

Kruisbekken *Loxia curvirostra* op de Zuidwest-Veluwe

Crossbills *Loxia curvirostra* on the SW. Veluwe

ROB G. BIJLSMA

Lange tijd is de Kruisbek een sporadische broedvogel in Nederland geweest (CNA 1970). Pas in de jaren zeventig is daar verandering in gekomen, zoals Van Dijk & Swart (1979) voor Drenthe en Van Dijk (1979) voor geheel Nederland uiteengezet hebben.

In dit artikel zal de situatie op de Zuidwest-Veluwe worden beschreven aan de hand van waarnemingen uit de jaren 1974-80. Als zodanig kan dit artikel gezien worden als een correctie op Van den Bergh (1978), Van Dijk (1979) en Van Dijk & Swart (1979).

Plaats en werkwijze

Een uitvoerige beschrijving van de Zuidwest-Veluwe is te vinden in Bijlsma (1979). De vegetatie, bostypen en fysiognomie van de Veluwe worden uitsluitend weergegeven in Ten Houte de Lange (1977).

In de periode januari 1974 tot en met december 1980 pluisde ik de Zuidwest-Veluwe vrijwel dagelijks van voor tot achter uit. Hoewel in de winter het aantal uren veldwerk per dag minder was dan 's zomers, lag de bezoekfrequentie toch hoog genoeg om een alleszins goed overzicht te krijgen. In totaal bracht ik in deze zeven jaren c. 12 500 uren door in mijn studiegebied.

Kruisbekken zijn vroege broeders en het vereist veel kunst en vliegwerk de paren te localiseren en hun nesten te vinden. De volgende gegevens zijn daarbij van belang. In januari en februari beginnen de mannetjes hun territorium af te bakenen. Dit gaat gepaard met uitbundige zang en agressieve acties tegen buurparen. Tijdens de nestbouw wordt het vrouwtje door haar partner met opgewonden geroep begeleid. Later, als het vrouwtje broedt, vliegt het mannetje heen en weer tussen nestplaats en voedselgebied. De voederingen van het wijfje en de jongen vinden echter onregelmatig plaats en met vaak lange tussenpozen. Het volgen van een roepend mannetje met volle krop leidt echter steeds naar het nest! Nadat de jongen zijn uitgevlogen, kunnen ze nog wel twee weken rond het nest blijven, waar hun doordringend gebedel bij het zien van een ouder met voer en het drukke gedrag en geroep van de ouders de aandacht trekken.

Pas uitgevlogen jongen zijn zwaar gestreept en hebben een ongekruste snavel. Overeenkomstig de waarnemingen van Nethersole-Thompson (1975) vond ik dat de jongen ongeveer 10-14 dagen nodig hadden na het uitvliegen om een volledig gekruiste snavel te krij-

gen. Gedurende deze periode worden ze gevoederd en blijven ze in de omgeving van het nest. Bij het vaststellen van het aantal broedparen heb ik deze paren met jongen tot de lokale broedvogelpopulatie gerekend. Families waarbinnen de jongen een geheel gekruiste snavel hadden, ook indien deze nog gevoerd werden, heb ik niet meegeteld. Door te zoeken in de nabijheid van pas uitgevlogen jongen, vond ik vaak alsnog het nest, doordat onder de nestboom altijd een hoopje faeces was aan te treffen. Vanaf ongeveer de twaalfde levensdag van de jongen eten de ouders namelijk de faeceszakjes niet meer op zodat in een mum van tijd de nestrand bezaaid is met faecespropjes en dons. Na dag 15 komen deze ook op de grond onder het nest terecht.

Nethersole-Thompson (1975) benadrukte de moeite die het kost om Kruisbekken en hun nesten te vinden. In mijn praktijk viel dat erg mee. Niet alleen zijn de bossen in januari en februari betrekkelijk rustig (en de pendelvluchten van de luidruchtige mannetjes dus goed te volgen), bovendien voerde ik het meeste veldwerk lopend uit in goed bekend terrein.

Bij het berekenen van het legbegin ben ik uitgegaan van een broedduur van 15 dagen, een nestjongenfase van 20 dagen en een legritme van één ei per dag. Een en ander kan door plotselinge weersveranderingen uitlopen (Newton 1972) maar dit wordt grotendeels ondervangen door het materiaal per halve maand te groeperen. Bij het vaststellen van de legselgrootte, het aantal uitgevlogen jongen en het broedsucces werden de criteria van Newton (1964) gehanteerd, met dit verschil dat ik een broedsel succesvol uitgevlogen noemde wanneer de jongen de eerste 14 dagen overleefd hadden. De vele problemen die hierbij om de hoek komen kijken, worden door Newton (1964) behandeld.

De bepaling van het aantal Kruisbekken per maand is gebaseerd op alle zichtwaarnemingen tijdens mijn tochten over de Zuidwest-Veluwe. Dubbeltellingen kunnen niet worden uitgesloten; onderschattingen evenmin doordat niet alle gebieden even intensief onderzocht konden worden. De aantallen in figuur 1 geven dan ook een relatieve indruk. In deze figuur ontbreken verder de resultaten van stelselmatige trekwaarnemingen. Deze trekellingen werden alle verricht vanaf de zuidzijde van open plekken in de Sysseint bij Ede en de Oostereng tussen Bennekom en Renkum. Deze open plekken waren respectievelijk 175 bij 75 m en 250 bij 200 m en omringd door hooggeboomte. Het uitzicht was derhalve beperkt. De lucht werd uitsluitend met het blote oog afgezocht. Determinaties werden verricht met een 15 × 60 kijker.

