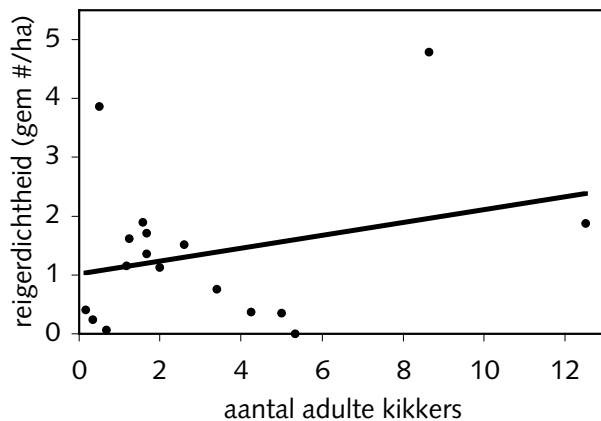
Figuur 5.3. Reigerdichtheden in relatie tot het aantal soorten vis. Weergegeven is de reigerdichtheid in gemiddeld aantal per ha en het totaal aantal soorten vis per polder.

5.2 Reigerdichtheid en aanbod amfibieën

Ook de aanwezigheid van amfibieën varieerde sterk tussen polders (fig. 5.4) en droeg in geringe mate bij aan de intensiteit waarmee een gebied gebruikt werd door foeragerende purperreigers. Zo was de dichtheid aan reigers groter in polders met meer groene kikkers (fig. 5.5; $r^2=0.076$).



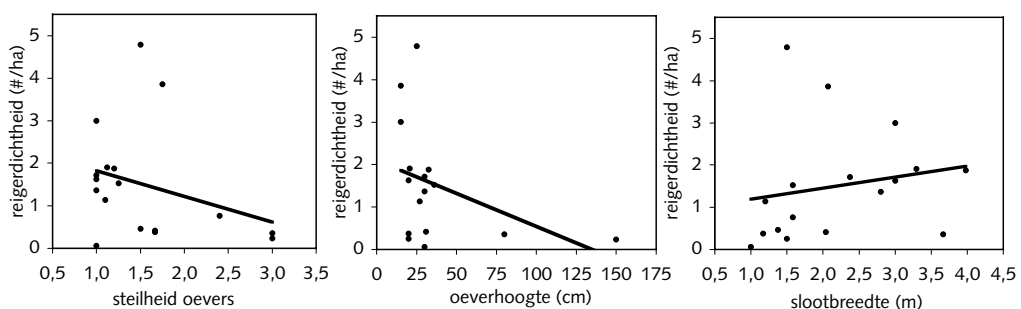
Figuur 5.4. Aantal groene kikkers (volwassen exemplaren) langs bemonsterde sloten in de verschillende polders. Weergegeven is het aantal per 100 m sloot, gemiddeld per polder.



Figuur 5.5 Dichtheid purperreigers in relatie tot het aantal groene kikkers in de polders. Het aantal kikkers betreft het aantal kikkers per 100 m sloot, gemiddeld per polder. Hierbij zijn alleen volwassen individuen meegeteld.

5.3 Reigerdichtheid en oeverkenmerken

Wanneer op gelijke wijze als in voorgaande paragrafen de relatie wordt gelegd tussen dichtheid van purperreigers en de verschillende oeverkenmerken, dan blijkt dat ook deze oeverkenmerken in belangrijke mate van invloed zijn op de reigerdichtheid (zie ook § 3.4.5-7). Ter vergelijking worden hieronder de verbanden getoond tussen reigerdichtheid en steilheid van het talud, hoogte van de oever, en slootbreedte in de polders (fig. 5.6). Steilheid van het talud verklaart 9% van de variatie in reigerdichtheid ($r^2=0,092$). Oeverhoogte verklaart 15% van deze variatie. Purperreigers zaten vrijwel uitsluitend aan oevers lager dan 35 cm. De afname in dichtheid met toenemende oeverhoogte is dus niet geleidelijk, zoals de regressielijn suggereert. Sloopbreedte verklaart 3% van de variatie in reigerdichtheden.



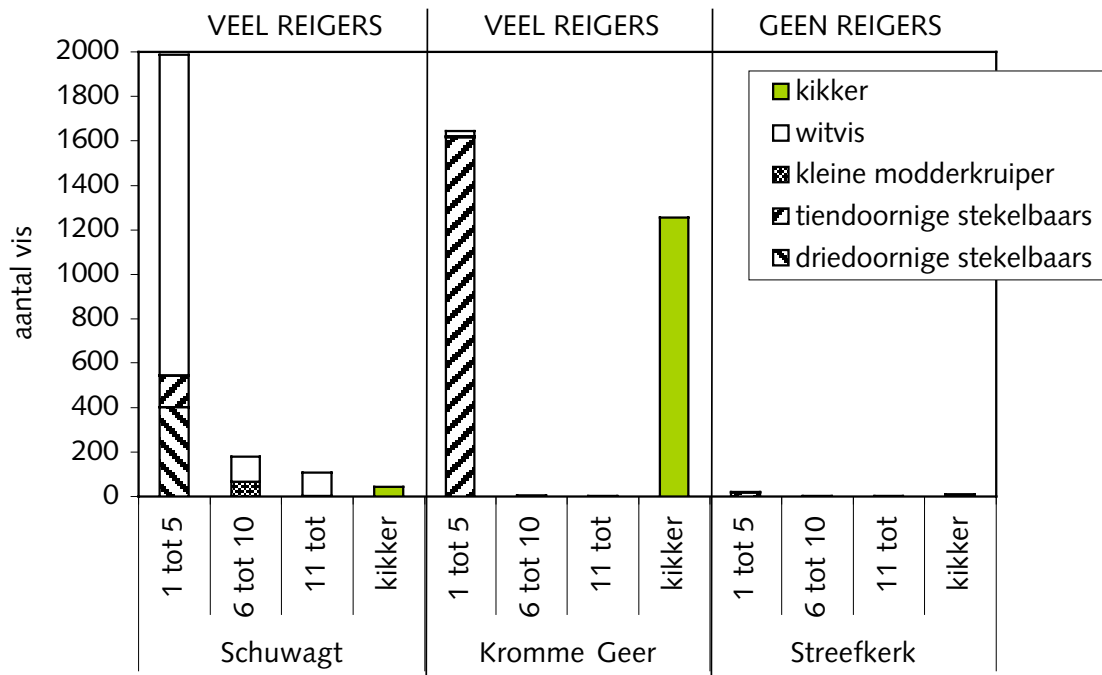
Figuur 5.6. Dichtheid purperreigers per polder in relatie tot de steilheid van het overtalud, de hoogte van de oever en de breedte van de sloot. Dichtheid is de gemiddelde dichtheid over de drie bezoekreundes. Steilheid is weergegeven als het gemiddelde per polder over drie klassen, waarbij klasse 1=0-45°, 2=45-60° en 3=>60°. Oeverhoogte (gemiddelde per polder) is het verschil in hoogte tussen maaiveld en wateroppervlak. Sloopbreedte is de gemiddelde slootbreedte per polder.

