# De Sahel als overwinteringsgebied voor trekvogels

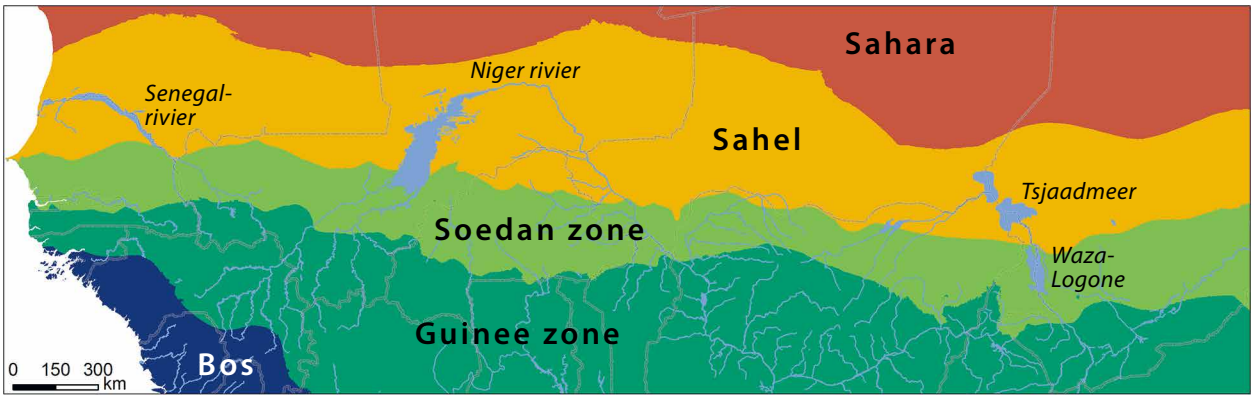
Droge savanne in Mali, met verspreide boomgroei van Woestijdadel *Balanites aegyptiaca* en Acacia's, 6 februari 2009 (foto: Leo Zwarts). *Dry savanna in Mali with scattered trees of* Balanites aegyptiaca *and Acacia's.*

**Eddy Wymenga, Erik Klop & Leo Zwarts**

**Al in het begin van de vorige eeuw was bekend dat veel Europese vogels overwinteren in Afrika (Grote 1930, Thomson 1936). In Nederland drong het enorme belang van het Afrikaanse continent voor trekvogels, en van de Sahel in het bijzonder, pas echt door na de grote droogten in de jaren zeventig en tachtig. Purperreiger, Grasmus en Oeverzwaluw namen in rap tempo af en toonden hoe omstandigheden op grote afstand grote impact hadden op de populaties van Palearctische trekvogels. In dit artikel gaan we in op de situatie van vandaag de dag. Bevolkingsgroei, landgebruik en waterbeheer staan aan de basis van grote veranderingen in habitat en bepalen, naast klimaatverandering, ook voor de komende decennia, de kwaliteit van de Sahel als overwinteringsgebied voor trekvogels.**

Toen de Britse ornitholoog Reg Moreau in 1970 werd gevraagd om een overzicht te geven van de veranderingen in Afrika als overwinteringsgebied voor Palearctische trekvogels, zag hij behalve het langzaamaan toenemende landgebruik geen dramatische gebeurtenissen voor die tijd (Moreau 1970). Samenhangend met de bevolkingsgroei waren ontwatering, bomenkap en overbegrazing (waardoor regeneratie van bos uitblijft) volgens hem de belangrijkste processen van invloed op trekvogels. Die overigens wel catastrofaal zouden kunnen uitpakken in de komende generaties, zo waarschuwde hij, vooral in de droge gordel ten zuiden van de Sahara. In die tijd was al bekend, door o.a. het werk van Elgood *et al.* (1966), Morel (1965) en Morel & Roux (1966a,b), dat de Sahelzone van buitengewoon belang was voor Palearctische trekvogels. Moreau schreef zijn bijdrage vlak vóór de exceptioneel grote droogte in 1972 en 1973, die niet alleen hongersnood op grote schaal tot gevolg had, maar ook populaties van trekvogels decimeerde, de Grasmus voorop (Winstanley *et al.* 1974).

We zijn nu bijna 50 jaar verder. De droogte hield aan met




Figuur 1. West-Afrika met daarin aangegeven de landsgrenzen, belangrijke rivieren, overstromingsvlakten en de door ons gehanteerde klimaatzones (naar Le Houérou 1989, CILSS 2016). *West Africa with indication of borders, major rivers, lakes and floodplains, and the climate zones used in this article (after Le Houérou 1989, CILSS 2016).*

een tweede dieptepunt in de jaren tachtig, gevolgd door herstel van de regenval vanaf het midden van de jaren negentig. De bevolking in West-Afrika is in de achterliggende periode (1950-2015) vervijfvoudigd met alle processen die daarbij horen (CLISS 2016). Het aantal trekvogels dat in Afrika bezuiden de Sahara overwintert, werd destijds door Moreau (1972) geschat op 5 miljard - wetende dat dat niet meer was dan een vingeroefening - en 30 jaar later kwam een schatting van alleen zangvogels uit op 1,5 - 2,9 miljard vogels (Hahn *et al.* 2009). Hoewel naast de overwinteringssituatie vele andere factoren van invloed zijn op de populatiedynamica van soorten, zijn er duidelijke aanwijzingen dat trekvogels die zuidelijk van de Sahara overwinteren het slechter doen dan de soorten die noordelijker in Europa blijven (Sanderson *et al.* 2006). Hoe is de situatie er voor trekvogels vandaag de dag?

## De West-Afrikaanse Sahel

West-Afrika, zoals we dat in dit artikel beschouwen, beslaat een oppervlakte van *ca.* 8 miljoen km$^2$ verspreid over 17 landen en een grote verscheidenheid aan ecosystemen; van de gortdroge Sahara in het noorden tot de regenwoudzone in het zuiden, en dat over een afstand van noord naar zuid van slechts *ca.* 800 km. De Sahel - dat letterlijke 'rand' betekent in het Arabisch, de rand van de woestijn - omvat daarbij de overgangszone tussen de Sahara en de zuidelijker gelegen savannezone. In de recent uitgekomen atlas van landgebruik in West-Afrika (CILSS 2016) wordt de Sahel aangeduid als een 350 km brede zone, grofweg het gebied tussen 150-600 mm jaarlijkse regenval. Deze grenzen zijn niet eenduidig in de literatuur (Le Houérou 1989). We richten ons hier op het West-Afrikaanse deel van de Sahel van Senegal en Mauritanië in het westen tot en met Tsjaad in het oosten.

West-Afrika is grotendeels vlak en niet bergachtig. Belangrijke uitzonderingen vormen de hooglanden van Guinée en de bergketens in het westelijke en centrale deel van Kameroen. Hier ontspringen respectievelijk de Niger-, Gambia- en Senegalrivieren (Guinée, westelijk Mali) en de Bénoué, Chari en Logone (Kameroen), waarvan de rivierlopen de Sahel doorkruisen en daar enorme overstromingsvlakten vormen: de Senegal Delta, de Binnendelta van de Niger in Mali, de overstromingsvlakten rond het Tsjaadmeer en zuidelijker de Hadejia Nguru in Nigeria (Zwarts *et al.* 2009). De West-Afrikaanse landschappen worden door verschillende auteurs op basis van gemiddelde jaarlijkse regenval ingedeeld in klimaatzones (b.v. Le Houérou 1989, Arbonnier 2004). Classificaties verschillen in detailniveau en afbakening, maar weerspiegelen over het algemeen hetzelfde patroon. Wij hanteren hier de volgende indeling (figuur 1).

***Sahara (< 100-150 mm, rood in figuur 1)*** - uitgestrekt woestijngebied met zandduinen en amper begroeide vlakten, hooguit met *Leptadenia pyrotechnica* en (doorn)struiken. In laagten boomgroepen met acaciabomen (*Acacia tortilis*) en Woestijndadel *Balanites aegyptiaca.*

***Sahel (150-500 mm, okergeel in figuur 1)*** - schaars begroeide steppen en grazige savannes met verspreide acaciabomen (vooral *A. tortilis* en *A. senegal*) en *Balanites aegyptiaca*. Naast overstromingsvlakten liggen er verspreid ook kleinere wetlands die in het regenseizoen kortstondig water bevatten. Veeteelt is verreweg de belangrijkste vorm van landgebruik, veelal door (semi-)nomadisch levende groepen, die met hun vee van en naar voedselrijke graasgronden trekken (Le Houérou 1989). Landbouw is beperkt tot laagten, oevers van meren en de grote overstromingsvlakten. Vandaag de dag breidt het akkerland zich uit in het zuidelijke deel van de Sahel onder druk van de bevolkingsgroei.

***Soedan zone (500-900 mm, lichtgroen in figuur 1)*** - voor veeteelt begraasde, weinig tot matig beboste savanne met verspreid staande acaciabomen en daaronder een grazige

Leo Zwarts

Landschappen in de overgangszone tussen de Sahara woestijn en boomsavanne 800 km naar het zuiden (resp. Sudan 25 januari 2010, Senegal, 25 februari 2015, Mali 25 januari 2012, Mali 15 januari 2012 en Centraal Afrikaanse Republiek 3 december 2017). *Landscapes in the transition zone between the Sahara Desert in the North and woodland savanna in the South.*

Tabel 1. Samenvattend overzicht van belangrijkste habitats en diversiteit van trekvogels per klimaatzone. Voor informatie op soortniveau, zie bijlage 1.
*Summary of most important habitats and migratory species diversity per climate zone. For information on species level, see Appendix 1.*

| **klimaatzone**<br>***climate zone*** | **regenval**<br>***rainfall*** | **diversiteit trekvogels**<br>***diversity migrant birds*** | **belangrijke habitats**<br>***important habitats*** |
|---|---|---|---|
| Sahara | <150 mm | laag (<30 soorten)<br>vooral *Sylvia*-zangers, tapuiten<br>*low (<30 species)*<br>*mainly Sylvia-songbirds, wheatears* | open woestijn Wadi's<br>*open desert Wadi's* |
| Sahel | 150-500 mm | hoog (>130 soorten)<br>grote concentraties in wetlands<br>breed soortenspectrum<br>*high (> 130 species)*<br>*large concentrations in wetlands*<br>*broad range of species* | Acacia<br>wetlands, akkerbouw vanaf 300-400 mm regenval, vanaf 300 mm *Faidherbia* - parklandschappen<br>*Acacia*<br>*wetlands, agriculture when rainfall exceeds 300-400 mm, >300 mm* Faidherbia *parklands* |
| Soedanzone | 500-900 mm | vrij hoog (<100 soorten)<br>breed soortenspectrum,<br>minder wetland soorten dan in Sahel<br>*relatively high (<100 species)*<br>*broad range of species,*<br>*less wetland species than Sahel* | open savanne<br>graslanden, *Faidherbia* - parklandschappen<br>*open savanna, grasslands,* Faidherbia *parklands* |
| Guineezone | 900-1800 mm | lager dan droge savanne (<75 soorten),<br>minder soorten zangvogels<br>*lower than dry savanna (<75 species),*<br>*less songbirds* | galerijbos<br>bossavanne<br>*galery forest*<br>*wooded savanna* |
| Boszone<br>*Forest zone* | >1800 mm | relatief laag (*ca.* 50 soorten,<br>vooral soorten met brede habitatkeuze)<br>lage diversiteit aan Palearctische zangvogels<br>*relatively low (ca. 50 species, mainly species with a broad habitat range)*<br>*low diversity of Palearctic songbirds* | regenwoud,<br>gedegenereerde bossen,<br>farmbush<br>rijstvelden<br>*rainforest,*<br>*degraded forests,*<br>*farmbush*<br>*ricefields* |

vegetatie. Landbouw - akkerland - in de vorm van parklandschappen, met Witte Acacia *Faidherbia albida*, Karité *Vitellaria paradoxa* en Néré *Parkia biglobosa*, is de belangrijkste vorm van landgebruik. Het noordelijke deel is belangrijk als graasgrond voor vee in het droge seizoen.