Voorkomen als niet-broedvogel

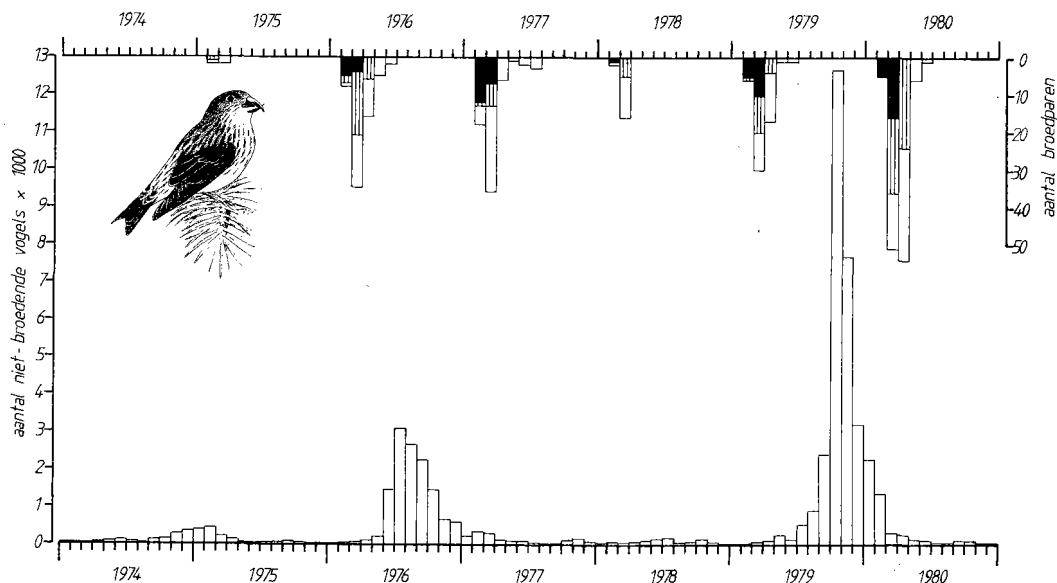
Kruisbekken werden op de Zuidwest-Veluwe tijdens de onderzoeksperiode gedurende alle maanden waargenomen (figuur 1). In 43 van de 84 maanden lag het aantal waargenomen vogels echter beneden de honderd. Binnen de betreffende periode vielen twee omvangrijke invasies, namelijk in 1976 en in 1979. De eerste begon in juni en bereikte een hoogtepunt in de nazomer. De tweede kwam in juli op gang en culmineerde pas in oktober. Het verschil in kwantiteit, zoals uitgedrukt in figuur 1, is althans voor de Zuidwest-Veluwe reëel. De weinige systematische tellingen van trekkende Kruisbekken ondersteunen het feit dat de 1979-invasie aanzienlijk omvangrijker was dan die in 1976 en geven bovendien aan welke gigantische aantallen Kruisbekken bij een invasie betrokken kunnen zijn.

In 1976 leverden tellingen in de Syssest op 3 juli van 11.00-18.00 u uurtotalen op van respectievelijk 945, 1115, 750, 644, 1250, 1200 en 750 ex. ($n = 6654$) en op 9 juli van 11.00-16.00 u respectievelijk 4500, 2400, 2350, 1600 en 1100 ex. ($n = 11\ 950$). Belangrijke aantallen landden voor korte tijd in boomtoppen waar de mannetjes luidruchtig begonnen te kwelen terwijl een drinkvijvertje intensief bezocht werd. Na deze pauzes verdwenen ze in zuidwestelijke richting.

In 1979 lag de situatie anders. Op 12 oktober werd in de Oostereng geteld van 14.00-18.00 u met uurtotalen van respectievelijk 2000, 4300,

1600 en 1800 ex. ($n = 9700$). En op 21 oktober waren de uurtotalen van 10.00-16.00 u respectievelijk 7500, 9000, 4650, 2410, 1150 en 1100 ex. ($n = 25\ 810$). De groepsgrootte varieerde van 100-500 ex. terwijl op 21 oktober zelfs een zwerm van naar schatting 1500 ex. passeerde. Tijdens het hoogtepunt van de trek vlogen de groepen buitengewoon hoog (voor het ongewapende oog nauwelijks zichtbaar) en waren de vogels betrekkelijk zwijzaam. Ook in 1979 was de voorkeursrichting zuidwest.

Het is frappant dat gedurende beide jaren eveneens Witbandkruisbekken *Loxia leucoptera* werden gezien, namelijk twee in 1976 (21 september tot 10 oktober: één mannetje ter plaatse in de Syssest en op 26 oktober één ex. naar het zuidwesten in de Syssest) en 20-25 ex. in 1979 (maximaal zeven ex. op één dag in de periode 16 september 1979 tot 21 februari 1980). Newton (1972) suggereert dat de talrijkheid van Witbandkruisbekken binnen een invasie Kruisbekken mogelijk een indicatie is voor de herkomst van de invasie: hoe groter het aandeel Witbandkruisbekken, des te oostelijker de origine van de invasie. Mocht deze visie juist blijken, dan is de invasie van 1979 zonder twijfel van oostelijker herkomst geweest dan in 1976, wat mogelijk ook de late aankomst verklaart. (Deze waarnemingen van Witbandkruisbekken zijn niet door de CDNA aanvaard omdat de beschrijvingen van de waargenomen vogels onvoldoende zekerheid gaven omtrent de determinatie.)



Figuur 1. Aantal waargenomen Kruisbekken per maand op de Zuidwest-Veluwe ($n = 40\ 000$) en aantal broedparen in dezelfde periode (zwart = nest met eieren, gestreept = nest met jongen, wit = paar met pas uitgevlogen jongen). Number of Crossbills recorded per month on the SW. Veluwe ($n = 40\ 000$) and number of breeding pairs in the same period (black = nest with eggs, hatched = nest with young, white = pair with recently fledged young).