5.4 Reigerdichtheid en variatie in prooien en habitat

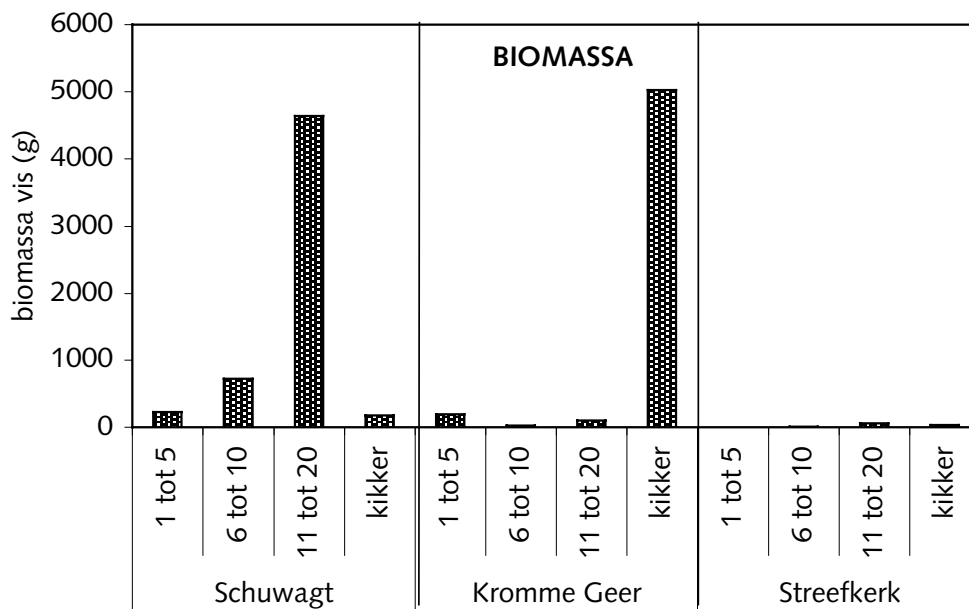
Daarnaast is het voor de geschiktheid als foerageergebied van cruciaal belang dat er variatie is in het prooiaanbod. Dit blijkt uit het feit dat de dichtheid aan reigers in belangrijke mate verklaard wordt door het aantal verschillende soorten vis in de polder. Ook uit de keuze van oevers door de reigers kwam het belang van variatie al naar voren (§3.6): er was een breed scala aan verschillende soorten vegetatie en vegetatiehoogtes beschikbaar, waardoor het voedselaanbod ook divers zal zijn.

Om het belang van variatie in het voedselaanbod (en oevervegetatie) te illustreren, geven we hieronder een vergelijking van een drietal polders met variërende prooiaantallen (figs. 5.7 en 5.8). Polders Schuwagt, Kromme Geer & Zijde in de Krimpenerwaard en polder Streefkerk in de Alblasserwaard zijn alle drie polders met een grote slootlengte per ha en goed bereikbare oevers (glooiend, niet hoog, brede sloten). Daarmee zijn alle drie de polders in principe goed foerageergebied voor purperreigers.

- In polder Schuwagt is de hoeveelheid vis groot. Er zijn veel kleine vissen (fig. 5.7), en de grotere vissen zorgen voor een grote hoeveelheid biomassa (fig 5.8). Doordat er veel vissen zijn, is het aantal amfibieën gering (de hoeveelheid vis en de hoeveelheid amfibieën zijn negatief gecorreleerd; evenals waarschijnlijk de hoeveelheid waterinsecten). De reigerdichtheid in deze polder is groot.
- In polder Kromme Geer & Zijde is de hoeveelheid kleine vis weliswaar groot, maar de totale biomassa aan vis is slechts gering. De hoeveelheid amfibieën in deze polder is echter groot en de waarnemingen lieten zien dat de reigers hier grote aantallen larves van watertorren vingen. Doordat er een groot aanbod is van insecten en amfibieën is ook in deze polder de reigerdichtheid groot.
- In polder Streefkerk is nauwelijks vis aanwezig, en evenmin veel amfibieën. Er is in deze polder dus maar weinig voedsel voor de reigers aanwezig, en er zijn dan ook geen purperreigers aangetroffen.



Figuur 5.7. Aantal vis van verschillende lengteklassen en aantal amfibieën in de polders Schuwagt, Kromme Geer & Zijde en Streefkerk bij de kolonie bij Kinderdijk.



Figuur 5.8. Biomassa vis en kikkers in dezelfde polders als figuur 5.7.

