

Broedbiologie en aantalsontwikkeling van Appelvinken *Coccothraustes coccothraustes* in Flevoland

Breeding biology and population trend of Hawfinches *Coccothraustes coccothraustes* in Flevoland

ROB G. BIJLSMA

Met de Appelvink is in Nederland iets bijzonders aan de hand. Halverwege de jaren zeventig werd de stand op minimaal 1200 paren geschat, in 1979-83 op 3000-4500 paren en in 1985-86 op 9000-12 000 paren (Bijlsma 1987a). Sindsdien is de uitbreiding in areaal en aantallen onverdroten doorgegaan (van Dijk *et al.* 1997), met alleen al in Drenthe een toename van 650-780 paar in 1984-87 naar 2500 paar in 1990-95 (van den Brink *et al.* 1996).

Bij de schattingen voor geheel Nederland bleef het belang van de Flevolandse bossen onderbelicht, vermoedelijk een gevolg van gebrek aan informatie. Die situatie is inmiddels drastisch veranderd. Vanaf 1989 zijn de meeste grote boswachterijen van de Noordoostpolder en Oostelijk en Zuidelijk Flevoland op broedvogels gekarteerd. Tijdens die karteringen werd extra aandacht besteed aan de habitatkeus en broedbiologie van Appelvinken. In dit artikel worden de bevindingen samengevat, vergeleken met die op de Veluwe en in Drenthe en tegen het licht gehouden van de landelijke toename.

Onderzoeksgebieden

In de periode 1989-97 werd van de terreinen van Staatsbosbeheer in de Noordoostpolder en Oostelijk en Zuidelijk Flevoland 10 889 ha geïnventariseerd op schaarse en zeldzame broedvogels. Daarvan was 6796 ha (1989-97) geschikt als broedterrein voor Appelvinken (tabel 1), hier aangemerkt als bos ouder dan vijf jaar na aanplant. Kuinderbos, Voorsterbos en Schokkerbos (Noordoostpolder) werden in 1944-55 aangelegd, overwegend op zandgrond maar plaatselijk (Kuinderbos) ook op veen. Het aandeel naaldbos is vrij groot; het gaat vooral om Fijnspar *Picea abies* en Sitkaspar *P. sitchensis*. In tegenstelling tot de overige polderbossen is de Populier *Populus spec.* slecht vertegenwoordigd (*Quercus robur* en *Es Fraxinus excelsior*). In het Voorsterbos komt plaatselijk veel Haagbeuk *Carpinus betulus* voor als onderbeplanting.

De bossen in Oostelijk Flevoland staan deels op zandgrond (Roggebotzand, delen van Reve-Abbert, Spijk), deels op zavel (Reve-Abbert en Bremerbergbos) en op klei (Harderbos). De aanleg vond plaats tussen 1958 en 1968. Substantiële delen van Roggebotzand, Reve-Abbert en Spijk zijn beplant met naaldbomen, vooral Fijnspar, Sitkaspar en *Pinus*-soorten. Onder de loofbomen zijn Populier, Zomereik, Es en Esdoorn *Acer pseudoplatanus* toonaangevend. Opvallend is de aanwezigheid van Zoete Kers *Prunus avium* als randbeplanting, de

menging met Vogelkers *P. padus* en de aanplant van Haagbeuk.

De bossen in Zuidelijk Flevoland zijn van recente datum. De aanleg begon in 1973, maar delen van de Stille Kern in het Horsterwold werden pas in 1995 en 1996 ingeplant. Naaldbos is vrijwel afwezig, wat gezien de kleigrond niet vreemd is. Populier, Zomereik, Es, Esdoorn en Beuk *Fagus sylvaticus* nemen de meeste ruimte in. De variatie in boomsoorten is groot, met naar Nederlandse begrippen relatief veel Iep *Ulmus spec.*, Vogelkers en Zoete Kers. De enige uitzondering hierop vormt het bos en struweel in het buitendijkse gebied van de Oostvaardersplassen. Het betreft hier spontane opslag van verschillende wilgensoorten *Salix spec.* en Vlier *Sambucus nigra*. Door begrazing krijgt verjonging hier geen kans, wat mede tot een eenzijdige leeftijdsopbouw heeft geleid. De wilgen staan verspreid als eilandjes in grasland of grazige ruigte. Alleen het Kitsbos bestaat uit aaneengesloten wilgenopslag met onderbegroeiing van Vlier.