Verspreiding als broedvogel en broedbiotoop

Vanaf 1976 werd de Kruisbek verspreid in alle bossen van de Zuidwest-Veluwe broedend aangetroffen. Ondanks uitgebreide inventarisaties in 1974 kon toen geen broedgeval aangetoond worden terwijl 1975 slechts vier broedparen opleverde. In 1976 werden voor het eerst noemenswaardige aantallen broedparen vastgesteld, welke voornamelijk in de zuidelijke bossen van het studiegebied hun domicilie gekozen hadden. Deze bossen zijn gericht op houtproductie en zijn wat betreft boomsoorten en leeftijd van de opstanden gevarieerd. In 1976 benutten de Kruisbekken uiteenlopende soorten naaldbos, hoewel het merendeel van de nesten was gesitueerd in oude opstanden Grove Den *Pinus sylvestris*, Douglasspar *Pseudotsuga menziesii* en Fijnspar *Picea abies*.

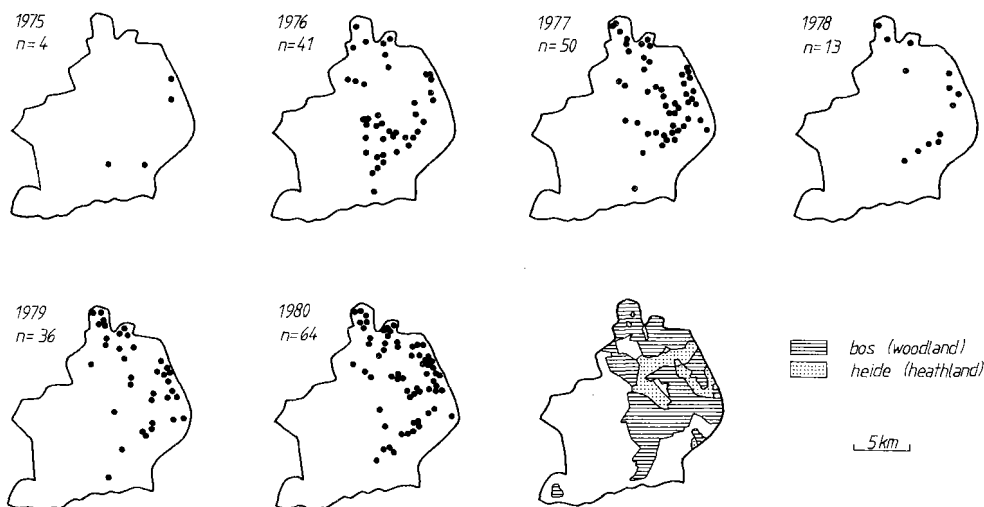
Sindsdien is er een duidelijke kentering opgetreden (figuur 2). De meeste paren waren in de periode 1977-80 te vinden in oude, slecht onderhouden dennenbossen welke veelal eind vorige en begin deze eeuw zijn aangeplant op de schrale grond van heidevelden en zandverstuivingen. Deze bossen onderscheiden zich van de productiebossen door een erratische opbouw, een gebroken kronendek, een reliëfrijke ondergrond, vele open ruimtes en grillig gevormde Grove Dennen met vaak afgeplatte kruinen (figuur 3). Indien nodig ondernamen de Kruisbekken vanuit deze broedgebieden 1-2 km lange pendelvluchten naar drink- en voedselplaatsen. Gewoonlijk lagen de nesten ongeveer één km uit elkaar maar in geschikte broedterreinen, zoals op de Valouwe, het Wekeromse Zand en de



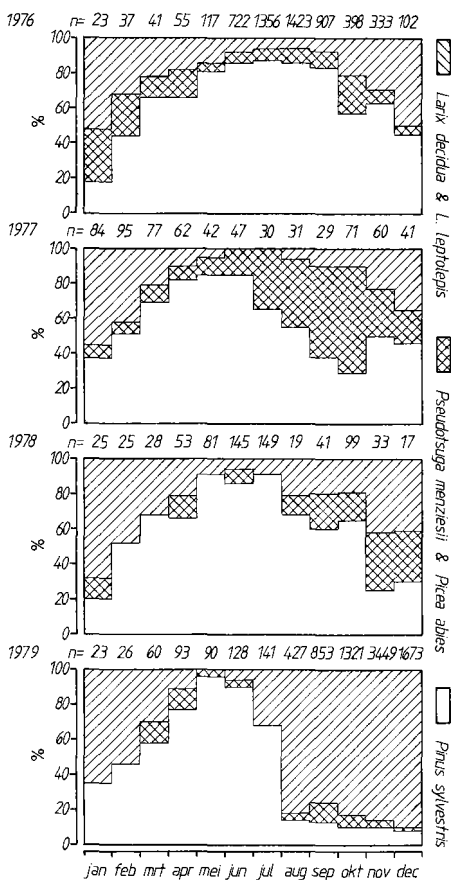
Figuur 3. Karakteristieke Kruisbek-broedplaats, Zuidwest-Veluwe, 12 juli 1980 (Rob Bijlsma). Typical breeding site of Crossbills.

Planken Wambuis, waren onderlinge nestafstanden van minder dan 500 m niet ongewoon.

De voorkeur voor de armetierige dennenbossen in het noorden en oosten van mijn studiegebied lijkt moeilijk te rijmen met het feit dat juist daar het broedsel in februari en maart onder vaak barre omstandigheden moet worden grootgebracht. Wanneer we echter figuur 4 bij de beschouwing betrekken, wordt duidelijk dat Grove Dennen vooral in de periode (februari) maart tot en met juli (september) benut werden als voedselbron. In de verwaarloosde delen van de dennenbossen zijn vele oude, zwaar dragende Grove Dennen te vinden; deze bomen werden soms wekenlang door Kruisbekken geëxploiteerd. Is het een wonder dat de nestplaatsen juist in de buurt van dergelijke bomen werden uitgekozen?