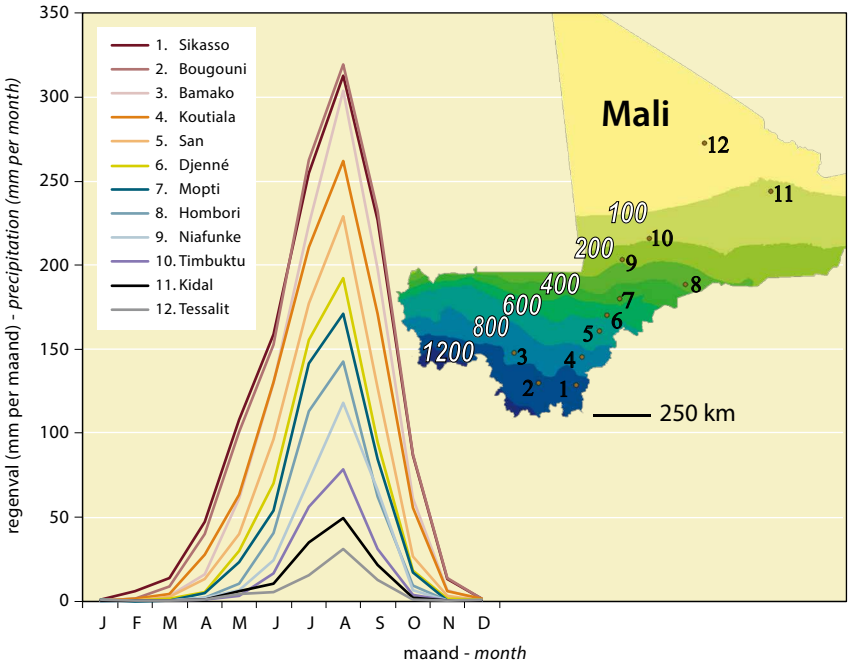
***Guinee zone (900-1800 mm, zeegroen in figuur 1)*** - beboste savanne met een grotere variatie aan boomsoorten waaronder *Daniellia oliveri* en *Isoberlinia doka*. Vuur wordt veel toegepast om de savanne open te houden of om hergroei te stimuleren voor vee. Dit zorgt voor een bredere savannezone dan op basis van regenval kan worden verwacht. Begrazing door vee is relatief beperkt, mede door de tseetseevlieg (bij > 1000 mm neerslag), die slaapziekte bij runderen veroorzaakt. Landbouw in parklandschappen is de belangrijkste vorm van landgebruik.

***Boszone (> 1800-2000 mm, blauw in figuur 1)*** - zeer vochtige zone geschikt voor aaneengesloten tropische bossen en galerijwouden in de rivierdalen, beide met een grote variatie aan - veelal hoge - boomsoorten. Tegenwoordig vooral *farmbush* (bossige hergroei op verlaten landbouwpercelen) en een sterk beboste savanne met verspreid bosareaal. In het zuiden is in enkele landen nog primair regenwoud aanwezig.

## Verspreiding trekvogels in West-Afrika

Een groot aantal Palearctische trekvogels overwintert in West-Afrika. In totaal gaat het om *ca.* 170 soorten waarvan een derde uit zangvogels (*Passeriformes*) bestaat. Bijlage 1 geeft een overzicht, met voor iedere soort de relevante klimaatzone en het belangrijkste habitat. Daaruit blijkt dat de verspreiding van Palearctische trekvogels in West-Afrika verre van uniform over de verschillende klimaatzones is verdeeld (tabel 1). Er is sprake van een afname in soortenrijkdom van het droge noorden naar het vochtige en groene zuiden. Zoals Moreau in 1970 al duidelijk maakt, is met inbegrip van de daar liggende wetlands, de hoogste soortenrijkdom aan trekvogels in het droge Sahellandschap te vinden.

De meest noordelijke en aride gebieden (<150 mm regenval) bieden onderdak aan een beperkt aantal soorten trekvogels die in deze droge omstandigheden kunnen overleven. Voorbeelden zijn Griel, Kortteenleeuwerik, Maskerklauwier en verschillende tapuiten en *Sylvia*-zangers. De soortendiversiteit neemt sterk toe zodra de 200 mm neerslaglijn wordt gepasseerd en het landschap meer begroeiing krijgt. Meer dan 130 soorten trekvogels overwinteren in de Sahel,




Figuur 2. Maandelijkse regenval op 12 meteorologische stations in Mali, gemiddeld voor de periode 1960-90. Het kaartje toont de jaarlijkse regenval in Mali, variërend tussen minder dan 100 tot meer dan 1200 mm per jaar. Bron: DNM-Mali. *Monthly rainfall at 12 stations in Mali, averaged over the period 1960-90. The map shows the annual rainfall in Mali, varying from <100 to >1200 mm per year. Source: DNM-Mali.*

aanzienlijk meer dan in de overige klimaatzones, hoewel een deel van deze soorten ook in de droge Soedan savannes voorkomt. Het betreft een breed scala aan soorten waaronder Grauwe Kiekendief, Slangenarend, Kwartel, Zomertortel, en diverse zangvogels als Duinpieper, Blauwborst, Gekraagde Roodstaart, Baardgrasmus, (Iberische) Tjiftjaf en Bergfluiter.

Ongeveer de helft van het aantal soorten Palearctische trekvogels dat in de Sahel overwintert is gebonden aan wetlands (Zwarts *et al.* 2009, bijlage 1). De Binnendelta van de Niger (Mali), de Senegal Delta (Senegal en Mauritanië) en de vloedvlaktes in het Waza-Logone gebied (Kameroen) vormen grootschalige wetlands, maar ook kleinere meren en poeltjes vormen belangrijk habitat voor verschillende watervogels, vooral reigers en steltlopers, en zangvogels. De grote wetlands zijn van levensbelang voor soorten als Grutto, Kemphaan, Purperreiger, Pijlstaart, Zomertaling en vele andere soorten die hier in grote aantallen de winter doorbrengen.

De reigers en steltlopers komen over de gehele regenvalgradiënt in geschikt habitat voor, van tijdelijke poeltjes in de Sahel tot in de mangroven langs de kust en rivieren en rijstvelden diep in de boszone. Daarentegen hebben enkele watervogels als Zomertaling en Pijlstaart een veel smallere verspreiding die zich beperkt tot de wetlands in de Sahel. Hierbij kan het om zeer grote aantallen gaan: ongeveer 1 miljoen Zomertalingen overwinteren in de wetlands van de Sahel, vooral in de Binnendelta van de Niger en het Tsjaadmeer (Zwarts *et al.* 2009). Ook Snor en Waterrietzanger overwinteren vrijwel uitsluitend in de wetlands van de Sahel.

Het aantal soorten Palearctische trekvogels in de zuidelijker gelegen vochtige savannes (900-1800 mm) is beperkt. Zwarts *et al.* (2018) troffen tijdens hun uitvoerig veldonderzoek in het noordelijk deel van deze zone voornamelijk Bonte Vliegenvanger, Orpheusspotvogel en Fitis aan. Daarnaast zijn ook soorten als Nachtzwaluw, Nachtegaal en Boompieper typerend voor de vochtige savannezone. Hoewel de regenwouden verder zuidelijk, met een regenval van >1800 mm, een hoge soortenrijkdom aan vogels hebben, zijn dit voornamelijk Afrikaanse soorten (zowel standvogels als intra-Afrikaanse trekvogels). Palearctische soorten in deze zone zijn o.a. Koekoek, Gierzwaluw, Tuinfluiter, Fitis, Fluiter. Vooral de eerste twee soorten houden zich voornamelijk op in de open stukken en *farmbush*, en niet zozeer in primair bos zelf (Gartshore *et al.* 1995, Klop *et al.* 2010). Fluiter doet dat wel (Hobson *et al.* 2014, Tøttrup *et al.* 2018), en ook Wespendief kan hier in het bos of aan de bosrand worden aangetroffen.

## Belangrijke factoren en ontwikkelingen

Onder belangrijke factoren verstaan we hier factoren die op de schaal van West-Afrika of delen van deze regio een relevante invloed hebben op de overleving en conditie van trekvogels. In een notendop zijn dat regenval, bevolkingsgroei en veranderend landgebruik, waarbij de laatste twee in hoge mate samenhangen (Zwarts *et al.* 2009, Vickery *et al.* 2013, Adams *et al.* 2014, CILSS 2016).

**Regenval**

De gemiddelde jaarlijkse regenval in West-Afrika loopt uiteen van <100 mm in de Sahara tot >2500 mm per jaar in de regenwoudzone in het zuidwesten. Gemiddelden bestaan echter alleen op papier; kenmerkend voor vooral de Sahel is dat de regenval van jaar op jaar enorm kan verschillen. Samenhangend met cyclische weerpatronen rond de evenaar is er in de Sahel grofweg een regenseizoen van juni-oktober en een droog seizoen van november-mei (figuur 2). Als de trekvogels vanaf september arriveren, loopt het regenseizoen af en komen ze in een groene wereld. Juist in de periode dat ze moeten opvetten voor de voorjaarstrek, vanaf *ca.* half februari, is het droge seizoen in volle gang en wordt de Sahel een dorre wereld waar ogenschijnlijk nauwelijks voedsel is te vinden (Moreau 1972, Schlaich *et al.* 2016). Toch zijn hier volop trekvogels aanwezig. Dat is wat de Moreau's paradox wordt genoemd (Zwarts *et al.* 2015a).