5.5 Belangrijkste verklarende factoren voor reigerdichtheid

Aanbod, diversiteit en bereikbaarheid van voedsel

Het aantal soorten vis in een polder bepaalt in grote mate de dichtheid aan purperreigers in die polder. Van de totale variantie wordt 29% verklaard door het aantal soorten vis. Daarnaast bepalen de andere hierboven beschreven factoren tezamen de resterende variatie in reigerdichtheid (General Linear Model: $F_{9, 12}=36,5$; $P=0,007$; $r^2=0,96$; Genstat versie 6). Het belang van de diverse parameters afzonderlijk (zoals aantal rietvoorn van 6-10 cm, biomassa vis, aantal amfibieën, of slootbreedte) is niet goed aan te geven, omdat de parameters allen nauw met elkaar verbonden zijn.

Om een goed foerageergebied voor de purperreiger te zijn, moeten polders dus aan een aantal factoren tegelijkertijd voldoen. Er moet zowel veel vis als een grote diversiteit aan vissoorten en andere prooidieren aanwezig zijn, maar daarnaast moet ook de oever niet te steil of hoog zijn.

Samenvattend blijkt dat niet alleen het voedselaanbod goed moet zijn (veel soorten, en veel prooien), maar dat het minstens even belangrijk is dat de voedselbeschikbaarheid goed is door voor reigers gunstige oeverkenmerken.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Samenvattend

In het kader van het Beschermingsplan Moerasvogels is een studie uitgevoerd naar factoren die relevant zijn voor foerageergebieden van purperreigers in het veenweidegebied. Daartoe is slootgebruik en voedselkeuze door purperreigers bestudeerd, en is het voedselaanbod geïnventariseerd in poldersloten in de foerageergebieden van de purperreigers. De studie is uitgevoerd in een drietal gebieden nabij purperreigerkolonies, waar purperreigers foerageren in hogere en lagere dichtheden.

Oeverkenmerken en voedselaanbod tezamen bepalen de beschikbaarheid van het voedsel voor purperreigers. Geschikte oevers zijn nutteloos als er geen prooi aanwezig is, en een schitterend aanbod aan prooien is nutteloos als de oever zo hoog en steil is dat de reiger niet bij de prooien kan.

De purperreiger is een goede indicatorsoort voor een rijk slootleven. De soort heeft een gevarieerd dieet en wordt vooral aangetroffen in die polders waar de variatie in prooien groot is. Vis moet in het menu kunnen worden afgewisseld of aangevuld met waterinsecten en als vis niet in voldoende mate beschikbaar is, moeten er oevers aanwezig zijn waar op amfibieën gefoerageerd kan worden. Dit wordt bevorderd in polders met een grote variatie in oever- en watervegetatie en waar zowel diepere, ondiepere, geïsoleerde en niet geïsoleerde sloten voorkomen.

De geschiktheid van een polder als foerageergebied voor purperreigers wordt door een aantal factoren tezamen bepaald. Deze factoren hebben te maken met eisen aan de fysieke kenmerken van polder en oever en met de voedselbeschikbaarheid. Ze worden in de volgende paragrafen opgesomd en samengevat in tabel 6.1.

Uit de studies bleek dat er vlak bij de kolonies polders zijn die als goed foerageergebied zijn te kenmerken, zoals polders Schuwagt en Kromme Geer en Zijde in de Krimpenerwaard, de Hoogwaterzone bij de Wieden, en de polders langs de Bordenweg en De Kikker in de Zouweboezem. Daarnaast zijn er ook gebieden die als matig of slecht zijn te karakteriseren, zoals grote delen van de Alblasserwaard, polder Den Hoek in de Krimpenerwaard, de polders onder Ameide bij de Zouweboezem en de Binnenvenen bij de Wieden. Dat betekent dat de potenties van een deel van de veenweidegebieden in de huidige situatie te verbeteren zijn. Zo bleek de Alblasserwaard ondanks de goede uitgangssituatie met veel sloten met fraaie oevers, als foerageergebied voor purperreigers matig geschikt. De prooidiversiteit bleek hier relatief laag te zijn. Het verdient dan ook aanbeveling om juist in deze polder, welke zo dicht bij de kolonie van Kinderdijk ligt, maatregelen ter verbetering van het leefgebied door te voeren.

6.2 Eisen aan fysieke kenmerken van polder en oever

- *Hoge dichtheid sloten*
Basisvoorwaarde voor het al dan niet geschikt zijn als foerageergebied voor purperreigers is een hoge dichtheid aan sloten. Het aantal sloten moet minstens 15 km slootlengte per 100 ha zijn, en bij voorkeur meer dan 20 km per 100 ha. Op deze manier wordt gegarandeerd dat er voldoende voedsel in een polder beschikbaar zal zijn: als er in de ene sloot weinig voedsel voorhanden is, kan de reiger zonder veel tijds- of energieverlies langs een andere sloot verder foerageren (van der Winden & van Horssen 2001).
- *Vlakke en lage oevers*
De purperreigers toonden een duidelijke voorkeur voor vlakke oevers (maximaal 45°), met een gering hoogteverschil tussen maaiveld en wateroppervlak (drooglegging maximaal 40 cm). Omdat sloten in veenweiden doorgaans zachte bodems hebben, kan de reiger niet staand in het water foerageren, maar is aangewezen op de oever. Het is daarom van groot belang dat de oever een zodanige structuur heeft dat de reiger er vanuit het land in kan lopen en staand in de oever vis en andere prooien kan vangen. Dit kan alleen als de oever vlak is en laag. Sloten waar dit niet het geval is worden gemeden.
- *Niet te smalle sloten*
In een polder werden steeds de bredere sloten geprefereerd boven smallere sloten. Dit is waarschijnlijk gerelateerd aan het voedselaanbod: In bredere en diepere sloten bevindt zich in het algemeen meer vis dan in smallere sloten (zie Ottburg *et al.* in prep.). Omdat dit in elke polder opgaat ongeacht de breedte van de sloten in de polder, is niet duidelijk een grens aan te geven voor de slootbreedte. In het algemeen geldt dat langs sloten smaller dan een meter niet gefoerageerd werd en dat vaker gefoerageerd werd langs sloten van anderhalve meter breed of meer.
- *Gevarieerde, niet te hoge oevervegetatie*
Purperreigers foerageerden iets vaker in oevervegetaties van gras (al dan niet verruigd of met rietgras), kalmoes en lis. Dichte rietbegroeiingen werden gemeden. Vegetatiehoogte varieerde, waarbij de reigers soms amper in dekking stonden, en meestal het lijf of de kop nog zichtbaar waren. Vegetaties veel hoger dan de reiger zelf werden gemeden. Variatie in vegetatietypen en -hoogtes lijkt van belang te zijn, vermoedelijk in verband met een grotere diversiteit aan prooiaanbod.
- *Diversiteit in drijvende waterplanten.*
Geheel dichtgegroeide sloten zonder stukjes open water werden in het algemeen gemeden. In polders met veel sloten met krabbescheer was de dichtheid purperreigers groter, vermoedelijk wederom gerelateerd aan het prooiaanbod en prooidiversiteit (amfibieën, waterinsecten en kleine modderkruipers).