Figuur 2. Verspreiding van Kruisbekparen op de Zuidwest-Veluwe, 1975-80. Distribution of pairs of Crossbills on the SW. Veluwe, 1975-80.



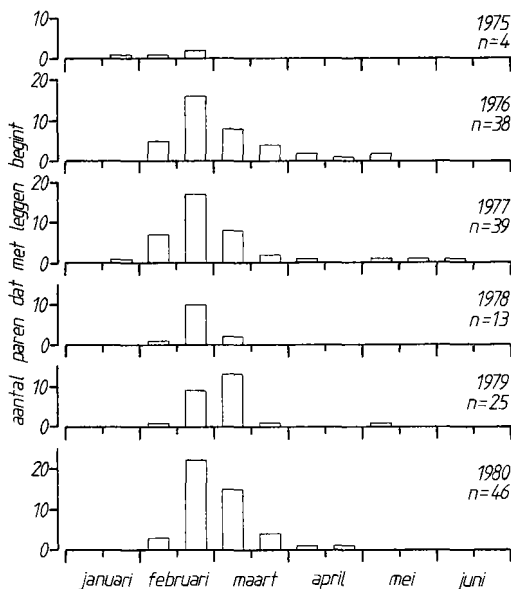
Figuur 4. Voedselkeus van Kruisbekken op de Zuidwest-Veluwe, 1976-79. (De cijfers geven het aantal op zaad foeragerende cx. aan.) Monthly food choice of Crossbills on the SW. Veluwe, 1976-79. The numerals indicate the number of foraging birds.

Broedseizoen

Van 1975-80 kon van 165 paar het legbegin tot op een halve maand nauwkeurig bepaald worden (figuur 5). Vrijwel alle paren begonnen in februari (57%) en maart (35%) met broeden. De meeste jongen vlogen in maart en april uit. Dit betekent dat zij van het toneel verdwenen zijn op het moment dat de meeste waarnemers met hun broedvogelinventarisaties beginnen. In de periode april tot juni kwamen slechts sporadisch paren tot broeden. Het is onbekend of dit vervolglegels waren dan wel tweede broedsels of misschien zelfs eerste broedsels van paren die nog geen broedpoging ondernomen hadden. In hetzelfde tijdvak verschenen doorgaans groepen rondzwervende Kruisbekken, waaronder veel jonge vogels. Dit waren waarschijnlijk Kruisbekken die van elders kwamen omdat tussen het zelfstandig worden van de ter plaatse grootge-

brachte jongen en het verschijnen van groepen Kruisbekken in mei een periode van meerdere weken verstreek waarin nauwelijks Kruisbekken werden gezien.

Figuur 5 doet vermoeden dat Kruisbekken een gefixeerd broedbegin hebben, ongeacht voedselaanbod of weersomstandigheden. Tordoff & Dawson (1965) konden bij *Loxia curvirostra benti* in gevangenschap aantonen dat de gonadenontwikkeling in verband staat met veranderingen in de duur van het daglicht. De Kruisbek is een winterharde soort (Nethersole-Thompson 1975, Newton 1972, Ternovskij 1954) en geeft daarvan op de Zuidwest-Veluwe eveneens blijk (figuur 1, 5). Zelfs de buitengewoon strenge winter van 1978/79 resulteerde in een slechts geringe verschuiving van het broedseizoen (ongeveer een halve maand later dan normaal). Verschillende vrouwtjes zaten toen in februari en maart op eieren met 's nachts temperaturen tot -8 °C en overdag vaak niet boven het vriespunt. Deze vrouwtjes broedden tijdens de strenge kou zeer vast; drie waren er zelfs met de hand van het nest te lichten en terug te zetten zonder vluchtreacties. Ook Nethersole-Thompson (1975) heeft van dit verschijnsel melding gemaakt. Al deze vroeg begonnen broedsels onder barre omstandigheden resulteerden in uitgekomen eieren! Volgens Nethersole-Thompson (1975) kunnen de eieren bij strenge vorst kapotvriezen als het vrouwtje te lang van haar nest blijft, zodat het geraden is controles voorzichtig uit te voeren.



Figuur 5. Legbegin van Kruisbekparen op de Zuidwest-Veluwe, 1975-80. Start of laying of Crossbills on the SW. Veluwe, 1975-80.

Broedsucces

In de periode 1975-80 werden in totaal 65 nesten met eieren, 97 nesten met jongen en 164 paren met pas uitgevlogen jongen vastgesteld (tabel 1). Een deel van deze nesten of paren werd al in de eifase of het nestjongenstadium gevonden. In totaal betreft het ten minste 132 gevallen. Aangezien niet alle paren even regelmatig of op hetzelfde tijdstip tijdens de broedperiode werden gecontroleerd, moeten de in tabel 1 gecombineerde gegevens voorzichtig bezien worden. Meer dan een overzicht van wat er op het moment van de controles aanwezig was, wil de tabel niet geven.

De gemiddelde legselgrootte was 3.7 ± 0.75 ($n = 65$) en nam iets af in de loop van februari en maart. Na april werden geen nesten meer gevonden, voornamelijk door tijdgebrek. Dit is betreurenswaardig want het aantal uitgevlogen jongen per paar lijkt rond half mei toe te nemen. Het aantal paren in mei, juni en juli is te klein om na te gaan of deze toename reëel is.