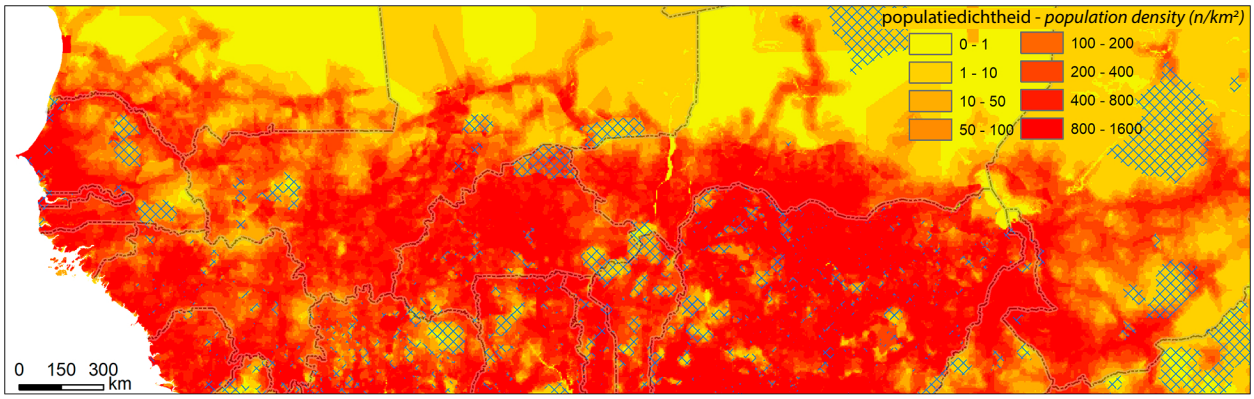
De duur en intensiteit van het natte seizoen variëren met de breedtegraad én de jaarlijkse variatie in regenval. Deze toont een patroon met droge en natte reeksen van jaren. De jaren vijftig en zestig waren nat, gevolgd door extreme droogten in de jaren zeventig (1972-73) en tachtig (1983-84). Tijdens die grote droogten zijn in de Sahel veel grote bomen doodgegaan. Vanaf halverwege de jaren negentig tot op heden is weer sprake van een toename, zij het met de nodige jaarlijkse variatie in regenval. De jaarlijkse variatie in regenval vertaalt zich niet alleen in vegetatieontwikkeling en daarmee de beschikbaarheid van voedsel maar bepaalt ook de grootte van de overstromingsvlakten en aanwezigheid van tijdelijke wetlands in de Sahel. Regenval heeft daarmee direct (landvogels: regen) of indirect (watervogels: oppervlaktewater) een bepalende invloed op de jaarlijkse kwaliteit van het overwinteringsgebied (zie Zwarts *et al.* 2009, 2015a en 2018 voor achtergronden en bronnen).

**Bevolkingsgroei**

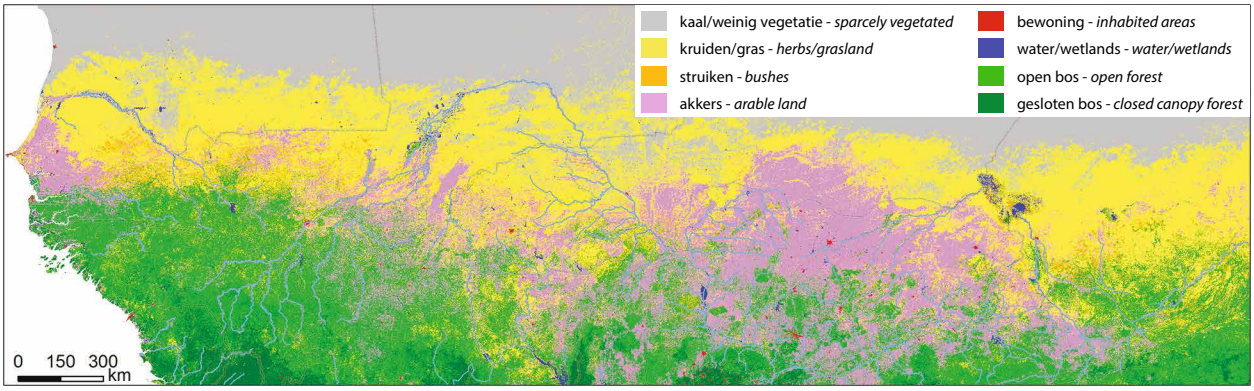
Sinds de jaren vijftig is de omvang van de bevolking in West-Afrika, met inbegrip van de Sahel, vervijfvoudigd (van 73 naar 370 miljoen). Deze groei zet met gemiddeld 2.75% per jaar onverminderd door. Hoewel een groot deel van de bevolking zich concentreert in grote steden (44% van de bevolking woonde anno 2015 in de stad tegenover 8% in 1950), is het aantal nieuwe dorpen tussen 1975 en 2013 spectaculair gegroeid en de bevolkingsdichtheid op het platteland sterk toegenomen (CILSS 2016). Het westelijk deel van Senegal, noordelijk Nigeria en het zuiden van Niger zijn het dichtst bevolkt (>500 mensen/km², ook buiten de grote steden; figuur 3), flink meer dan op het platteland van Nederland (100-300 mensen/km²). Naast de gevolgen voor het landgebruik en de vraag om energie (zie hierna) neemt de directe interactie tussen mensen en vogels toe. In bijvoorbeeld de Binnendelta van de Niger betreft dat de verstoring van vogels door intensieve visserij in het centrale deel van de delta, voorafgaand aan de voorjaarstrek (van der Kamp & Diallo 2012).

**Landgebruik**

Het landgebruik in West-Afrika heeft zich in het verleden ontwikkeld in afhankelijkheid van regenval. Sedentaire landbouw (het bewerken van de grond en telen van gewassen) loonde alleen de moeite in de zuidelijke zones waar boeren verzekerd waren van regenval. Bos maakte daar plaats voor landbouw en thans zijn er uitgebreide parklandschappen. In de noordelijke Sahel met grazige savannes en steppen was vanwege onzekere regenval veeteelt met koeien en geiten het meest effectief als landgebruik. De nomadische leefwijze met rondtrekkende kudden vee is optimaal aangepast aan de onvoorspelbaarheid van regen in tijd en ruimte en het benutten van de overstromingsvlakten in de droge tijd. In deze begraasde zone groeien vrijwel alleen bomen en struiken met doorns en naalden die bestand zijn tegen frequente begrazing. Het zijn tegelijkertijd de voorkeursbomen voor veel boombewonende insectivore trekvogels (Zwarts *et al.* 2015a).




Figuur 3. Bevolkingsdichtheid en ligging van de grote nationale parken. Bron: FAO. *Population density and location of national parks in West Africa. Source: FAO.*




Figuur 4. Vereenvoudigde kaart van terreintypen in West-Afrika (naar S2 prototype LC map 20 m Africa 2016, bron: http://2016africalandcover20m.esrin.esa.int/). De zone met kruiden/gras beslaat vooral savannes met veel begrazing. Op akkers hebben boeren economisch belangrijke bomen laten staan, waardoor vaak parklandschappen zijn ontstaan. *Simplified map of land use types in West Africa (source http://2016africalandcover20m.esrin.esa.int/). The yellow zone includes grazed savanna's and the pink zone agro-forestry parklands.*

De grote droogten en bevolkingsgroei waren voor veel Afrikaanse landen reden om te investeren in de eigen voedselproductie. Al in de jaren zestig van de vorige eeuw werd gestart met de aanleg van dijken en polders. In de jaren tachtig werden meerdere dammen aangelegd voor het op grote schaal mogelijk maken van irrigatie voor rijstbouw, onder meer in de Senegal Delta, de Niger en de Logone. Dit heeft grote invloed gehad op de omvang van de vloedvlakten en daarmee op de populatiegrootte van daar overwinterende watervogels. De vloedvlakte in de Senegal Delta is met *ca.* 90% afgenomen. De Binnendelta van de Niger in Mali is nog grotendeels onbedijkt maar de verminderde rivierafvoer door bovenstroomse dammen en waterinlaat voor irrigatie leidt gemiddeld tot een *ca.* 7.5% geringere overstroming (Zwarts *et al.* 2005). Ook de vloedvlakten rond het Tsjaadmeer en in de Hadejia Nuguru zijn door gecontroleerd waterbeheer voor irrigatie sterk gekrompen (Zwarts *et al.* 2009).

De bevolkingsgroei leidt tot een steeds grotere vraag naar voedsel, water en energie en dat vertaalt zich in areaalexpansie en een hogere intensiteit van landgebruik. In de periode 1975-2013 is het landbouwareaal in West-Afrika met 1-5% per jaar toegenomen (CILSS 2016). De veestapel groeide navenant (in 40 jaar is het aantal koeien verviervoudigd en het aantal geiten 3.5 keer zo groot geworden; FAO) met overbegrazing tot gevolg. Een analyse van satellietbeelden over de periode 1975-2013 laat de grote verschuivingen in landgebruik zien, vooral de grote toename van landbouw (figuur 4). Uit eigen veldwaarnemingen blijkt dat deze expansie in de werkelijkheid nog groter is dan op basis van satellieten wordt berekend, omdat kleine landbouwveldjes niet zichtbaar zijn of extensieve landbouw op savanne niet als zodanig wordt geclassificeerd.

Het veranderde landgebruik heeft op allerlei manieren effect op trekvogels. Uitbreiding van het landbouwareaal gaat ten koste van natuurlijke vegetaties. Dit directe verlies aan habitat speelt in de droge terreindelen maar zeker ook in de laagten en tijdelijke wetlands, die intensiever worden gebruikt als landbouwgrond. De sterke begrazing van de Sahel en aanpalende zones, nagenoeg overal en totaal, maakt zaadproductie van de grasvegetatie en boomverjonging zo goed als onmogelijk. Naar schatting is de boombedekking in Zuid-Mauritanië tussen 1960 en 2000 met 90% afgenomen (Zwarts *et al.* 2018).

**Andere grote ruimtelijke ingrepen**

Naast deze grootschaliger processen zijn er andere ontwikkelingen waarvan we de schaal en impact op trekvogels (nog) niet goed kunnen duiden. Dat betreft bijvoorbeeld de winning van mineralen (goud, bauxiet) in de bovenstroomse gebieden van de Senegal en de Niger. In elk geval zal de geplande dammenbouw in Guinee voor de productie van elektriciteit invloed hebben op populaties van trekvogels. De aanleg van de Moussako (Fomi) dam in een zijtak van de Niger zal verregaande en permanente invloed hebben op de omvang van de vloedvlakte van de Niger. Ook zijn er meerdere dammen gepland in de bovenlopen van de Senegal, waarmee de seizoensdynamiek in de Senegal vallei - nu nog met een maximale overstromingsvlakte van gemiddeld *ca.* 1850 km² (1980-2017) en maximaal 4340 km² (Mettrop *et al.* 2019) - aanzienlijk zal worden verkleind.