De aangelegde polderbossen onderscheiden zich van regulier Nederlands bos door een veelzijdige beplanting met heesters en bomen als Meidoorn *Crataegus monogyna*, Sleedoorn *Prunus spinosa*, Kornoelje *Cornus suecica*, Liguster *Ligustrum vulgare* en Spaanse Aak *Acer campestre*. Ook de ruime verspreiding van Haagbeuk, Zoete Kers en Vogelkers is opmerkelijk. Voeg hierbij de hoge mengingsgraad, en zie daar: bossen met voor Nederlandse begrippen een wonder aan variatie en rijkdom. Voor Appelvinken is dat geen onbelangrijk detail, zoals zal blijken.

Werkwijze

De bossen werden op gestandaardiseerde wijze gekarteerd op zeldzame en schaarse broedvogelsoorten. Tussen half maart en begin juli werden vijf complete rondes gelopen; alleen in het Schokkerbos werden zeven rondes afgewerkt. De gemiddelde tijdsbesteding per ha bedroeg 9.5 minuten (tabel 1), wat weinig is in vergelijking met reguliere broedvogelkarteringen.

Alle relevante vogelsoorten (en hun gedrag) werden op 1:10 000-kaarten ingetekend. In tegenstelling tot de aanbevelingen in van Dijk & Hustings (1996) werd de hele dag geïnventariseerd (niet alleen in de vroege ochtend). Voor Appelvinken maakt dat weinig uit, omdat deze soort zich juist overdag het meest opvallend gedraagt. Geclusterd voorkomende Appelvinken kregen extra aandacht om inzicht te krijgen in de voedselkeuze, mannetjes en vrouwtjes van elkaar te onderscheiden (beide zingen en zijn agressief!), nestbouw vast te stellen en nesten te controleren. Tijdens de eerste ronde (half maart tot begin april) werden ook concentraties oude nesten ingetekend (goed zichtbaar in de nog bladerloze loofbomen en struiken), wintergroepen gelokaliseerd

Tabel 1. Onderzochte bossen in Flevoland, met jaar van onderzoek, oppervlakte bos (ha) van >5 jaar oud, gemiddelde tijdsbesteding in minuten/ha voor totale oppervlak, percentage naaldbos, aantal vastgestelde territoria van Appelvinken en gemiddelde dichtheid van Appelvinken per 100 ha bos. *Surveyed woodland areas in Flevoland, with year of fieldwork, woodland area (ha) of >5 years old, minutes spent in mapping one ha, proportion of coniferous woodland, number of territories of Hawfinches, and mean number of Hawfinch territories per 100 ha woodland.*

Polder/bos <i>Polder/woodland</i>	Jaar <i>Year</i>	Ha <i>Ha</i>	Min/ha <i>Min/ha</i>	% naaldbos <i>% coniferous</i>	Territoria <i>Territories</i>	Terr/100 ha <i>Terr/100 ha</i>
Noordoostpolder						
Kuinderbos	1990	882	11.5	36.2	134	15.2
Voorsterbos	1990	515	8.8	13.2	114	22.1
Schokkerbos	1991	85	27.0	25.0	15	17.6
Oostelijk Flevoland						
Roggebotzand	1989	665	12.2	47.8	59	8.9
Reve-Abbert	1989	630	10.5	27.2	71	11.3
Spijk-Bremerberg	1989	741	11.9	11.8	97	13.1
Harderbos	1989	451	10.2	8.8	47	10.4
Zuidelijk Flevoland						
Hulkesteinse Bos	1994	681	7.4	7.1	111	16.3
Horsterwold-Oost	1994	627	6.2	13.9	116	18.5
Horsterwold-West	1995	1029	7.2	2.4	205	19.9
Horsterwold-Stille Kern	1996	294	6.7	0.0	31	10.5
Horsterwold-Bosruiterweg	1996	185	6.6	0.0	29	15.7
Oostvaardersplassen buitendijks	1997	97	6.7	0.0	7	7.2



Appelvink, Eesveen (Ov.) mei 1991 (A.C. Zwaga) *Hawfinch Coccothraustes coccothraustes*

en groepsdeelnemers op geslacht gebracht. De aandacht tijdens de karteringen spitste zich toe op territorium- en nestindicierend gedrag als zang (indien mogelijk werd de zanger gesekst), balts, achtervolgingsvluchten (meerdere mannetjes gewoonlijk achter één vrouwtje aanjakkend, indicatief voor vestiging maar niet voor nestplek), agressie (vrijwaren partner van avances van 'vreemde' Appelvinken), nestbouw (vooral fase waarbij takjes met de snavel worden afgeknipt en potentiële nestplekken worden getest is lucratief vanwege de openlijke en langdurige pogingen een vlonder te maken) en voedseltransport (volle krop indicatief voor vrouw broedend op nest of aanwezigheid van nest met jongen; in laatste geval meestal paarsgewijze vluchten). Alle andere overvliegende Appelvinken werden genegeerd.