6.3 Eisen aan voedselaanbod

De voedselkeuze van de purperreigers bestond in 2003 in veenweidegebieden voornamelijk uit vis en waterinsecten en in iets mindere mate uit amfibieën en zoogdieren. Gewichtsmatig waren vissen de belangrijkste prooi. De prooikeuze verschilde aanzienlijk tussen de verschillende studiegebieden, wat gerelateerd is aan het voedselaanbod: Daar waar minder vis beschikbaar was, werden meer amfibieën of

waterinsecten gegeten. Qua vis werd voornamelijk blankvoorn en rietvoorn gevangen. Daarnaast werd ook zeelt, baars, kleine modderkruiper, stekelbaars (*spec.*) gevangen, en andere minder frequente soorten zoals snoek en snoekbaars.

- *Veel verschillende soorten vis*
De dichtheid aan purperreigers in een polder werd in belangrijke mate verklaard door het aantal verschillende soorten vis in een polder. Naarmate er meer verschillende soorten vis aanwezig waren in de polder, werden er meer reigers geteld. Als de visdiversiteit in een polder hoog is, dan zal er bijna altijd wel een soort bij zijn waarvan veel exemplaren in de polder aanwezig zijn. Bovendien is een grote soortenrijkdom bevorderlijk voor een goede spreiding in de voedselbeschikbaarheid over de dag en over het seizoen. Het feit dat soortenrijkdom zo'n belangrijke factor is, geeft wederom aan dat de purperreiger afhankelijk is van gebieden met een grote variatie in voedselaanbod.
- *Hoge aantallen vis*
Naarmate de hoeveelheid vis in de polders groter was, was de dichtheid aan purperreigers groter. Het dieet van de purperreiger bestond qua vis vooral uit rietvoorn, zeelt, baars, kleine modderkruiper en stekelbaars (*spec.*), met een voorkeur voor vissen met een lengte van 6-20 cm. Hierdoor zal vooral een goed aanbod aan vis van deze lengteklasse en soorten een positief effect hebben op de dichtheid aan purperreigers.
- *Variatie in aanwezige prooisorten*
Polders waar weinig vis aanwezig is kunnen toch worden gebruikt als foerageergebied wanneer er veel amfibieën en waterinsecten aanwezig zijn. Dit zal vermoedelijk ook opgaan voor polders waar veel kleine zoogdieren aanwezig zijn.

Tabel 6.1. *Overzicht van eigenschappen die een poldersloot geschikt maken voor foeragerende purperreigers.*

kenmerk	eigenschap	belang
prooidiversiteit	veel variatie in prooisorten	groot
prooiaanbod	veel vis	groot
slootdichtheid	> 15-20 km slootlengte/100 ha	groot
oevertalud	< 45 °	groot
oeverhoogte	< 40 cm	groot
slootbreedte	> 1,5 m (beïnvloedt prooiaanbod)	groot
vegetatiehoogte	tussen 15 en 50 cm	matig
vegetatietype	geen duidelijke voorkeur, geen riet	matig
drijvende waterplanten	sloot deels maar niet geheel dicht- gegroeid met flab/kroos, voorkeur voor krabbenscheersloten	matig
perceeltype	wei- of hooiland	klein
beweidings	geen sterke voorkeur	klein

6.4 Factoren die het voedselaanbod bepalen

De inrichting en het beheer van polders bepalen in belangrijke mate de rijkdom van het slootleven en daarmee het prooiaanbod voor purperreigers. In deze paragraaf wordt besproken welke aspecten van inrichting en beheer met name van belang zijn voor hoge prooidiversiteit en hoge prooiaantallen. Voor een nadere onderbouwing van factoren die visdiversiteit en visdichtheid bepalen wordt verwezen naar Ottburg *et al.* (in prep.).

- *Verbindingen tussen sloten en met hoofdweteringen*
In polders waar sloten met elkaar en met de hoofdwetering in verbinding staan (Krimpenerwaard) was het aantal vis en de diversiteit in vissoorten groter dan in gebieden waar sloten geïsoleerd zijn (Alblasserwaard, Binnenvenen bij Steenwijk). Uit de waarnemingen bleek dat in het merendeel van de polders deze connectiviteit tussen sloten erg slecht is.
- *Hoge dichtheid aan sloten*
In het recente verleden zijn in veel polders veel zijsloten gedempt. Hierdoor is de totale slootlengte afgenomen en tevens de typische doodlopende einden met ondieptes die een aanvullend leefgebied vormen voor vis en amfibieën. Hierdoor is het voedselaanbod in polders achteruit gegaan.
- *Variatie in structuur*
In polders met een hoge mate van uniformiteit is de diversiteit in soorten vissen en amfibieën naar verwachting lager, onder andere omdat de overlevingskansen van de aanwezige soorten lager is. Voor verschillende soorten en verschillende levensstadia zijn verschillende slootprofielen nodig. Zo heeft de ene soort diepere sloten nodig, maar andere soorten (zoals amfibieën) juist ondiepe, en terwijl jonge vis opgroeit in ondiepe zones, heeft volwassen vis juist diepe overwinteringszones nodig. Niet alleen variatie in diepte is van belang voor een gunstig prooiaanbod, maar ook variatie in andere slootstructuren, zoals inhammen in de oevers, en variatie in steilheid van taluds.