## Synthese: hoe functioneert de Sahel voor trekvogels?

Hoewel sommige Grutto's al in juni terugkeren naar West-Afrika (Hooijmeijer *et al.* 2013) en de eerste zangvogels vanaf eind augustus (Herremans 2003), arriveren de meeste trekvogels in de periode september-oktober. Ze

komen aan in een groene wereld, maar door de grote variatie in regenval zijn de omstandigheden, zeker in de Sahel en Soedanzone, elk jaar van plaats tot plaats weer anders. Wat betekent dit voor verschillende soorten trekvogels die er overwinteren?

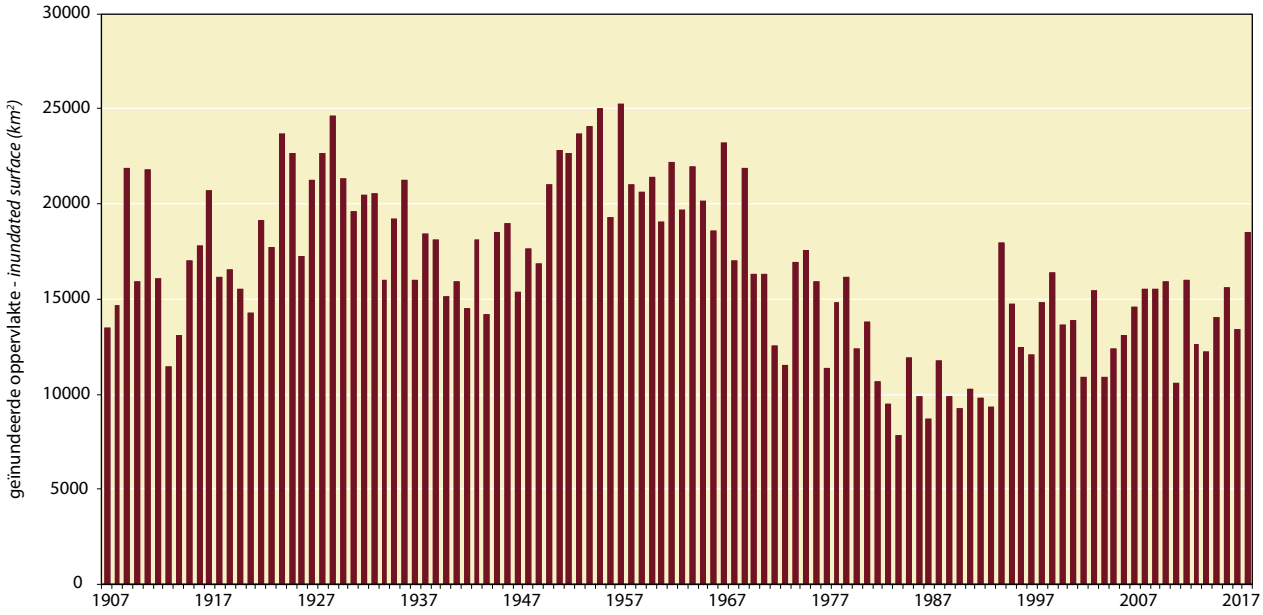
**Water- en moerasvogels**

Deze groep soorten (eenden, steltlopers, waadvogels, ralachtigen, moerassterns, een aantal moeraszangers en enkele soorten roofvogels) is sterk gebonden aan open water, moerassige vegetaties (waterlelievelden, drijvende grasvegetaties, zeggen- en biezenvelden) en droogvallende slikken. Deze zijn te vinden in de vloedvlakten van rivieren en op kleine schaal in tijdelijke wetlands. Het aanbod aan geschikt habitat in de grote vloedvlakten van de Senegal, Niger en Logone is zeer groot (orde van grootte 10 000-20 000 km²) ten opzichte van de tijdelijke wetlands. Deze laatste zijn gering in oppervlak maar vervullen in de droge Sahel een belangrijke rol voor watervogels, zowel qua aantallen als diversiteit (Mullié *et al.* 1998). Hoe groot het areaal is dat tijdelijk onder water staat hangt af van lokale regenval en de rivierafvoer. Deze laatste is afhankelijk van de regenval stroomopwaarts, het waterbeheer via de dammen en de waterinname voor irrigatie. Het habitataanbod wisselt daarmee sterk in tijd en ruimte (figuur 5).

*Verspreiding in natte en droge jaren*

In de loop van het seizoen waarin trekvogels aanwezig zijn, drogen de tijdelijke wetlands als eerste op. Maar zo lang er water is, zijn vaak grote aantallen watervogels aanwezig (b.v. Zomertalingen in Lac Aleg, Zuid Mauritanië, datazone. birdlife.org/site/factsheet/6635). Wanneer de wetlands zijn opgedroogd verplaatsen vogels zich naar de grote vloedvlakten (Brouwer & Mullié 2001). Watervogels concentreren zich daar in zeer grote aantallen. Vliegtuigtellingen van de Franse ONFCS (o.a. Troilliet *et al.* 2008) laten zien dat het in de vloedvlakten van de Sahel - Senegal Delta, Binnendelta van de Niger en het Tsjaadmeer - om bijna 3 miljoen watervogels gaat, vooral eenden (Zomertaling, Pijlstaart) en steltlopers (Kemphaan). Uit langjarige grondtellingen in het centrale deel van de Binnendelta in Mali blijkt dat ook soorten die normaliter meer verspreid voorkomen - b.v. Purperreiger, Ralreiger, Bosruiter, Gele Kwikstaart - zich concentreren in de laatste natte gebieden (van der Kamp & Diallo 2012, Zwarts *et al.* 2009). Voor ralachtigen en moeraszangers als de Rietzanger en de Snor zijn dan wel moerasvegetaties nodig in de vorm van drijvende grasvegetaties ('bourgou', velden met *Echinocloa stagnina* en *Vossia cuspidata*), biezen- en zeggenvegetaties. Systematisch onderzoek in de Senegal Delta bracht aan het licht, dat dergelijke vegetaties belangrijk habitat zijn voor soorten als o.a. Rietzanger, Snor en Waterrietzanger, soorten die normaliter aan het oog zijn onttrokken (Flade *et al.* 2011).

Het proces van uitdroging begint in droge jaren uiteraard veel eerder dan in natte jaren, waardoor watervogels zich eerder concentreren in de laatste natte gebieden. Doordat




Figuur 5. Variatie in de geïnundeerde oppervlakte in de Binnendelta van de Niger, Mali, van 1907-2018. Bron: bewerking op basis van gegevens van de Direction Nationale de l'Hydraulique, zie www.opidin.org. *Variation in inundated surface area in the Inner Niger Delta, Mali. Source: www.opidin.org*

Eddy Wymenga

Door bedijking en dammen is de vloedvlakte in de Senegal Delta met ongeveer 90% afgenomen. Op deze foto de Diama dam in de monding van de Senegal rivier, 11 december 2008. *Embankment and dams resulted in a decrease of the flood plains in the Senegal Delta of approximately 90%. The photograph shows the Diama dam in the estuary of the Senegal river.*

er dan in toenemende mate minder voedsel beschikbaar is, neemt de concurrentie om voedsel toe. Vogels kunnen zich verplaatsen naar andere wetlands of naar zuidelijker gebieden. De indruk bestond dat dit heeft plaatsgevonden in de grote droogte in de jaren 80, maar zekerheid hierover bestaat niet (Zwarts *et al.* 2009). Later bleek dat gezenderde Grutto's zich inderdaad verplaatsen binnen de Sahel (Hooijmeijer *et al.* 2013). In zeer droge jaren als 1984 zijn er buiten de overgebleven vloedvlakten vrijwel geen alternatieven met directe consequenties voor de overleving (Zwarts *et al.* 2009). Niet alleen vogels, maar ook de bevolking en hun vee zijn dan aangewezen op de laatste gebieden met water. Dit leidt tot grotere concurrentie om voedsel (vis) en meer verstoring van concentraties watervogels. In de Binnendelta van de Niger in Mali komt daar de vangst van watervogels door de lokale bevolking nog bij, juist in jaren met een lage vloed (weinig overstroomd gebied). De trekvogels die opvetten zijn daarbij zeer gewild en relatief gemakkelijk met netten te vangen. Zwarts *et al.* (2009) berekenden dat in die jaren tot 80 000 Kemphanen en > 100 000 Zomertalingen per jaar worden gevangen en op de markt worden verhandeld. Ook soorten als Roerdomp, Purperreiger, Purperkoet en Zomertaling worden in de noordelijke meren bij de delta veelvuldig gevangen.

*Verlies van habitat*

In jaren met overvloedige regenval is navenant meer open water en moerashabitat beschikbaar. Het snelle habitat herstel na een periode van droogte is typerend voor deze Sahel-biotopen. Zwarts *et al.* (2009) hebben laten zien dat de populatieomvang van een aantal Palearctische watervogels in hoge mate wordt bepaald door de jaarlijkse oppervlakte van de vloedvlakten in de Sahel.

Gecontroleerde rivieren en delta's herstellen slechts ten dele van een periode van droogte. De Senegal Delta is daarvan een goed voorbeeld, waar *ca.* 90% van de oorspronkelijke delta is ingepolderd. Hier wordt thans op grote schaal rijst verbouwd via irrigatie. Hoewel eenden daarvan kunnen profiteren (voor Pijlstaart - zie Tréca 1975) is de geïrrigeerde intensieve rijstbouw nauwelijks van belang voor water- en moerasvogels. Dit in tegenstelling tot de traditionele rijstbouw langs de kust in de Casamance (Senegal) en Guinee-Bissau die van groot belang is voor Palearctische watervogels (Bos *et al.* 2006, Wymenga & Zwarts 2010), in het bijzonder

Nederlandse Grutto's (Altenburg & van der Kamp 1986, Hooijmeijer *et al.* 2013). Water- en moerasvogels in de Senegal Delta concentreren zich tegenwoordig vrijwel geheel in de Djoudj en Diawling, twee grote wetlands die na de inpoldering met internationale steun in stand zijn gebleven als nationale parken en ongeveer 10% van de oorspronkelijk delta beslaan (Zwarts *et al.* 2009, Triplet *et al.* 2014). Hoewel die nog steeds grote aantallen watervogels herbergen, is het aantal overwinterende Kemphanen sinds de jaren negentig met >90% afgenomen (Triplet *et al.* 2014).