De veldwaarnemingen werden ten dele geïnterpreteerd volgens de richtlijnen van SOVON (van Dijk 1996). Voor het honoreren van een territorium vond ik minimaal twee territorium- of één nestindicerende waarneming(en) binnen de datumgrenzen van 15 maart tot 30 juni nodig. Voor een juiste interpretatie van het aantal paren in kolonies werd de geslachtsverhouding binnen baltsende groepen in maart en april opgetekend. Naarmate het voorjaar vorderde, verplaatsten steeds meer Appelvinken zich paarsgewijs. De agressie nam toe (dreiging met opengesperde snavel) en de mannetjes volgden hun vrouwtje op de voet. De agressie in die periode heeft niets met territoriaal gedrag van doen, maar met het verhinderen van buitenechtelijke copulaties van het vrouwtje (eigen waarnemingen).

Clustering van waarnemingen tot territoria volgens de methode van SOVON (van Dijk 1996) levert niet meer dan een globaal beeld op van de broedverspreiding. De nestplaats komt vaak niet overeen met de foerageerplek, noch met de stek waar de paarvorming plaatsvindt (soms wel 300 m uit elkaar). Opvallend is in dit verband het significante verschil in de verdeling van territoria en nesten naar hoofdboomsoort (tabel 2; $X^2=77.1$, $df=12$, $P<0.01$). Clustering van waarnemingen uit verschillende rondes levert daarmee weliswaar een stip op de kaart op (voor het gemak een territorium genoemd), maar de vraag is wat die stip precies behelst: baltsplek, nestplaats of foerageergebied. Uitspraken over de habitatkeuze zijn derhalve niet eenvoudig. In dit geval kreeg elk territorium een bostype (of beter gezegd: een hoofdboomsoort) toegewezen op grond van de verspreiding van waarnemingen binnen één cluster van waarnemingen. Indien de waarnemingen binnen een cluster niet allemaal in hetzelfde vak met één boomsoort vielen, is het territorium aan dat vak toegekend waarbinnen (in volgorde van belangrijkheid) het nest of de nestindicatieve waarnemingen lagen, dan wel de meeste waarnemingen waren gedaan. Mochten er in het laatste geval evenveel waarnemingen in verschillende vakken voorkomen (meestal 1 om 1), dan werd het territorium ingetekend in het meest geschikte vak. Deze arbitraire keuze kan zelfbevestigend werken, maar hoefde in slechts 38 van de 1015 territoria te worden toegepast.

Monitoring van broedvogels in de Flevopolders, waarbij jaarlijks dezelfde plots worden geïnventariseerd, vond plaats in het zuidelijke deel van het Roggebotzand (137 ha, aangeplant in 1960-62) in 1969-85 en in 1989 (Jonkers 1978, Bijlsma 1990). In het Bremerbergbos vond een eerste kartering plaats in 1986 (66 ha; Bremer 1986), gevolgd door een tweede in 1989 (112 ha, inclusief het 1986-deel; Bijlsma 1990) en reguliere monitoring volgens SOVON-criteria (van Dijk 1996) in

1993-97; A. de Gelder & F. E. de Roder). In Zuidelijk Flevoland worden broedvogels op twee plaatsen in het Horsterwold volgens SOVON-criteria gekarteerd, en wel langs de Flediteweg en langs de Groenewoudse Tocht (1984-97, exclusief 1989; Bijlsma 1996, R. F. van Beusekom c.s.).