6.5 Aanbevelingen voor inrichting en beheer van polders

Polders in veenweidegebieden die voor foeragerende purperreigers minder geschikt zijn, kunnen met een aantal gunstige beheer- en inrichtingsmaatregelen op relatief eenvoudige wijze geschikter gemaakt worden. Omdat het creëren van een gunstiger foerageerhabitat vooral een verrijking van de waterflora en -fauna betreft, profiteren ook vele andere soorten hiervan. Hieronder wordt een aantal aanbevelingen gedaan voor een dergelijke gunstiger inrichting en beheer van polders. Voor een uitgebreid overzicht van mogelijke maatregelen voor herstel van leefgebieden van moerasvogels in agrarische gebieden wordt verwezen naar van der Winden *et al.* (2004).

Inrichtingsmaatregelen

- *Creëren van voldoende oeverlengte*
Minimale vereiste is 10 km sloot per 100 ha veenweidegebied. De oeverlengte is te vergroten door op perceeluiteinden die weinig gebruikt worden natuur-dwarssloten aan te leggen, of door bestaande dwarssloten niet op te heffen maar naar het

perceeluiteinde te verplaatsen. Ook kunnen inhammen aangelegd worden in hoofdwatgangen, of ondiepe verbredingen op kruispunten van sloten. Hierdoor ontstaat meer ondiep leefgebied voor visbroed en amfibieën. Hierdoor ontstaat tevens meer variatie in de slootstructuur, wat van wezenlijk belang is voor de purperreigers.

- *Kwaliteit van oevers en perceelranden verbeteren*
Steile taluds kunnen, eventueel lokaal, afgevlakt worden of (bij slappe bodem) omlaag gedrukt. Ideaal is om taluds af te vlakken aan weerszijden van de sloot, maar ook een minder uitgebreide afvlakking aan een kant van de sloot of op delen van de oever levert ook al een belangrijke verbetering op, evenals een minder flauwe afvlakking.
- *Aanleg van ondiepe oeverzones en moeraselementen*
Dit kan door aanleg van plas-drasoevers langs sloten of hoofdweteringen. Zulke oevers dienen niet alleen als foerageerhabitat voor purperreigers, maar fungeren ook om het oppervlak ondiep leefgebied voor jonge vis, amfibieën en waterinsecten te vergroten. Ook kunnen kleine moeraselementen worden aangelegd op perceeluiteinden of in overhoeken, of in dode uiteinden van bredere sloten.
- *Verbetering visintrek door opheffen isolatie*
Door dammen te voorzien van ruime duikers die jaarrond onder water staan, kan de isolatie in belangrijke mate worden opgeheven. Hierdoor wordt visintrek weer mogelijk en kunnen vissen bij baggerwerkzaamheden uitwijken naar andere sloten. Niet alle sloten moeten echter toegankelijk zijn voor vis. Voor vis minder goed toegankelijke sloten hebben ook hun waarde, onder andere voor amfibieën. Wanneer alle sloten met elkaar in verbinding worden gesteld kan dit bovendien leiden tot uniformiteit en kan de waterkwaliteit lokaal negatief beïnvloed worden.
De winteroverleving van vissen kan verhoogd worden door in de polders diepe putten aan te leggen van ongeveer 2,5 m diepte.
- *Verbetering waterkwaliteit*
De trofiegraad van het oppervlaktewater is te verminderen door herinrichting van de watertoevoer, bijvoorbeeld door de inlaat van kwalitatief goed water (vaak kwelwater) uit naburige droogmakerijen in hoger gelegen polders. Andere mogelijkheden die hieraan bijdragen zijn een flexibel peilbeheer en het niet bemesten van perceelranden.

Beheermaatregelen

- *Geregeld en gefaseerd baggeren*
Voor een kwalitatief goed slootbeheer is geregeld baggeren (bijvoorbeeld eens in de vier jaar) van sloten een voorwaarde. Hierdoor blijven de sloten op diepte en kunnen waterplanten zich beter ontwikkelen. De baggerpomp is hiervoor de meest gunstige methode. Van belang voor de organismen die in de sloot leven is om niet richting het doodlopende eind te baggeren, maar er vanaf.
Daarnaast is het van belang om gefaseerd te baggeren. Daarbij kunnen er polderdelen zijn die zeer frequent gebaggerd worden en delen die minder frequent gebaggerd worden. Hierdoor kunnen delen met en zonder helofyten ontstaan op de overgang tussen land en water. Dit is gunstig voor prooien van vele soorten

moerasvogels. Een veelbelovende aanpak is het opstellen van een integraal baggerplan voor een poldereenheid, waarin frequentie, dieptes en methoden per gebiedsdeel zijn uitgewerkt in overleg met waterschappen en gebruikers (zie van der Winden *et al.* 2004). Door waterplanten gefaseerd te schonen kunnen delen met krabbescheer, waterlelie of gele plomp uitgespaard worden. Deze delen kunnen vervolgens andere slootdelen weer koloniseren. Bovendien kunnen organismen die afhankelijk zijn van de vegetaties beter overleven.