Ook in de andere vloedvlakten van de Sahel - Senegal vallei, Binnendelta van de Niger, Tsjaadmeer - hebben bovenstroomse dammen en waterinname voor irrigatie gevolgen voor de jaarlijkse oppervlakte geïnundeerd gebieden daarmee voor populaties van water- en moerasvogels. Dat geldt zeker voor de geplande nieuwe dammen in het stroomgebied van de Senegal- en de Nigerrivieren. Als gevolg van de geplande Moussako-dam in een zijtak van de Niger en uitbreiding van irrigatie benedenstrooms in Mali wordt rekening gehouden met een aanzienlijke afname (10-25%) van de vloedvlakte van de Binnendelta in Mali, vooral in droge jaren (L. Zwarts, Liersch *et al.* 2018). Dit heeft verstrekkende gevolgen voor de populatieomvang van veel Palearctische water- en moerasvogels, omdat nu al blijkt dat de aantallen overwinteraars bepaald wordt door het aanbod aan geschikt habitat.

**Vogels van de droge savannes**

Dit is een diverse groep vogels met enkele zaadeters (zoals Zomertortel en Kwartel), verschillende roofvogels (waaronder Steppekiekendief, Grauwe Kiekendief en Kleine Torenvalk) en verschillende (andere) insecteneters. Die laatste zijn vooral boomvogels (verschillende soorten grasmussen, enkele zangers, spotvogels en Gekraagde Roodstaart), enkele typische grondvogels (tapuiten, Duinpieper), en een aantal soorten dat het landschap als geheel gebruikt om te foerageren (klauwieren, Scharrelaar, Bijeneter, Roodstuitzwaluw). Savannehabitats zijn op grote schaal in de Sahel en de Soedan zone aanwezig, maar de kwaliteit ervan, en vooral het beschikbare voedsel, wordt beïnvloed door verschillende factoren, in de eerste plaats de jaarlijkse regenval.

*Invloed van droge en natte jaren op overwinterings-omstandigheden*

Wanneer de trekvogels aankomen, staan de meeste bomen in blad en zijn de savannes begroeid met gras. In de loop van het droge seizoen verandert dat snel: bomen verliezen blad en het gras verdort. Hoe spelen trekvogels het klaar om rond te komen en op te vetten, in de periode maart-april, juist wanneer de savannes dan droger en droger worden? Op basis van uitgebreid veldonderzoek worden volgens Zwarts *et al.* (2015a) de hoge aantallen trekvogels (insectivore boomvogels) in de Sahel verklaard door het insectenaanbod in doornige boomsoorten, zoals Acacia's en *Faidherbia albida*. Vanwege de hoge graasdruk door geiten en andere herbivoren in de Sahel beschermen bomen zich hier door middel van doorns en naalden, en in veel mindere mate door chemische afweer (tanninen) zoals bomen in de nattere savannes verder zuidelijk dat doen. De doornachtige boomsoorten in de Sahel zijn daardoor relatief rijk aan insecten, en daarmee aantrekkelijk voor veel soorten trekvogels (Zwarts *et al.* dit nummer). Daarnaast zijn er enkele struweelsoorten, in het bijzonder *Salvadora persica*, die in dit seizoen bessen dragen en belangrijk zijn voor het opvetten van Grasmussen (Stoate & Moreby 1995).

Op basis van literatuur en eigen veldwerk veronderstellen we dat in jaren met weinig regenval de vegetatie op de savannes minder uitbundig is en er minder plantaardig (zaden) en dierlijk (insecten, kleine zoogdieren) voedsel beschikbaar is voor trekvogels. Daarnaast ontstaat bij droogte eerder een tekort aan biomassa voor de bestaande veestapel, met overbegrazing tot gevolg. Koeien eten nagenoeg alle grazige vegetaties weg, waardoor zaadzetting uitblijft en grondhabitat voor insecten schaars wordt. Geiten eten de bladeren van bomen en struikgewas, aangevuld door twijgen die de geitenhouders snoeien. In droge jaren wordt vrijwel alle vegetatie, inclusief jonge boompjes, weggegeten, en worden grotere bomen gesnoeid om het blad aan het vee te voeren. Bij extreme droogte leidt dit tot massale veesterfte, zoals in 1984. Voor zaadeters is er in droge jaren al vroeg in het seizoen zo goed als niets meer te halen; ook voor insecteneters en andere soorten is de situatie dan moeilijk. Grauwe Kiekendieven zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van sprinkhanen, die in de loop van het seizoen schaarser worden. Grauwe Kiekendieven die overwinteren onder lagere habitatkwaliteit kunnen pas later uit het overwinteringsgebied vertrekken (Schlaich *et al.* 2016). We weten echter voor de meeste soorten niet goed hoe de achterliggende voedselecologische processen werken. Treden bijvoorbeeld verplaatsingen op van vogels naar de zuidelijker boomsavannes? De omvangrijke vochtige bossen rond de Binnendelta in Mali en in de Senegalvallei kunnen in elk geval als echte hotspots voor deze trekvogels worden beschouwd, zeker in jaren met weinig regenval. Spelen vochtige en natte (vloed)bossen rond wetlands - waar hoge dichtheden zijn aangetroffen van een aantal insectivore boomvogels - een rol als buffer tijdens droge jaren?

*Begrazing en habitatverlies*

De uitbreiding van de landbouw en de voortgaande groei van de veestapel zet het savanne-ecosysteem zwaar onder druk. Bovendien is met de introductie van waterputten het begraasde areaal toegenomen (b.v. in de Ferlo in Noord-Senegal: Zwarts *et al.* 2018). De begrazing is zo sterk, dat buiten omheinde en beschermde parken in de droge savanne in de westelijke Sahel vrijwel alles kaal wordt gegeten en

zaadzetting daarmee uitblijft. Hoe groot die invloed is wordt duidelijk wanneer begrazing wordt uitgesloten, zoals in enkele enclaves in de Ferlo in Senegal en in Bandia, een particulier park nabij Dakar. Naast herstel van grasvegetatie is al na enkele jaren sprake van forse bosontwikkeling én zijn hoge dichtheden van grondvogels aanwezig (Zwarts *et al.* 2015b, Zwarts *et al.* 2018). Wat dat betreft is het veelzeggend, dat wij tijdens ons veldwerk in de afgelopen 25 jaar in vrijwel alle landen in de westelijke Sahel slechts enkele grotere slaapplaatsen van zaadetende Zomertortels hebben gezien in en nabij de Binnendelta van de Niger in Mali. En bij de grootste daarvan was sprake van gerichte jacht (van der Kamp *et al.* 2005).

Voor de insectivore boomvogels werkt de druk op het savanne-ecosysteem op verschillende manieren door. Bomen verdwijnen uit het savannelandschap door o.a. overmatige houtkap, droogten en te vaak en intensief branden. Het zijn juist vaak de voorkeursbomen die verdwijnen of worden gesnoeid voor de geiten; zowel in omvang als kwaliteit is de habitat daardoor voor deze soorten sterk afgenomen (Zwarts *et al.* 2018). Herstel van regenval leidt voor de boomvogels daarom niet direct, maar met jaren vertraging, tot herstel van habitat en daarmee tot een verbeterde overleving. Dit is mogelijk een van de redenen waarom de populaties van een soort als de Gekraagde Roodstaart maar nauwelijks herstellen na grote droogten. De soorten die minder afhankelijk zijn van bomen in de droge savanne reageren directer op een herstel van de regenval (Zwarts *et al.* 2009, Both & Klaassen dit nummer).

**Verplaatsing en herstel**

Hét kenmerk van de Sahel is de grote dynamiek in waterbeschikbaarheid en biomassa in ruimte en tijd. De daarvan afgeleide voedselbronnen zijn evenzeer variabel en in tijd en ruimte niet voorspelbaar. De ecosystemen in de Sahel zijn aangepast aan die dynamiek en ook van trekvogels wordt dat gevergd. Verplaatsing lijkt een effectief antwoord op onvoorspelbare voedselbronnen, in zekere zin vergelijkbaar met de nomadische herdersvolken in de Sahel waarvan de levenswijze optimaal is afgestemd op die dynamiek (Adams 1992). We hebben nauwelijks informatie over hoe savannesoorten omgaan met tijdelijk (droge jaren) of permanent (verdwijnen habitat) slechtere omstandigheden. Mogelijk kunnen grotere soorten, zoals roofvogels, ooievaars, trappen en kiekendieven, zich verplaatsen en grotere delen van de westelijke Sahel benutten. Of andere soorten trekvogels dat bij voedselschaarste ook doen - over korte of langere afstand, noord- of zuidwaarts, binnen of tussen seizoenen - weten we niet goed (Both & Klaassen dit nummer), behalve voor de goed onderzochte Grauwe Kiekendief die zich verplaatst als lokale omstandigheden verslechteren (Schlaich & Klaassen dit nummer).

Een met de grote dynamiek samenhangend kenmerk van Sahel-ecosystemen is hun enorme herstelvermogen, zelfs na extreme droogten als in de jaren zeventig en tachtig. We zien ook bij trekvogels, afhankelijk van welke niche ze bezetten, dat een toename van de regenval in de Sahel leidt tot een toename van de populatie (en *vice versa*; Zwart *et al.* 2009, Both & Klaassen dit nummer). Soorten, zoals de Grasmus, die volledig afhankelijk zijn van habitats en voedsel die bepaald worden door regenval reageren daar het sterkst op. Voor boomvogels geldt dat de kwaliteit van de habitat mede wordt bepaald door het grondwater (bomen benutten grondwater), waardoor jaareffecten meespelen. Bij water- en moerasvogels speelt dat laatste ook, omdat verdroging van wetlands niet alleen afhankelijk is van de regenval in het korte natte seizoen maar - via grondwaterreservoirs - ook van de regenval in de jaren ervoor. Vandaar dat de populatieomvang van deze laatste soorten sterker is gecorreleerd met de jaarlijkse omvang van de vloedvlakten dan met de regenval (Zwarts *et al.* 2009). Wat daarnaast nog speelt, is het vermogen van trekvogels om een tegenslag in de Sahel al dan niet elders op de trek te compenseren. Voor vogels die de voorjaarstrek in stappen doen, zijn die mogelijkheden mogelijk groter dan voor soorten die de voorjaarstrek in één vlucht maken.

Wanneer sprake is van permanent habitatverlies, zoals door inpoldering van vloedvlakten en kap van grote bomen, zijn trekvogels niet of minder in staat om een eerder verlies op populatieniveau goed te maken. Droogte heeft dan een grote impact op de overleving, zowel in de droge jaren zelf als in de jaren erna wanneer herstel niet meer mogelijk is door verlies van habitat (dat speelt bijvoorbeeld bij de Gekraagde Roodstaart - zie hiervoor).