Het broedsucces is berekend over 8 legsels uit 1976, 17 legsels uit 1977, 15 legsels uit 1979 en 12 legsels uit 1980. Van deze 52 legsels mislukten er zeven in de eifase en vier in het nestjongenstadium; 41 nesten (79%) resulteerden in één of meer vliegvlugge jongen. In totaal werden in deze 52 nesten 189 eieren gelegd waarvan er 155 uitkwamen (82.0%) en 137 jongen uitvlogen (72.5%). Hierbij waren de 3-legsels het meest succesvol ($n = 25$, broedsucces 81%) terwijl 4-legsels ($n = 21$, broedsucces 68%) en 5-legsels ($n = 6$, broedsucces 63%) procentueel gezien minder jongen opleverden. Absoluut be-

keken was de trend echter omgekeerd: zes 5-legsels resulteerden in 19 vliegvlugge jongen ($\bar{x} = 3.2/\text{nest}$), 21 4-legsels in 57 uitvliegende jongen ($\bar{x} = 2.7/\text{nest}$) en 25 3-legsels in 61 vliegvlugge jongen ($\bar{x} = 2.4/\text{nest}$).

Discussie

Tot voor kort werd de Kruisbek beschouwd als een toevallige broedvogel die na een invasie soms met één of enkele paren tot broeden kwam (CNA 1970, Hellebrekers & Tekke 1969). In de jaren zeventig bleek de situatie veranderd te zijn en was de Kruisbek een regelmatige broedvogel van Drenthe (van Dijk & Swart 1979) en de Veluwe (van den Bergh 1978). De totale Nederlandse broedvogelstand werd voor de periode 1973-78 op grond van SOVON-gegevens geschat op 25-75 paar (van Dijk 1979). Bij de laatste schatting is de Zuidwest-Veluwe, waarvan gedetailleerde gegevens voorhanden waren, min of meer gelijk gesteld aan de Veluwe als totaliteit omdat van de rest van dit gebied aantalsopgaven ontbraken. Een herziene schatting is derhalve noodzakelijk.

Hiervoor gebruik ik eigen materiaal dat ik in 1980 in het kader van SOVON-activiteiten verzamelde in negen blokken (van $5 \times 5 \text{ km}^2$) op de Midden-Veluwe bezuiden de lijn Putten-Elspeet-Vaassen. Hieronder vallen de bossen rond Elspeet, Nieuw-Milligen, Hoog-Soeren, Kootwijk, Assel, Ugchelen, Harskamp en Hoenderlo. De blokken werden één of twee keer per maand oppervlakkig onderzocht zodat de opgegeven aantallen minima zijn. In totaal werden van februari tot en met april 1980 78 paar vast-

Tabel 1. Aantal eieren, jongen en uitgevlogen jongen per paar op de Zuidwest-Veluwe gedurende 1975-80. *Clutch size, brood size and number of fledglings per pair on the Southwest-Veluwe during 1975-80.*

	februari		maart		april		mei		juni		juli		totaal
	1-15	16-29	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	
Aantal eieren <i>No. eggs</i>	3	8	15	6									29
	4	5	10	9	2								26
	5	2	3	4									9
	6			1									1
	$\bar{x}$	4.29	3.76	3.69	3.25								3.72
	sd	0.45	0.68	0.83	0.43								0.75
Aantal jongen <i>No. young</i>	2		6	7	8	3							24
	3		3	11	8	13	4						39
	4		2	10	13	4	1						30
	5			2	1	1							4
	$\bar{x}$		3.40	3.28	3.28	2.92	2.75						3.14
	sd		0.49	0.87	0.87	0.78	0.66						0.84
Aantal uitgevlogen jongen <i>No. fledglings</i>	2		4	12	15	8	3						42
	3		2	12	19	15	7	4	3	2	1		65
	4		5	12	11	8	4	1	2	1	1	1	46
	5		1	3	2	1	1			1			10
	6										1		1
	$\bar{x}$		3.88	3.45	3.07	2.87	2.90	2.75	3.40	3.75	3.50	5.00	3.16
	sd		0.60	0.84	0.84	0.82	0.89	0.66	0.49	0.83	0.50	0.82	0.90

gesteld (nestvondsten, alarmerende paren, paren met pas uitgevlogen jongen). In hetzelfde jaar vond ik op de Zuidwest-Veluwe nog eens 64 paar in ongeveer zeven blokken. Gemiddeld betekent dat bijna negen paar per blok. De Veluwe telt ongeveer 60 voor de Kruisbek geschikte blokken. Pakweg 40 blokken daarvan kunnen op gemiddeld negen paar per blok gehandhaafd worden, te meer daar de bossen op de centrale Veluwe voor Kruisbekken ideaal zijn. De 20 noordelijkste blokken zijn minder aantrekkelijk en worden arbitrair op gemiddeld 3 paar per blok gesteld. De totaalschatting voor de Veluwe in 1980 bedraagt zodoende 420 paar. Nu hebben er in 1980 op de Zuidwest-Veluwe 28% meer Kruisbekken gebroed dan in het voorgaande topjaar 1977 zodat het maximale aantal broedparen op de Veluwe voor de periode 1973-77 tot 325 verlaagd moet worden. In Drenthe vonden Van Dijk & Swart (1979) in dezelfde periode minstens 25 paar onder vermelding dat deze aantalsopgave op een ondertelling moest berusten. In overig Nederland werd slechts een luttel aantal broedparen vastgesteld (van Dijk 1979) wat zeker verband houdt met te laat begonnen inventarisaties, gebrekkige kennis van de waarnemers ten aanzien van de broedgewoonten van de Kruisbek en slechte dekking van vele potentieel geschikte broedplaatsen in 1976 en 1977. Een totaalschatting voor Nederland van 350-400 paar in de periode 1973-77 lijkt dan alleszins verantwoord.