- *Variatie in perceelranden*

Perceelranden kunnen gefaseerd gemaaid worden zodat zowel situaties met korte kruiden als lange kruiden aanwezig zijn. Indien her en der op hoeken kruidenvegetaties een winter blijven overstaan kunnen bijvoorbeeld insecten en veldmuizen hiervan profiteren. Door perceelranden niet te bemesten kan het gehalte meststoffen in sloten verlaagd worden.

- *Natuurlijk en flexibel peilbeheer*

Door in polders een meer natuurlijk peilbeheer in te voeren met hoge winterpeilen en lagere zomerpeilen, zal de vis- en amfibieënsterfte in de winter in de regel minder groot zijn. Peilfluctuaties moeten bij voorkeur niet te abrupt plaatsvinden omdat de fauna dan meer moeite heeft zich aan te passen.

Een flexibel peilbeheer kan bijdragen aan de verlaging van de trofiegraad van het oppervlaktewater doordat hiermee gebiedseigen water langer vast kan worden gehouden.

7 Dankwoord

Het uitvoeren van dit onderzoek is mogelijk gemaakt dankzij Vogelbescherming Nederland. We willen met name Tom van der Have, Ruud van Beusekom en Bernd de Bruijn bedanken voor hun bijdrage aan discussies over de purperreigers. Binnen Alterra hebben met name Albert Beintema en Robert Kwak bijgedragen aan de totstandkoming van dit rapport.

Bij de waarnemingen aan de purperreigers zijn we bijgestaan door Henk van der Kooij. Dankzij zijn inzet kon het aantal observaties en tellingen dat gedaan kon worden aanzienlijk worden uitgebreid, waardoor patronen in de habitatkeuze en het gedrag van de reiger duidelijker naar voren kwamen. Daarnaast hebben zijn kennis over de purperreigers en zijn bereidheid hierover met ons steeds van gedachten te wisselen, bijgedragen aan het inzicht in het foerageergedrag van de vogels. Hiervoor onze hartelijke dank.

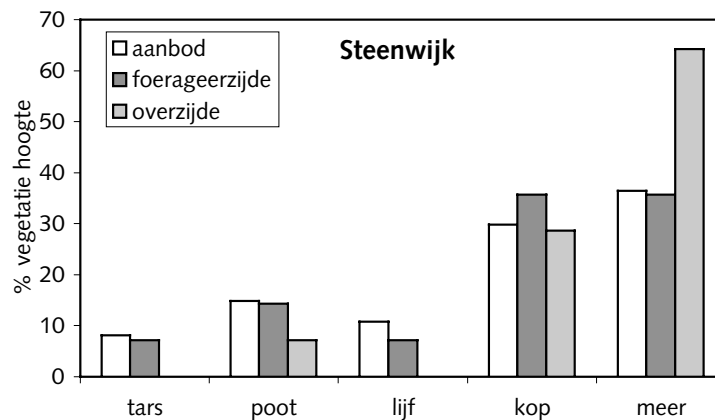
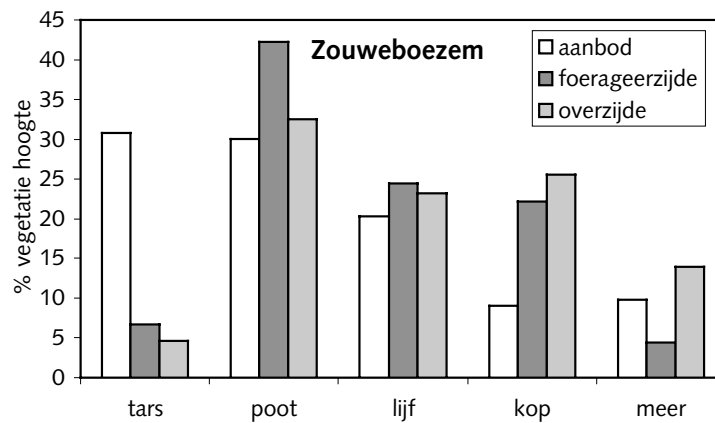
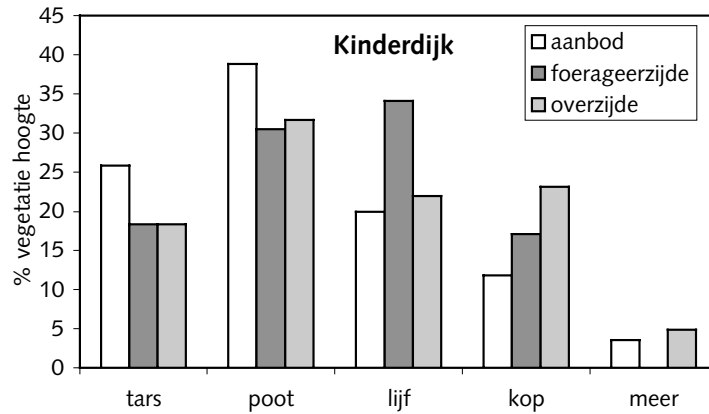
Binnen Bureau Waardenburg heeft Peter van Horssen reigerdichtheden uitgerekend en de kaarten gemaakt. Dankzij Martin Poot konden aanvullende veldwaarnemingen worden verzameld. Hij en Hein Prinsen hebben daarnaast geholpen bij het tellen van uitvliegende reigers in het ochtendgloren.