## Belangrijke leemten in kennis

De sociaal-economische ontwikkelingen in bevolkingsgroei, landgebruik en veestapel in de Sahel en zuidelijke zones zullen de verandering van (boom)savannes naar agrarische (park)landschappen verder versterken (van den Bergh *et al.* dit nummer). Waar uitbreiding van landbouw leidt tot de ontwikkeling van parklandschappen met soorten als *Faidherbia albida*, kan dat profijtelijk zijn voor insectivore boomvogels, maar zonder gerichte aandacht voor die boomsoorten door boeren is eerder het tegenovergestelde het geval. Een mogelijk interessante ontwikkeling in dat verband is de recente aandacht voor vergroening van de Sahel, onder meer in het kader van de *Great Green Wall* (Goffner *et al.* 2019). Daarnaast groeit de vraag naar water voor irrigatie en energieopwekking onverminderd, met directe en substantiële gevolgen voor de omvang van vloedvlakten. De huidige klimaatmodellen voorspellen ook voor West-Afrika een verdergaande opwarming, maar het is niet duidelijk of er meer of minder regen te verwachten is. De recente regen-

cijfers suggereren dat de variatie in regenval aan het toenemen is en dat het regenseizoen korter wordt. Dat zal de druk op de voedselproductie en de afhankelijkheid van mensen van water uit rivieren en wetlands verder opvoeren. Voor het verhogen van de productie worden daarbij (in toenemende mate?) kunstmeststoffen ingezet en bestrijdingsmiddelen. We weten niet in hoeverre dit op populatieniveau doorwerkt op trekvogels maar wel dat in bijvoorbeeld Boerenzwaluwen pesticiden worden aangetroffen die in Nederland niet worden gebruikt maar wel in Afrika (Guldemond *et al.* 2018).

Met de huidige stand van kennis hebben we een globaal overzicht gegeven van de belangrijkste veranderingen in de afgelopen decennia voor trekvogels in West-Afrika en de Sahel in het bijzonder. We kunnen het belang van afzonderlijke factoren in relatie tot landgebruik en waterbeheer nog niet goed kwantificeren. Daarvoor dient een aantal zaken in het overwinteringsgebied nog verder te worden uitgewerkt:

- In hoeverre zijn de grote bomen in de Sahel verdwenen?; en is dit nog een gevolg van de grote droogten in de jaren zeventig en tachtig of speelt ook selectieve kap een rol?
- In hoeverre is de boombedekking (oppervlakte kroonbedekking als areaal aan geschikt habitat) in de Sahel en de Soedan-zone afgenomen voor insectenetende boomvogels?
- In hoeverre blijft zaadproductie van de grazige vegetaties in de steppen en droge savannes uit door excessieve begrazing? En is dat een beperking van het voedselaanbod voor zaadeters?
- In hoeverre leidt de aanleg van dammen in combinatie met waterbenutting voor irrigatie tot een verkleining van overstromingsvlakten? En wat betekent dit op het niveau van de Sahel voor het overwinteringshabitat van water- en moerasvogels?
- Lokaal, zoals bijvoorbeeld in de Senegalvallei, is sprake van herstel van het areaal aan vochtige bossen. Maar in hoeverre zijn vochtige bossen verdwenen die gelden als *hotspots* voor trekvogels (Zwarts *et al.* 2015a)?

## Literatuur


Adams W.M. 1992. Wasting the rain: rivers, people and planning in Africa. Earthscan, London.

Adams W.M., R.D.S. Small & J.A. Vickery 2014. The Impact of Land Use Change on Migrant Birds in the Sahel. Biodiversity 15: 101-108.

Altenburg W. & J. van der Kamp 1986. Oiseaux d'eau dans les zones humides de la Mauritanie du Sud, du Sénégal et de la Guinée-Bissau; octobre-décembre 1983. Leersum: Research Institute for Nature Management.

Arbonnier M. 2004. Trees, shrubs and lianas of West African dry zones. Markgraf, Eikersheim.

Bos D., I. Grigoras & A. Ndiaye 2006. Land cover and avian biodiversity in rice fields and mangroves of West Africa. A&W-report 824. Altenburg & Wymenga, Veenwouden / Wetlands International, Dakar.

Brouwer J. & W.C. Mullié 2001. A method for making whole country waterbird population estimates, applied to annual waterbird census data from Niger. Ostrich Supplement no. 15: 73-82.

CILSS 2016. Les Paysages de l'Afrique de l'Ouest : Une Fenêtre sur un Monde en Pleine Évolution. U.S. Geological Survey EROS, https://eros.usgs.gov/westafrica/sites/default/files/ebook-English/index.html#p=30.

Elgood J.H., R.E. Sharland & P. Ward 1966. Palaearctic migrants in Nigeria. Ibis 108: 84-116.

Flade M, I. Diop, M. Haase, A. Le Nevé, S. Oppel, C. Tegetmeyer, A. Vogel & V. Salewski 2011. Distribution, ecology and threat status of the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* wintering in West Africa. Journal of Ornithology 152: S129-S140.

Gartshore M.E., P.D. Taylor & I.S. Francis 1995. Forest birds in Côte d'Ivoire. A survey of Taï National Park and other forests and forestry plantations, 1989-1991. Birdlife International, Cambridge.

Goffner D., H. Sinare & L.J. Gordon 2019. The Great Green Wall for the Sahara and the Sahel Initiative as an opportunity to enhance resilience in Sahelian landscapes and livelihoods. Regional Environmental Change 19: 1417-1428.

Grote H. 1930. Wanderungen und Winterquartiere der Paläarktischen Zugvogel in Afrika. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 16.

Guldemond A., P. Leenderts & J. Lommen 2018. Pesticiden in de boerenzwaluw. Verkennende studie van pesticidenbelasting bij boerenzwaluw in Nederland. CLM rapport 943. CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.

Hahn S., S. Bauer & F. Liechti 2009. The natural link between Europe and Africa - 2.1 billion birds on migration. Oikos 118: 624 - 626.

Herremans M. 2003. The study of bird migration across the Western Sahara ; a contribution with sound luring. Report Vogelwarte Sempach, Swiss Ornithological Institute.

Hobson K.A., S.L. van Wilgenburg, T. Wesołowski, M. Maziarz, R.G. Bijlsma, A. Grendelmeier & J.W. Mallord 2014. A multi-isotope (δ2H, δ13C, δ15N) approach to establishing migratory connectivity in Palearctic-Afrotropical migrants: An example using Wood Warblers Phylloscopus sibilatrix. Acta Ornithologica: 49: 57-69.

Hooijmeijer J.C.E.W., N.R. Senner, T.L. Tibbitts, R.L. Jr. Gill, D.C. Douglas, L.W. Bruinzeel, E. Wymenga & T. Piersma 2013. Post-breeding migration of Dutch-breeding Black-tailed Godwits: timing, routes, use of stopovers, and nonbreeding destinations. Ardea 101: 141-152.

van der Kamp J. & M. Diallo 2012. Inner Niger Delta: waterbirds on the move or trapped? Report of the waterbird census in the Lake Debo area, February 2012. A&W-report 1796. Altenburg & Wymenga, Veenwouden / Wetlands International, Sévaré.

van der Kamp J., M. Diallo & B. Fofana 2005. Ecological valuation of major human-made habitats (Sélingué reservoir, irrigation zone of Office du Niger) and floodplain habitats in the Upper Niger Basin, Mali. A&W report 676. Altenburg & Wymenga, Veenwouden / Wetlands International, Sévaré.

Klop E., J.A. Lindsell & A,M. Siaka 2010. The birds of Gola Forest and Tiwai Island, Sierra Leone. Malimbus 32: 33-58.

Le Houérou H.N. 1989. The Grazing Land Ecosystems of the African Sahel. Ecological Studies nr. 75. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

Mettrop I.S., E. Wymenga, E. Klop & M. Bekkema 2019. Impacts du changement climatique dans le bassin du fleuve Sénégal: une évaluation spatiale de la vulnérabilité. A&W-rapport 2253. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Moreau R.E. 1970. Changes in Africa as a Wintering Area for Palaearctic Birds. Bird Study 17: 95-103.

Moreau R.E. 1972. The Palaearctic-African Bird Migration Systems. Academic Press, London.

Morel G. & F. Roux 1966a. Les migrateurs paléarctiques au Sénégal. I. Non passereaux. Terre Vie 20: 19-72.

Morel G. & F. Roux 1966b. Les migrateurs paléarctiques au Sénégal. II. Passereaux et synthèse générale. Terre Vie 20: 143-176.

Morel G. 1965. La riziculture et les oiseaux dans la vallée du Sénégal. 1966. Congres de Protection des Cultures Tropicales, Marseille: 639-642.

Mullié W.C. , J. Brouwer, S.F. Codjo & R. Decae 1998. Small isolated wetlands in the Central Sahel: a resource shared between people and waterbirds. In: A.J. Beintema & J. van Vessem (eds). Strategies for Conserving Migratory Waterbirds. Proceedings of Workshop 2 of the 2nd International Conference on Wetlands and Development held in Dakar, Senegal, 8-14 November 1998. Publication 55. Wetlands International, Dakar.
Sanderson F.J., P.F. Donald, D.J. Pain, I.J. Burfield & F.P.J. van Bommel 2006. Longterm population declines in Afro-Palearctic migrant birds. Biological Conservation 131, 93-105.
Schlaich A.E., R.H.G. Klaassen, W. Bouten, V. Bretagnolle, B.J. Koks, A. Villers & C. Both 2016. How individual Montagu's Harriers cope with Moreau's Paradox during the Sahelian winter. Journal of Animal Ecology 85: 1491-1501.
Stoate C. & S.J. Moreby 1995. Premigratory diet of trans-Saharan migrant passerines in the western Sahel. Bird Study 42: 101-106.
Thomson A.L. 1936. Recent Progress in the study of Bird-Migration: A Review of the Literature 1936-1935. Ibis 78: 472-530.
Tøttrup A.P., L. Pedersen & K. Thorup 2018. Autumn migration and wintering site of a wood warbler *Phylloscopus sibilatrix* breeding in Denmark identified using geolocation. Animal Biotelemetry 6: 15.
Triplet P., I. Diop, I.S. Sylla & V. Schricke 2014. Les oiseaux d'eau dans le delta du fleuve Sénégal (rive gauche). Bilan de 25 années de dénombrements hivernaux (mi-janvier 1989-2014). ONCFS, France.
Vickery J.A., S.R. Ewing, K.W. Smith, D.J. Pain, F. Bairlein, J. Škorpilová & R.D. Gregory 2013. The decline of Afro-Palaearctic migrants and an assessment of potential causes. Ibis 156: 1-22.
Winstanley D., R. Spencer & K. Williamson 1974. Where have all the Whitethroats gone? Bird Study 21: 1-14.
Wymenga E. & L. Zwarts 2010. Use of Rice Fields by Birds in West Africa. Waterbirds 33 (Special publication 1): 97-104.
Zwarts L., P. van Beukering, B. Kone & E. Wymenga (eds) 2005. The Niger, a lifeline. Rijkswaterstaat/IVM/Wetlands International/Altenburg & Wymenga. Rijkswaterstaat, Lelystad.
Zwarts L., R.G. Bijlsma, J. van der Kamp & E. Wymenga 2009. Living on the Edge. Wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV Publishing, Zeist.
Zwarts L., R.G. Bijlsma, J. van der Kamp, M. Sikkema & E. Wymenga 2015a. Moreau's paradox reversed, or why insectivorous birds reach high densities in savanna trees. Ardea 103: 123-144.
Zwarts L., J. van der Kamp, M. Sikkema & E. Wymenga 2015b. BANDIA: réussite exemplaire de la nature restaurée dans le Sahel. A&W-rapport 2153. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
Zwarts L., R.G. Bijlsma & J. van der Kamp 2018. Large decline of birds in Sahelian rangelands due to loss of woody cover and soil seed bank. Journal of Arid Environment 155: 1-15.