Het aantal Kruisbekken dat aan een invasie deelneemt, is afhankelijk van de grootte van het gebied, waarbinnen de zaadoogst slecht is of uitblijft. Wanneer zo'n gebied duizenden vierkante kilometers groot is, kunnen enorme verplaatsingen optreden (Newton 1970, 1972). Merkwaardigerwijs is de kwantiteit van dergelijke migraties ternauwernood gedocumenteerd. In de periode 1949-60 was het hoogste dagtotaal bij Falsterbo (Zuid-Zweden) 1195 waarbij aangetekend moet worden dat pas 1 augustus met tellen werd begonnen (Ulfstrand *et al.* 1974). In Serrahn, DDR, werden in de perioden 1969-74 14 916 Kruisbekken gezien en gevangen (Weber 1979). En tijdens de irrupties van 1959 en 1963 werden op de Col de Bretolet in de Zwitserse Alpen 1740 ex. gevangen (Newton 1972). Deze cijfers geven geen inzicht in de omvang van de betreffende invasies. Desondanks lijken de door mij waargenomen aantallen trekkende Kruisbekken uitzonderlijk. Waarnemingen in oktober 1979 in Drenthe, de Achterhoek en Noord-Brabant (mond. med. Arend van Dijk, Robert Kwak, Frans Post) tonen aan dat de aantallen in die gebieden aanzienlijk lager waren. Systematische tellingen ontbreken echter zodat niet valt uit te maken of de Kruisbekken in een smalle

baan over de Veluwe zijn getrokken. Gezien het feit echter, dat tijdens het hoogtepunt van de trek in 1979 elk blok op de Zuid- en Midden-Veluwe ettelijke duizenden Kruisbekken rijk was, lijkt dit wel aannemelijk.

In grote delen van zijn verspreidingsgebied wordt gewezen op het verband tussen sparren en Kruisbekken: Zweden (Svårdson 1957), Finland (Excell, Korkolainen & Linkola 1974, Haapanen 1966, Pulliainen 1971, 1972, Reinikainen 1937), Denemarken (Christensen 1957), Duitsland (Bezzel 1972, Nothdurft 1974, Schubert 1977), België (Collette & Fouarge 1978), Luxemburg (Melchior 1975), Engeland (Sharrock 1976) en Zwitserland (Praz 1980). Een goede zaadoogst van sparren gaat gepaard met veel broedparen en een hoog broedsucces terwijl het uitblijven van zaadproductie resulteert in groot-schalige verplaatsingen (Newton 1970). Recente invasies van enige omvang in Nederland vonden plaats in 1974 (najaar), 1976 (vanaf juni) en in 1979 (vanaf juli). Vooral de laatste twee waren omvangrijk. Van Dijk & Swart (1979) suggereren een verband tussen het optreden van invasies en het aantal broedparen dat in het vroege voorjaar daaropvolgend aanwezig is. Op de Zuidwest-Veluwe is deze relatie minder duidelijk (figuur 1). Zo leverde 1975 slechts enkele broedparen op terwijl in 1976, dus voorafgaande aan de invasie, maar liefst 41 broedgevallen werden geconstateerd. In 1977 was het aantal paren toegenomen tot 50 maar of de invasie in 1976 daarbij van belang is geweest, is niet zeker. In 1978 was de stand verminderd tot 13 paar maar in 1979, wederom voorafgaande aan de invasie, verdriedubbelde de broedvogelpopulatie. Het hoge aantal broedparen in 1980 lijkt wel verband te houden met de grote influx van 1979 welke tot diep in de winter (1979/80) in zijn volle omvang merkbaar bleef.

Op de Zuidwest-Veluwe handhaaft de Kruisbek zich momenteel onafhankelijk van invasies. Niet alleen worden het gehele jaar door Kruisbekken waargenomen (figuur 1) maar, wat belangrijker is, de soort blijkt bovendien een flexibele voedselkeuze te hebben (figuur 4). In tegenstelling tot de meeste studies, alsook de situatie in Drenthe (van Dijk & Swart 1979), benut de Kruisbek op de Zuidwest-Veluwe vooral zaad van de Grove Den als voedsel, met name in de broedtijd en de zomer. Kruisbekken kunnen gesloten kegels zonder moeite openen (Southern 1945, eigen waarnemingen) en zijn dus niet afhankelijk van het tijdstip waarop de kegels openspringen (vroege voorjaar). Wel is het zo dat Kruisbekken open kegels prefereren boven gesloten, zoals ze in de nazomer, herfst en winter ook liever sparren- en larikskegels bewerken in plaats van de stugge denneappels (*cf.* Timber-

Tabel 2. Gegevens over de broedbiologie van zes vinkachtigen op de Zuidwest-Veluwe (eigen materiaal). *Data on the breeding biology of six species of finches on the Southwest-Veluwe (own data)*. N = aantal legfels/paar/jaar number of layings/pair/year.

Soort Species	Periode Period	Legperiode Laying period	N	Legselgrootte Clutch size										Broedsucces (n) Breeding success
				2	3	4	5	6	7	$\bar{x}$	sd	n		
<i>Fringilla coelebs</i>	1969-78	c. 1/4-30/6	1-2	1	7	31	37	9	1	4.57	0.87	86	48.6% (16)	
<i>Carduelis chloris</i>	1969-78	c. 1/4-30/7	2-3		70	94	30			4.79	0.69	194	46.3% (98)	
<i>Carduelis cannabina</i>	1973-77	c. 1/4-30/7	2-3		12	110	138	50		4.73	0.77	310	53.4% (71)	
<i>Loxia curvirostra</i>	1975-80	c. 16/1-20/6	1		29	26	9	1		3.72	0.75	65	72.5% (52)	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1969-79	c. 1/4-20/8	2-3		16	143	230	30		4.67	0.69	421	50.0% (279)	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1975-77	c. 1/4-10/8	1		8	16	31	6	1	4.61	0.89	62	74.5% (62)	

gen 1943). Deze brede voedselkeus stelt de Kruisbek in staat over te schakelen op kegels van andere naaldboomsoorten wanneer deze een rijke zaadcracht hebben. Duidelijk was dat merkbaar in de nazomer van 1977 (goede zaad-oogst van Douglas- en Fijnspar) en in de herfst en winter van 1979/80 (overvloedige Lariks-dracht) (figuur 4).