8 Literatuur

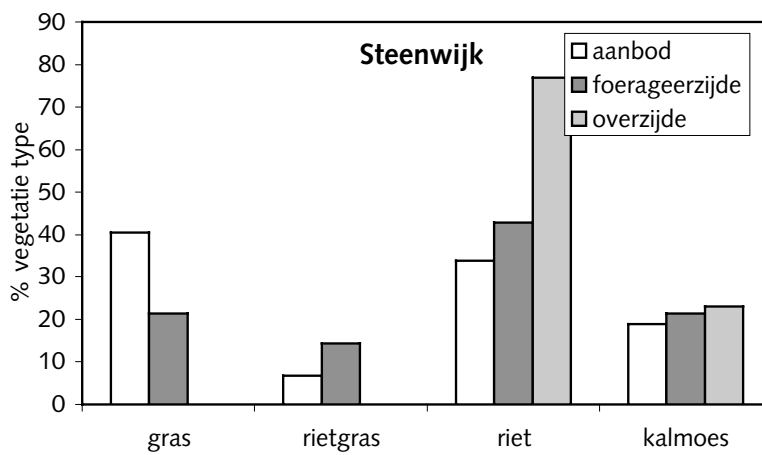
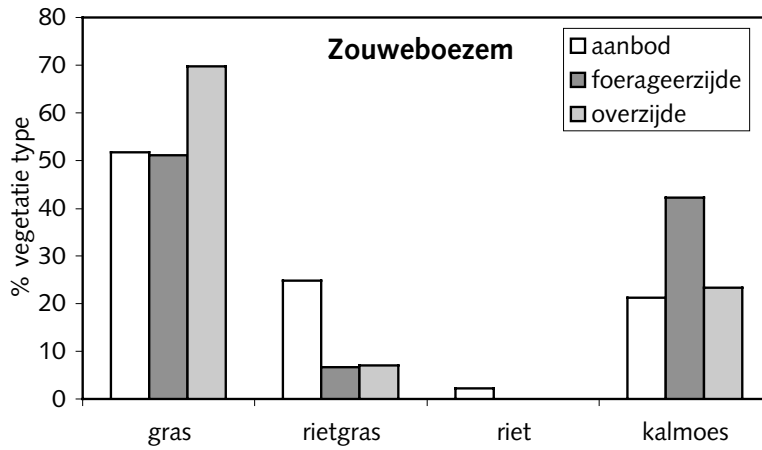
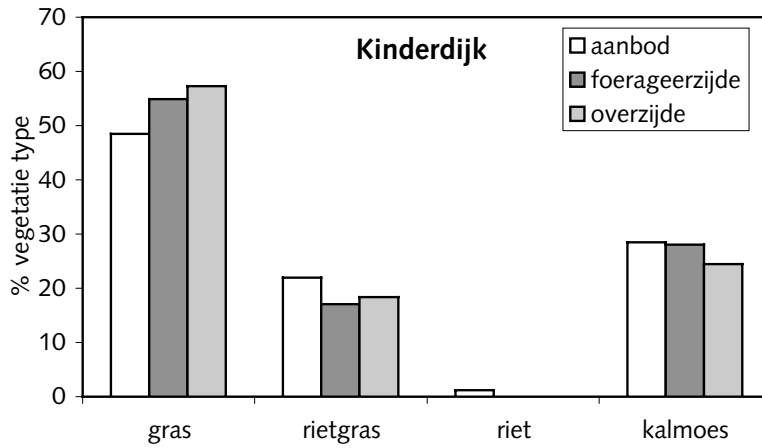
- Beintema, A.J., T. Baarspul & J.P. de Krijger. 1997. Calcium deficiency in Black Terns *Chlidonias niger* nesting on acid bogs. *Ibis* 139: 568-570.
- Castro, G., N. Stoyan & J.P. Meyers. 1989. Assimilation efficiency in birds: a function of taxon or food type? *Comp. Biochem. Physiol.* 92A: 271-278.
- Cummins, K.W. & J.C. Wuycheck. 1971. Caloric equivalents for investigations in ecological energetics. *Mitteilung* 18. Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, Stuttgart. pp. 1-158.
- Kooij, H. van der. 1976. De rode reiger in het groene hart van Holland. Scriptie, Landbouwniversiteit Wageningen.
- Lange, R., P. Twisk, A. van Winden & A. van Diepenbeek. 1994. Zoogdieren van West-Europa. KNNV, Utrecht.
- Masman D, M. Gordijn, S. Daan & C. Dijkstra. 1986. Ecological energetics of the kestrel: field estimates of energy intake throughout the year. *Ardea* 74:24-39.
- Moser, M.E. 1984. Resource partitioning in colonial herons with particular reference to the Grey Heron *Ardea cinerea* L. and the Purple Heron *Ardea purpurea* L., in the Camarque, S. France. PhD thesis, University of Durham, Engeland.
- Moser, M.E. 1986. Prey profitability for adult Grey herons *Ardea cinerea* and the constraints on prey size when feeding young nestlings. *Ibis* 128: 392-405.
- Osieck E.R. & F. Hustings. 1994. Rode lijst van bedreigde soorten en blauwe lijst van belangrijke soorten in Nederland. Technisch Rapport Vogelbescherming 12) Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- Schekkerman, H. 1997. Graslandbeheer en groeimogelijkheden voor weidevogelkuikens. IBN-rapport 292. IBN-DLO Wageningen.
- Vinokurov, A.A. 1960. On the food digestion rate in herons. *Moskovske Obshestvo Ispryatelei Pirody Bjulletin. Otdell Biologii Moscow.* 65: 10 (In het Russisch; beschreven in Voisin 1991).
- Voisin C. 1991. The herons of Europe. T&AD Poyser, London.
- Winden, J. van der & P.W. van Horssen. 2001. Voedselgebieden van de purperreiger in Nederland. Rapport nr. 01-011, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winden, J. van der & M.J.M Poot. 2002. De risico's van het windpark Lopik voor purperreigers. Rapport nr 01-084, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winden, J. van der, K. Krijgsveld, R. van Eekelen & D.M. Soes. 2002. Het succes van de Zouweboezem als foerageergebied voor reigers. Grote modderkruiper is een belangrijke prooi in dynamisch moeras. Rapport nr 02-081, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winden, J. van der, G. Bonhof, A. Bak & P.W. van Horssen. 2004. Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van lepelaar, purperreiger en zwarte stern. Rapport nr. 03-055, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlagen

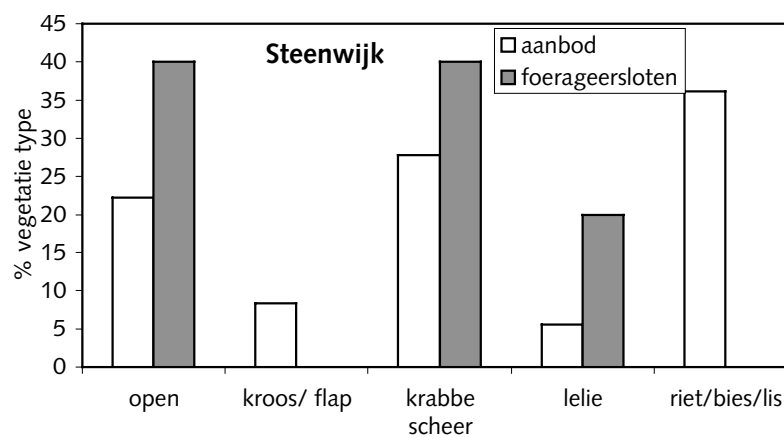
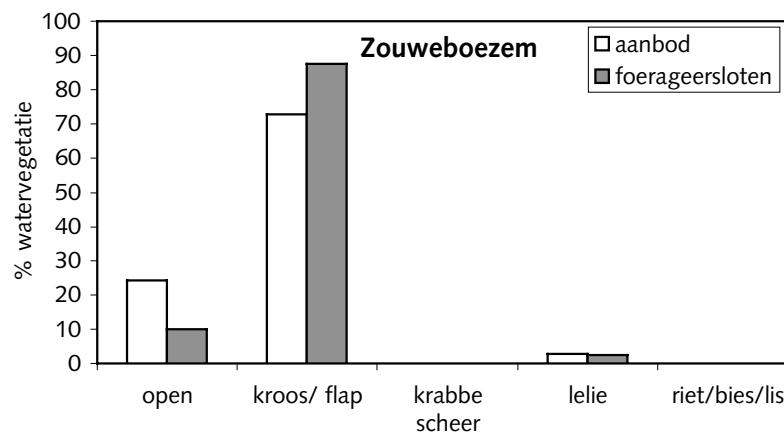
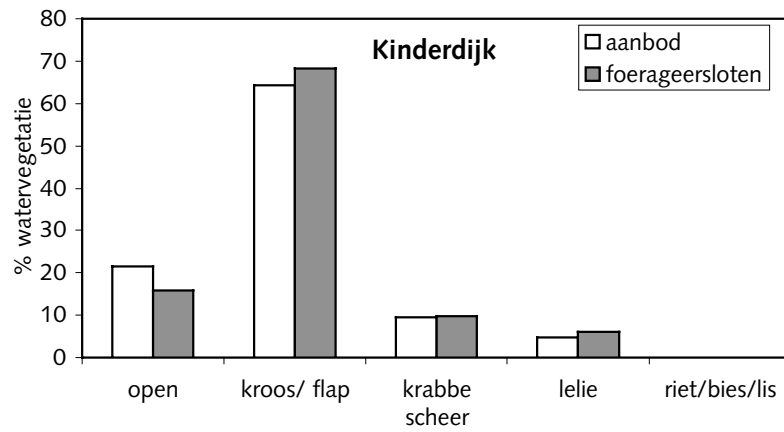
B1. Vegetatiehoogtes per gebied



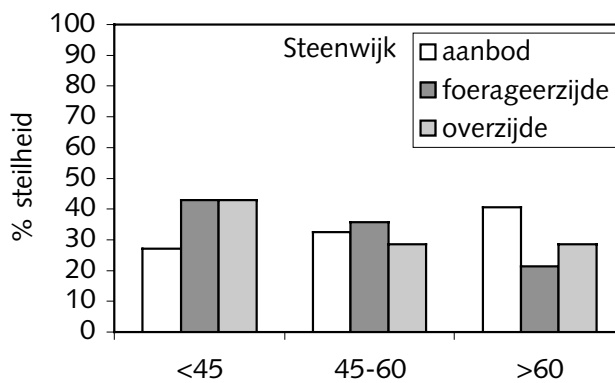
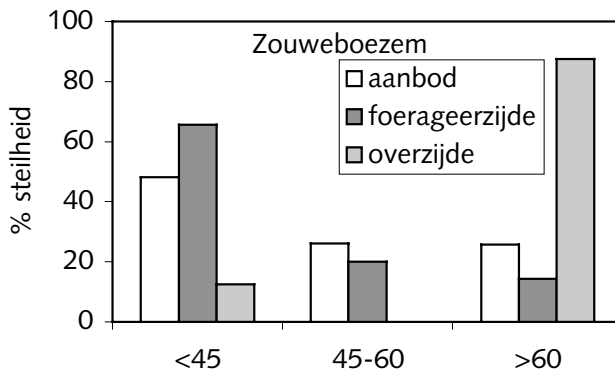
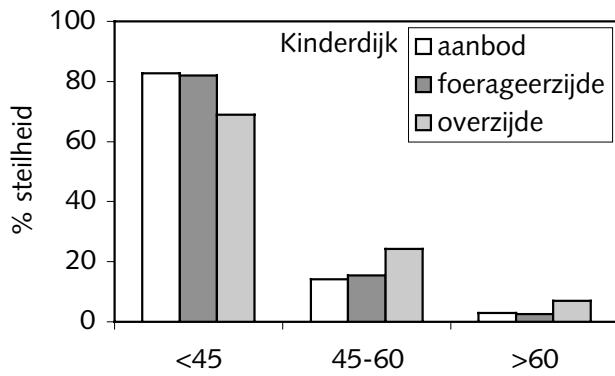
B2. Vegetatietypen per gebied



B3. Drijvende waterplanten per gebied



B4. Steilheid van de oever per gebied



B5. Perceeltype per gebied