Eddy Wymenga, Erik Klop & Leo Zwarts, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek. Suderwei 2, 9269 TZ Veenwouden; e.wymenga@altwym.nl

## The Sahel as a wintering area for migratory birds

One of the most dominant ecological features of West-Africa is the steep rainfall gradient when going from north to south. This is reflected in a wide variety of ecosystems and land use patterns. Over a distance of less than 1000 km, ecosystems change from arid deserts in the north to wet rainforests in the far south, with a broad savanna zone in between. Along this gradient the species richness of Palearctic migratory birds declines with increasing rainfall, and the highest number of these species is found in the Sahel, a semi-arid zone that marks the transition from the desert to the savanna zones. Over 130 species of Palearctic migratory birds spend the northern winter in the Sahel, far more than in any of the other bioclimatic zones in the region. Roughly half of these species are dependent on wetland habitats, and major wetlands like the Inner Niger Delta, the Senegal Delta and the Waza-Logone area provide important habitat to many species of waterfowl, herons, waders and passerines.

Birds in the Sahel have to cope with major annual fluctuations in rainfall, which affects the availability of water and food and hence, the quality of their wintering grounds. This is clearly shown by e.g. the annual fluctuations in inundated area of the Inner Niger Delta in central Mali. Two other important factors that affect the quality of the wintering grounds for migratory birds, as well as the habitat of many other species, are the high growth rate of the human population and the concomitant changes in land use. Since the 1950s the human population has shown a fivefold increase from 73 to 370 million people and there is a high demand for land, water and energy. Agricultural development and the realization of dams for hydropower have locally resulted in major declines in the availability of water and floodplain habitat, whereas wood cutting, burning and high grazing pressure have shown their impact on tree cover. These changes can have manifold impact on migratory bird populations, including displacement and changes in survival rates, as is described in this and other papers in this special Limosa-edition.

Bijlage 1. Overzicht van de Palearctische trekvogels in West-Afrika. Strikt pelagische soorten en incidentele soorten of dwaalgasten zijn buiten beschouwing gelaten. Klimaatzone: Sr = Sahara, Sh = Sahel, Su = Soedan zone, Gu = Guinee zone, Bo = Bos, Ku = Kust. Sr-Su is range van klimaatzones. Habitat: Ar = aride habitats (woestijn en halfwoestijn), Gr = grasland, S = savanne, BS = bossavanne, B = bos (regenwoud), W = wetlands, K = kust, R = grote rivieren, O = open habitats, Div = diverse habitats. *Overview of Palearctic migrants in West-Africa. Pelagic species and vagrants are not included. Climate zones: Sr = Sahara, Sh = Sahel, Su = Sudan zone, Gu = Guinea zone, Bo = Forest, Ku = Coast. Sr-Su indicates range of climate zones. Habitat: Ar = arid habitats (deserts en semi-deserts), Gr = grassland, S = savanna, BS = forest savanna, B = forest (rainforest), W = wetlands, K = coast, R = large rivers, O = open habitats, Div = other habitats.*

| **Nederlands naam** *Dutch name* | **Latijnse naam** *Latin name* | **familie** *family* | **klimaatzone** *climate zone* | **habitat** *habitat* |
|---|---|---|---|---|
| Kwartel | *Coturnix coturnix* | *Phasianidae* | Sh, Su | Gr |
| Marmertaling | *Marmaronetta angustirostris* | *Anatidae* | Sh | W |
| Tafeleend | *Aythya ferina* | *Anatidae* | Sh | W |
| Witoogeend | *Aythya nyroca* | *Anatidae* | Sh | W |
| Kuifeend | *Aythya fuligula* | *Anatidae* | Sh | W |
| Zomertaling | *Spatula querquedula* | *Anatidae* | Sh | W |
| Slobeend | *Spatula clypeata* | *Anatidae* | Sh | W |
| Smient | *Mareca penelope* | *Anatidae* | Sh | W |
| Pijlstaart | *Anas acuta* | *Anatidae* | Sh | W |
| Wintertaling | *Anas crecca* | *Anatidae* | Sh | W |
| Zomertortel | *Streptopelia turtur* | *Columbidae* | Sh, Su | S |
| Moorse nachtzwaluw | *Caprimulgus ruficollis* | *Caprimulgidae* | Sr - Su | Ar, S |
| Nachtzwaluw | *Caprimulgus europaeus* | *Caprimulgidae* | Sh - Bo | BS |
| Egyptische nachtzwaluw | *Caprimulgus aegyptius* | *Caprimulgidae* | Sh | Ar |
| Alpengierzwaluw | *Tachymarptis melba* | *Apodidae* | Sh - Gu | Div |
| Vale gierzwaluw | *Apus pallidus* | *Apodidae* | Sh - Gu | Div |
| Gierzwaluw | *Apus apus* | *Apodidae* | Sr - Bo | Div |
| Koekoek | *Cuculus canorus* | *Cuculidae* | Gu, Bo | BS |
| Porseleinhoen | *Porzana porzana* | *Rallidae* | Sh | W |
| Klein waterhoen | *Zapornia parva* | *Rallidae* | Sh | W |
| Kleinst waterhoen | *Zapornia pusilla* | *Rallidae* | Sh | W |
| Waterhoen | *Gallinula chloropus* | *Rallidae* | Sh - Gu | W |
| Meerkoet | *Fulica atra* | *Rallidae* | Sr, Sh | W |
| Jufferkraanvogel | *Anthropoides virgo* | *Gruidae* | Sh | W, Gr |
| Zwarte ooievaar | *Ciconia nigra* | *Ciconiidae* | Sh, Su | BS |
| Ooievaar | *Ciconia ciconia* | *Ciconiidae* | Sh - Gu | W, Gr, S |
| Lepelaar | *Platalea leucorodia* | *Threskiornithidae* | Sh | W, K |
| Zwarte ibis | *Plegadis falcinellus* | *Threskiornithidae* | Sh, Su | W |
| Roerdomp | *Botaurus stellaris* | *Ardeidae* | Sh, Su | W |
| Woudaap | *Ixobrychus minutus* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Kwak | *Nycticorax nycticorax* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Ralreiger | *Ardeola ralloides* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Koereiger | *Bubulcus ibis* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Blauwe reiger | *Ardea cinerea* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Purperreiger | *Ardea purpurea* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Grote zilverreiger | *Ardea alba* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Kleine zilverreiger | *Egretta garzetta* | *Ardeidae* | Sh - Bo | W |
| Roze pelikaan | *Pelecanus onocrotalus* | *Pelecanidae* | Sr, Sh | W, K |
| Griel | *Burhinus oedicnemus* | *Burhinidae* | Sr, Sh | Ar |

| **Nederlands naam**<br>***Dutch name*** | **Latijnse naam**<br>***Latin name*** | **familie**<br>***family*** | **klimaatzone**<br>***climate zone*** | **habitat**<br>***habitat*** |
|---|---|---|---|---|
| Scholekster | *Haematopus ostralegus* | *Haematopodidae* | Ku | K |
| Kluut | *Recurvirostra avosetta* | *Recurvirostridae* | Sh, Su | W, K |
| Steltkluut | *Himantopus himantopus* | *Recurvirostridae* | Sh - Gu | W |
| Zilverplevier | *Pluvialis squatarola* | *Charadriidae* | Ku | K |
| Bontbekplevier | *Charadrius hiaticula* | *Charadriidae* | Sh - Bo | W, K |
| Kleine plevier | *Charadrius dubius* | *Charadriidae* | Sh - Bo | W, K |
| Strandplevier | *Charadrius alexandrinus* | *Charadriidae* | Sh, Su | W, K |
| Regenwulp | *Numenius phaeopus* | *Scolopacidae* | Ku | W, K |
| Wulp | *Numenius arquata* | *Scolopacidae* | Sh | W, K |
| Rosse grutto | *Limosa lapponica* | *Scolopacidae* | Sh | W, K |
| Grutto | *Limosa limosa* | *Scolopacidae* | Sh | W, K |
| Steenloper | *Arenaria interpres* | *Scolopacidae* | Ku | K |
| Kanoet | *Calidris canutus* | *Scolopacidae* | Ku | K |
| Kemphaan | *Calidris pugnax* | *Scolopacidae* | Sh, Su | W, K |
| Krombekstrandloper | *Calidris ferruginea* | *Scolopacidae* | Sh | W, K |
| Temminck's strandloper | *Calidris temminckii* | *Scolopacidae* | Sh - Gu | W |
| Drieteenstrandloper | *Calidris alba* | *Scolopacidae* | Ku | K |
| Bonte strandloper | *Calidris alpina* | *Scolopacidae* | Sh | W, K |
| Kleine strandloper | *Calidris minuta* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Poelsnip | *Gallinago media* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Watersnip | *Gallinago gallinago* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Bokje | *Lymnocryptes minimus* | *Scolopacidae* | Sh | W |
| Oeverloper | *Actitis hypoleucos* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Witgat | *Tringa ochropus* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Zwarte ruiter | *Tringa erythropus* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Groenpootruiter | *Tringa nebularia* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Tureluur | *Tringa totanus* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Bosruiter | *Tringa glareola* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Poelruiter | *Tringa stagnatilis* | *Scolopacidae* | Sh - Bo | W |
| Renvogel | *Cursorius cursor* | *Glareolidae* | Sr, Sh | Ar |
| Vorkstaartplevier | *Glareola pratincola* | *Glareolidae* | Sh - Gu | W, Gr |
| Steppevorkstaartplevier | *Glareola nordmanni* | *Glareolidae* | Sh | W, Gr |
| Dunbekmeeuw | *Larus genei* | *Laridae* | Sh, Su | K |
| Kokmeeuw | *Larus ridibundus* | *Laridae* | Sh, Su | W, K |
| Adouin's meeuw | *Larus audouinii* | *Laridae* | Sh | K |
| Kleine mantelmeeuw | *Larus fuscus* | *Laridae* | Sh - Bo | K, R |
| Dwergstern | *Sternula albifrons* | *Laridae* | Sh - Bo | K, R |
| Lachstern | *Gelochelidon nilotica* | *Laridae* | Sh, Su | K, R |
| Reuzenstern | *Hydroprogne caspia* | *Laridae* | Sh - Gu | K, R |
| Witwangstern | *Chlidonias hybrida* | *Laridae* | Sh - Gu | W, R |
| Witvleugelstern | *Chlidonias leucopterus* | *Laridae* | Sh - Bo | W, R |
| Zwarte stern | *Chlidonias niger* | *Laridae* | Ku | K |
| Dougalls stern | *Sterna dougallii* | *Laridae* | Ku | K |
| Visdief | *Sterna hirundo* | *Laridae* | Ku | K |
| Noordse stern | *Sterna paradisaea* | *Laridae* | Ku | K |