Van de regelmatig op de Zuidwest-Veluwe broedende vinkachtigen is de Kruisbek veruit de vroegste broeder (tabel 2). Bovendien is zijn legselgrootte veel kleiner dan bij de overige soorten. Deze geringe legselgrootte is een normaal verschijnsel binnen het verspreidingsgebied van de Kruisbek (voor een samenvatting zie Nethersole-Thompson 1975). Het broedsucces is echter bijzonder hoog en vergelijkbaar met dat van de Appelvink *Coccothraustes coccothraustes*. Bij de andere soorten schommelt het broedsucces tussen de 46 en 53%. Nethersole-Thompson (1975), die de soort *Loxia scotica* bestudeerde, vond een aanzienlijk lager broedsucces dan in deze studie, namelijk 46.6% ($n = 41$). Hij constateerde echter geregeld vervolglegels (1-3 per ♀), iets wat vermoedelijk op de Zuidwest-Veluwe minder vaak het geval is. De vinkachtigen die op de Zuidwest-Veluwe een laag broedsucces bleken te hebben (althans in vergelijking met de Kruisbek), produceerden meestal verscheidene legfels per seizoen terwijl ook vervolglegels veelvuldig werden gevonden. Samen met de Appelvink heeft de Kruisbek echter een hoog broedsucces en slechts één broedsel per jaar. Theoretisch moet de Kruisbek in staat worden geacht twee tot vier broedsels per paar per jaar groot te brengen, zeker wanneer successievelijk Lariks, Grove Den, Douglas- en Fijnspar als voedselbron worden benut. Of de in mei en juni gevonden broedsels een aanzet vormen tot meerdere broedsels per jaar, zal de toekomst moeten uitmaken.

Summary

In this paper the establishment of a small population of Crossbills *Loxia curvirostra* on the Southwest Veluwe in the centre of the Netherlands during the seventies is described.

During January 1974 to December 1980 two large invasions were recorded, viz. from June 1976 onwards and from July 1979 onwards with a peak in October (figure 1, lower graph). In this graph counts of wandering and foraging Crossbills are shown ($n = 40\ 000$). Systematic counts during peak passage in 1976 resulted in an average of 1550 migrating Crossbills per hour (12 hours) while ten observation hours in October 1979 revealed 35 510 migrants. The 1979 invasion was accompanied with several tens of Two-barred Crossbills *Loxia leucoptera* (records of *Loxia leucoptera* not accepted by the Rarities Committee).

Most pairs bred in old coniferous woodland dominated by Scots Pine, with a lot of clearings and an undulating underground. Inter-nest distances were mainly less than 500 m in this habitat (figure 2, 3). Scots Pines constituted also the most important feeding places during late winter, spring and early summer (figure 4).

During 1975-80 the start of laying in 164 clutches could be calculated with an accuracy of half a month (figure 5). Most pairs started egg-laying in February (57%) and March (35%) so that most fledglings were found in March and April. It is unknown whether late clutches in May and June were first broods or related to second or repeat layings. Start of laying hardly differed from year to year. Even after the severe winter of 1978/79 the first clutches were laid in February. Several females were found brooding with night temperatures as low as -8°C . Despite frost and snow all these nests resulted in hatched eggs.

To sum up, data of 65 nests with eggs, 97 nests with young and 164 pairs with recently fledged young were included. Mean clutch size was 3.72 ($n = 65$, $sd = 0.75$) and slowly decreased during February and March. The same pattern was detected in nests with young ($\bar{x} = 3.14$, $n = 97$, $sd = 0.84$). Mean number of fledglings per pair decreased from February up to the first half of May and thereafter increased again ($\bar{x} = 3.16$, $n = 164$, $sd = 0.90$) (table 1). However, sample size was very small in the latter part of the breeding cycle.

Breeding success was calculated on the basis of 8 layings in 1976, 17 layings in 1977, 15 layings in 1979 and 12 layings in 1980. Of these 52 layings, seven were lost during the egg stage and four during the nestling period. The remaining 41 nests resulted in one or more fledglings. In sum 189 eggs were laid of which 155 hatched (82%) and 137 fledged (72%). Breeding success was highest in C/3 (81%, $n = 25$), lower in C/4 (68%, $n = 21$) and still lower in C/5 (63%, $n = 6$). However, the absolute number of fledglings per laying was highest in C/5 ($\bar{x} = 3.2$ young/nest), followed by C/4 ($\bar{x} = 2.7$) and C/3 ($\bar{x} = 2.4$).

From visits to other parts of the Veluwe it is concluded that in the period 1973-77 at least 325 pairs were present on the Veluwe (1200 km²) and probably 350-400 in the Netherlands as a whole. This is much more than the estimate of 25-75 pairs in Van Dijk (1979). Furthermore, the Veluwe population probably can exist without being supplemented by regular invasions. In contrast to the province of Drenthe (van Dijk & Swart 1979) no relation was found between invasions and the size of the population in the next breeding season (figure 1).

As compared with other finches on the Southwest Veluwe Crossbills had a small clutch size, a high breeding success and an early breeding season (table 2). Theoretically the Crossbill is capable to produce several clutches per year, especially when succeeding cone crops of Larch, Scots Pine and Norway Spruce are exploited.