Bomen met nesten werden gemarkeerd door takken tegen de stam te zetten. Zonder deze truc zijn nesten van Appelvinken vaak niet terug te vinden nadat de bomen in blad zijn gekomen! Het controleren van de nestinhoud vergde veel beleid. Veel nesten zaten namelijk in de toppen van beendikke, 10-12 m hoge Zomereiken, Essen en Esdoorns. Deze bomen werden vanwege het zwiepegevaar niet beklommen. Hier waren drie oplossingen voor: controle vanuit hogere en dikkere buurbomen (kijker meenemen!), controle met behulp van een verstelbaar spiegeltje op een lange stok, of een combinatie van beide. In de laatste gevallen is enig manoeuvreren gewenst, omdat de nestinhoud zelden in één oogopslag kan worden geteld. Kleine nestjongen zijn op die manier niet te tellen (zelfs kortstondig, gelijktijdig sperren volstaat niet voor een snelle aantalsbepaling, omdat de spiegel zelden in één keer "goed" staat, misschien niet alle jongen sperren en het verschil tussen 4, 5 of 6 jongen moeilijker is te bepalen dan het lijkt). Grote jongen liggen dicht op elkaar gepakt en sperren niet meer tijdens nestcontroles; ze zijn dan nauwelijks van elkaar te onderscheiden. Sommige broedende vogels zitten zeer vast. Deze kunnen voorzichtig met het spiegeltje worden aangetikt, zodat ze het nest verlaten (na soms eerst in de spiegel gebeten te hebben). Vóór het aantikken moet de waarnemer eerst duidelijk zijn aanwezigheid kenbaar maken om schrikreacties te voorkomen. Aantikken deed ik bij zeven van de 111 gecontroleerde nesten; in alle gevallen trof ik de vogel later op de dag wederom op het nest aan. Deze truc moet echter niet bij grote jongen worden uitgehaald. Jonge Appelvinken springen namelijk nogal snel van het nest; controles na levensdag 8 (vleugelveren steken enkele mm uit de bloedspoulen) zijn daarom af te raden. Ik heb overigens geen aanwijzingen dat mijn activiteiten rond de nesten tot extra mislukkingen hebben geleid (conform de bevindingen van Mayer-Gross *et al.* 1997 aan zangvogels).

Het vergelijkingsmateriaal van de Veluwe en in Drenthe werd op dezelfde wijze verzameld als in Flevoland. Het zoeken naar nesten vond echter over een langer tijdvak plaats, en wel vanaf de eerste tekenen van balts- en paarvorming (meestal in februari) tot diep in augustus.

Resultaten

Wintergroepen De wintergroepen beginnen in de Flevobossen in de tweede helft van maart uit elkaar te vallen. Tot half april zijn gezamenlijk foeragerende groepjes van 10-20 exemplaren buiten de kolonies aan te treffen. Veelal zitten deze vogels op voedselrijke plekken met Haagbeuk en Spaanse Aak; hier wordt op het gevallen zaad gefoerageerd. In 1989-96 werden tot 10 april nog 32 wintergroepen zonder nestplaatsbinding gelokaliseerd; de gemiddelde groeps grootte beliep 20.5 exemplaren ($SD=7.2$, spreiding = 11-36 exemplaren). Hartje winter is de concentratievorming nog groter. In november 1995 tot en met januari 1996

Tabel 2. Waargenomen (1) en verwachte (2) verdeling van territoria en nesten van Appelvinken naar boomsoort in Flevoland in 1989-97, alsmede relatieve dichtheid in territoria/100 ha. De verwachte verdeling is gebaseerd op het oppervlak van de hoofdboomsoorten. Observed (1) and expected (2) distribution of Hawfinch territories and nests per tree species in Flevoland in 1989-97, and relative density in territories/100 ha. Expected distribution is based on the area of the common tree species.

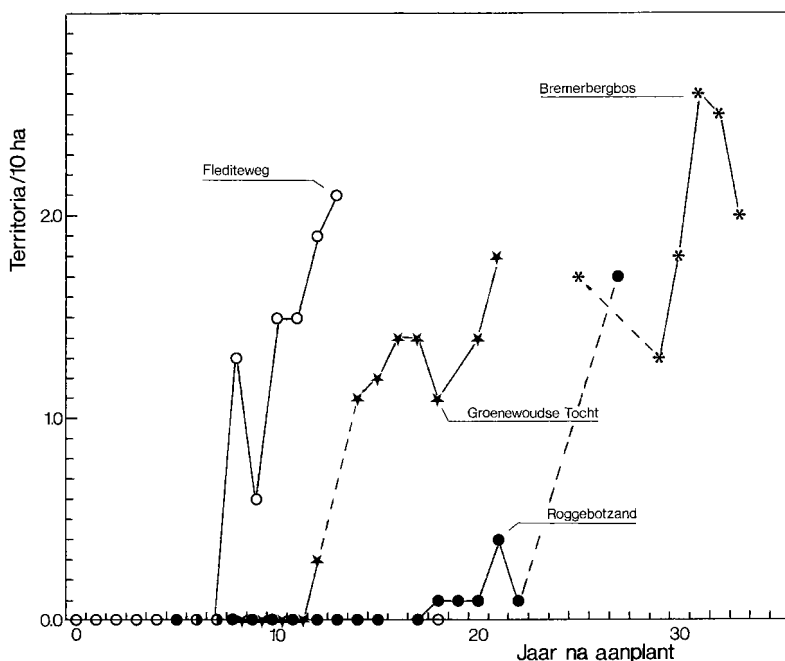
Boomsoort <i>Tree species</i>	Territoria <i>Territories</i>		Nesten <i>Nests</i>		Ha	T/100
	1	2	1	2		
Den <i>Pinus</i>	11	43	0	5	312	3.5
Spar <i>Pseudotsuga/Abies</i>	37	110	11	13	798	4.6
Lariks <i>Larix</i>	16	10	0	1	61	26.2
Zomereik <i>Quercus</i>	147	136	20	15	882	16.7
Beuk <i>Fagus</i>	42	48	12	5	318	13.2
Populier <i>Populus</i>	404	339	12	36	2163	18.7
Wilg <i>Salix</i>	11	40	1	5	296	3.7
Iep <i>Ulmus</i>	19	8	4	1	40	47.5
Esdoorn <i>Acer</i>	64	47	13	5	295	21.7
Es <i>Fraxinus</i>	83	94	11	10	633	13.1
Haagbeuk <i>Carpinus</i>	5	4	7	1	25	20.0
Gemengd loof <i>Mixed deciduous</i>	45	54	6	6	362	12.4
Loof-naald <i>Mixed deciduous/coniferous</i>	131	82	14	8	494	26.5