| **Nederlands naam**<br>***Dutch name*** | **Latijnse naam**<br>***Latin name*** | **familie**<br>***family*** | **klimaatzone**<br>***climate zone*** | **habitat**<br>***habitat*** |
|---|---|---|---|---|
| Bengaalse stern | *Thalasseus bengalensis* | *Laridae* | Ku | K |
| Grote stern | *Thalasseus sandvicensis* | *Laridae* | Ku | K |
| Koningsstern | *Thalasseus maximus* | *Laridae* | Ku | K |
| Kleine jager | *Stercorarius parasiticus* | *Stercorariidae* | Ku | K |
| Middelste jager | *Stercorarius pomarinus* | *Stercorariidae* | Ku | K |
| Dwergooruil | *Otus scops* | *Strigidae* | Sh - Gu | BS |
| Velduil | *Asio flammeus* | *Strigidae* | Sh | W, Gr |
| Visarend | *Pandion haliaetus* | *Pandionidae* | Sh - Bo | W, R |
| Wespendief | *Pernis apivorus* | *Accipitridae* | Gu, Bo | B |
| Slangenarend | *Circaetus gallicus* | *Accipitridae* | Sh, Su | S |
| Vale gier | *Gyps fulvus* | *Accipitridae* | Sr, Sh | Ar |
| Dwergarend | *Hieraaetus pennatus* | *Accipitridae* | Sh - Gu | S |
| Bruine kiekendief | *Circus aeruginosus* | *Accipitridae* | Sh - Bo | W, O |
| Steppekiekendief | *Circus macrourus* | *Accipitridae* | Sr - Su | O |
| Grauwe kiekendief | *Circus pygargus* | *Accipitridae* | Sh, Su | O |
| Sperwer | *Accipiter nisus* | *Accipitridae* | Sh, Su | S |
| Zwarte wouw | *Milvus migrans* | *Accipitridae* | Sr - Bo | Div |
| Buizerd | *Buteo buteo* | *Accipitridae* | Su, Gu | S |
| Arendbuizerd | *Buteo rufinus* | *Accipitridae* | Sh | S |
| Hop | *Upupa epops* | *Upupidae* | Sh - Gu | S, O |
| Bijeneter | *Merops apiaster* | *Meropidae* | Sh - Bo | S, O |
| Scharrelaar | *Coracias garrulus* | *Coraciidae* | Sh, Su | S |
| Kleine torenvalk | *Falco naumanni* | *Falconidae* | Sh - Gu | S, O |
| Torenvalk | *Falco tinnunculus* | *Falconidae* | Sh - Bo | O |
| Roodpootvalk | *Falco vespertinus* | *Falconidae* | Sh - Gu | S |
| Boomvalk | *Falco subbuteo* | *Falconidae* | Sh - Gu | BS |
| Sakervalk | *Falco cherrug* | *Falconidae* | Sr, Sh | Ar, Gr |
| Slechtvalk | *Falco peregrinus* | *Falconidae* | Sh - Bo | Div |
| Wielewaal | *Oriolus oriolus* | *Oriolidae* | Su - Bo | BS |
| Daurische klauwier | *Lanius isabellinus* | *Laniidae* | Sh | Ar, S |
| Klapekster | *Lanius excubitor* | *Laniidae* | Sr, Sh | Ar, S |
| Roodkopklauwier | *Lanius senator* | *Laniidae* | Sh - Bo | S |
| Maskerklauwier | *Lanius nubicus* | *Laniidae* | Sh | S |
| Kortteenleeuwerik | *Calandrella brachydactyla* | *Alaudidae* | Sr, Sh | S, O |
| Oostelijke vale spotvogel | *Iduna pallida* | *Acrocephalidae* | Sh, Su | S |
| Westelijke vale spotvogel | *Iduna opaca* | *Acrocephalidae* | Sh, Su | S |
| Orpheusspotvogel | *Hippolais polyglotta* | *Acrocephalidae* | Gu, Bo | S |
| Waterrietzanger | *Acrocephalus paludicola* | *Acrocephalidae* | Sh | W |
| Rietzanger | *Acrocephalus schoenobaenus* | *Acrocephalidae* | Sh - Bo | W |
| Kleine karekiet | *Acrocephalus scirpaceus* | *Acrocephalidae* | Sh - Bo | W, K |
| Grote karekiet | *Acrocephalus arundinaceus* | *Acrocephalidae* | Su - Bo | W, S |
| Snor | *Locustella luscinioides* | *Locustellidae* | Sh | W |
| Sprinkhaanzanger | *Locustella naevia* | *Locustellidae* | Sh - Gu | W |
| Huiszwaluw | *Delichon urbicum* | *Hirundinidae* | Sr - Bo | O |
| Roodstuitzwaluw | *Cecropis daurica* | *Hirundinidae* | Su, Gu | S |

| **Nederlands naam**<br>***Dutch name*** | **Latijnse naam**<br>***Latin name*** | **familie**<br>***family*** | **klimaatzone**<br>***climate zone*** | **habitat**<br>***habitat*** |
|---|---|---|---|---|
| Boerenzwaluw | *Hirundo rustica* | *Hirundinidae* | Sh - Bo | W, O |
| Rotszwaluw | *Ptyonoprogne rupestris* | *Hirundinidae* | Sh | O |
| Oeverzwaluw | *Riparia riparia* | *Hirundinidae* | Sh - Gu | W, O |
| Bergfluiter | *Phylloscopus bonelli* | *Phylloscopidae* | Sh, Su | S |
| Fluiter | *Phylloscopus sibilatrix* | *Phylloscopidae* | Gu, Bo | B, BS |
| Fitis | *Phylloscopus trochilus* | *Phylloscopidae* | Su - Bo | BS |
| Iberische tjiftjaf | *Phylloscopus ibericus* | *Phylloscopidae* | Sh, Su | S |
| Tjiftjaf | *Phylloscopus collybita* | *Phylloscopidae* | Sh, Su | S |
| Zwartkop | *Sylvia atricapilla* | *Sylviidae* | Su - Bo | BS |
| Tuinfluiter | *Sylvia borin* | *Sylviidae* | Su - Bo | BS |
| Westelijke orpheusgrasmus | *Sylvia hortensis* | *Sylviidae* | Sh | S |
| Braamsluiper | *Sylvia curruca* | *Sylviidae* | Sr, Sh | S |
| Kleine zwartkop | *Sylvia melanocephala* | *Sylviidae* | Sr, Sh | S |
| Baardgrasmus | *Sylvia cantillans* | *Sylviidae* | Sr, Sh | S |
| Moltoni's baardgrasmus | *Sylvia subalpina* | *Sylviidae* | Sr, Sh | S |
| Grasmus | *Sylvia communis* | *Sylviidae* | Sh, Su | S |
| Brilgrasmus | *Sylvia conspicillata* | *Sylviidae* | Sr, Sh | S |
| Atlasgrasmus | *Sylvia deserticola* | *Sylviidae* | Sr | Ar |
| Grauwe vliegenvanger | *Muscicapa striata* | *Muscicapidae* | Gu, Bo | BS |
| Blauwborst | *Cyanecula svecica* | *Muscicapidae* | Sh | W |
| Nachtegaal | *Luscinia megarhynchos* | *Muscicapidae* | Su, Gu | BS |
| Bonte vliegenvanger | *Ficedula hypoleuca* | *Muscicapidae* | Su - Bo | BS |
| Gekraagde roodstaart | *Phoenicurus phoenicurus* | *Muscicapidae* | Sh, Su | S |
| Rode rotslijster | *Monticola saxatilis* | *Muscicapidae* | Sh - Gu | Div |
| Blauwe rotslijster | *Monticola solitarius* | *Muscicapidae* | Sh, Su | Div |
| Paapje | *Saxicola rubetra* | *Muscicapidae* | Sh - Bo | Gr, S |
| Roodborsttapuit | *Saxicola torquatus* | *Muscicapidae* | Sr, Sh | Gr, O |
| Tapuit | *Oenanthe oenanthe* | *Muscicapidae* | Sr - Su | Ar, Gr |
| Seebohms tapuit | *Oenanthe seebohmi* | *Muscicapidae* | Sr, Sh | Ar |
| Izabeltapuit | *Oenanthe isabellina* | *Muscicapidae* | Sr, Sh | Ar |
| Woestijntapuit | *Oenanthe deserti* | *Muscicapidae* | Sr, Sh | Ar |
| Blonde tapuit | *Oenanthe hispanica* | *Muscicapidae* | Sr - Su | Ar, S |
| Boompieper | *Anthus trivialis* | *Motacillidae* | Sh - Bo | BS |
| Roodkeelpieper | *Anthus cervinus* | *Motacillidae* | Sh - Gu | O |
| Graspieper | *Anthus pratensis* | *Motacillidae* | Sr | O |
| Duinpieper | *Anthus campestris* | *Motacillidae* | Sh | O |
| Gele kwikstaart | *Motacilla flava* | *Motacillidae* | Sh - Bo | W, O |
| Grote gele kwikstaart | *Motacilla cinerea* | *Motacillidae* | Sr - Su | R |
| Witte kwikstaart | *Motacilla alba* | *Motacillidae* | Sr - Gu | O |
| Ortolaan | *Emberiza hortulana* | *Emberizidae* | Sr - Gu | Gr, O |