Literatuur

- VAN DEN BERGH L. M. J. 1978. De broedvogels van de Veluwe. Wet. Meded. K. ned. natuurh. Veren. 128.
- BEZZEL E. 1972. Zur Jahresperiodik und Bestandsfluktuation alpiner Fichtenkreuzschnabel (*Loxia curvirostra*). Vogelwarte 26: 346-352.
- BIJLSMA R. G. 1979. De ecologie van de Appelvink *Coccothraustes coccothraustes* op de Zuidwest-Veluwe, speciaal met betrekking tot de broedbiologie. Limosa 52: 53-71.
- CHRISTENSEN H. 1957. Ynglebiologiske iagttagelser over Lille Korsnaeb (*Loxia curvirostra* L.). Dansk orn. Foren. Tidsskr. 51: 168-175.
- COLLETTE P. & FOUARGE J. 1978. Nidification exceptionnellement abondante du Beccroisé des Sapins (*Loxia curvirostra*) dans le sud de la Belgique en 1974 et 1975. Aves 15: 19-29.
- CNA 1970. Avifauna van Nederland. (Tweede, bijgewerkte en herziene druk) Brill, Leiden.
- VAN DIJK A. J. 1979. Kruisbek *Loxia curvirostra*. In R. M. TEIXEIRA Atlas van de Nederlandse broedvogels, pp. 382-383. Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- VAN DIJK A. J. & SWART M. J. 1979. Het voorkomen van de Kruisbek *Loxia curvirostra* in Drenthe in 1974-77. Limosa 52: 161-175.
- EXCELL J., KORKOLAINEN V. & LINKOLA P. 1974. Notes on the breeding of the Common Crossbill in southern Finland. Lintumies 9: 40-44.
- HAAPANEN A. 1966. Bird fauna of the Finnish forests in relation to forest succession, 2. Ann. Zool. Fenn. 3: 176-200.
- HELLEBREKERS W. PH. J. & TEKKE M. J. 1969. Beeknopt overzicht van zekere en mogelijke broedgevallen van de Kruisbek (*Loxia curvirostra*) in 1967. Limosa 42: 32-33.
- TEN HOUTE DE LANGE S. M. (red.). 1977. Rapport van het Veluwe-onderzoek. Pudoc, Wageningen.
- MELCHIOR E. 1975. Groszinvasion des Fichtenkreuzschnabels (*Loxia curvirostra*) in Luxemburg 1974-75. Regulus 11: 351-363.
- NETHERSOLE-THOMPSON D. 1975. Pine Crossbills. Poyser, Berkhamsted.
- NEWTON I. 1964. The breeding biology of the Chaffinch. Bird Study 11: 47-68.
- 1970. Irruptions of Crossbills in Europe. In A. WATSON. Animal populations in relation to their food resources, pp. 337-357. Blackwell Scientific Publications Oxford & Edinburgh.
- 1972. Finches. Collins, London.
- NOTHDURFT W. 1974. Beitrag zum Vorkommen des Fichtenkreuzschnabels *Loxia curvirostra* in Oberschwaben von 1968 bis 1972. Anz. orn. Ges. Bayern 13: 47-55.
- PAZ J.-C. 1980. Fichtenkreuzschnabel *Loxia curvirostra*. In A. SCHIFFERLI P. GÉROUDET & R. WINKLER Verbreitungsatlas der Brutvögel der Schweiz, pp. 412-413. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- PULLIAINEN E. 1971. Winter nutrition of Crossbills (*Loxia curvirostra* and *L. leucoptera*) in north-eastern Lapland in 1969. Ann. Zool. Fenn. 8: 326-329.
- 1972. Summer nutrition of Crossbills (*Loxia pytyopsittacus*, *L. curvirostra* and *L. leucoptera*) in northeastern Lapland in 1971. Ann. Zool. Fenn. 9: 28-31.
- REINIKAINEN A. 1937. The irregular migrations of the Crossbill, *Loxia c. curvirostra* and their relation to cone-crop of the conifers. Ornis Fenn. 14: 55-64.
- SCHUBERT W. 1977. Zum Brutvorkommen und zur Brutbiologie des Fichtenkreuzschnabels *Loxia curvirostra* im Kreis Böblingen (Baden-Württemberg). Anz. orn. Ges. Bayern 16: 45-57.
- SHARROCK J. T. R. 1976. The atlas of breeding birds in Britain and Ireland. Poyser, Berkhamsted.
- SOUTHERN H. N. 1945. Correlation between beak and food in the Crossbill. Ibis 87: 287.
- SVÄRDSON G. 1957. The invasion type of bird migration. Brit. Birds 50: 314-343.
- TERNOVSKI D. V. 1954. (The winter breeding of Crossbills.) Bjuillet. M. O-va Isp. Prirody Otd. Biol. 59: 37-40 (referaat in Ibis 97 (1955): 596).
- TINBERGEN L. 1943. De Kruisbek aan 't werk. Levende Natuur 47: 161-165.
- TORDOFF H. B. & DAWSON W. R. 1965. The influence of day length on reproductive timing in the Red Crossbill. Condor 67: 416-422.
- ULFSTRAND S. et al. 1974. Visible bird migration at Falsterbo, Sweden. Vår Fågelvärld, Suppl. 8.
- WEBER H. 1979. Fichtenkreuzschnabel-*Loxia curvirostra* L., 1758. In G. KLAUS & J. STÜBS Die Vogelwelt Mecklenburgs, pp. 271-272. (Tweede herziene druk.) Fischer, Jena.

R. G. Bijlsma, Bovenweg 36, 6721 HZ Bennekom

Aanvaard voor opname 12 mei 1981