werden alleen al in de gemeente Zeewolde maximaal 300 exemplaren in een niet nader gespecificeerd aantal groepen geteld (W. Smeets in *Vogeljaar* 44: 96). Op 25 december 1995 zag R. F. van Beusekom zelfs een groep van 120 exemplaren nabij het Laaksterstrand (Horsterwold) foerageren op zaden van Spaanse Aak.

Habitatkeus en relatieve dichtheid De verdeling van Appelvinken over de beschikbare boomsoorten is niet gelijkmatig ($X^2=189.054$, $df=12$, $P<0.01$). De soort is ondervertegenwoordigd in dennen- en sparrenbos, echter niet in lariksbos (tabel 2). Dat laatste is waarschijnlijk deels een artefact van het geringe oppervlak. Ook wilgenbos is

niet in trek. Een zekere voorkeur blijkt uit de betere dan verwachte talrijkheid in Populier, Iep (maar zie geringe oppervlak), Esdoorn en gemengd loof- en naaldbos. In de overige bostypen kwam de Appelvink bij benadering voor in de verwachte aantallen.

De relatieve dichtheid varieert enorm naar gelang hoofdboomsoort. De laagste dichtheid werd bereikt in naaldbos (den en spar, echter niet in Lariks) en Wilg (tabel 2). De geringe aantrekkelijkheid van Wilg werd in 1997 aanschouwelijk gemaakt door de weinige Appelvinken broedend in de wilgenbossen van de Oostvaardersplassen. Deze vogels pendelden vanaf het Kitsbos (wilgen) minimaal één km naar de Hollandse Hout aan de



Figuur 1. Aantalsontwikkeling van Appelvinken in enkele deelgebieden in Flevoland, uitgezet tegen de leeftijd van het bos (jaar van aanplant = 0). Population trend of Hawfinches in several plots in Flevoland in relation to woodland age (year of planting = 0).

andere kant van de Knardijk om te foerageren in gevarieerde opstanden loofhout (Bijlsma 1998). Dit zou op een gebrekkig voedselaanbod in wilgenbos kunnen duiden.

Bovenstaande dichtheidscijfers zijn – gegeven de grootschaligheid van de karteringen en het enorme oppervlak – slechts een grove maat. Een intensieve zoekactie in een vak met ideaal broedbiotoop in het Voorsterbos (4.1 ha Haagbeuk, 19.9 ha Zomereik, 1.3 ha Es, 0.7 ha Fijnspaar en 0.8 ha Sitkaspar) in 1990 leverde 26 nesten op, ofwel 9.7 nesten/10 ha. Dergelijke hoge dichtheden zijn lokaal niet uitzonderlijk in de Flevopolders.

Aantalsontwikkeling Op drie plaatsen in de Flevopolders is het jaar van vestiging van Appelvinken vastgesteld: in Roggebotzand in het 18de jaar, langs de Groenewoudse Tocht (Horsterwold) in het elfde jaar en langs de Flediteweg (Horsterwold) in het achtste jaar na aanplant (figuur 1). Ten tijde van de eerste bosontwikkeling in Roggebotzand (eerste helft jaren zeventig) was de Appelvink in Nederland nog een schaarse broedvogel. Toen hier in 1980 de eerste paren verschenen, moest de sterke aantalsstijging in Nederland (vanaf 1985, Bijlsma 1987, 1987a) nog zijn beslag krijgen. De vroege vestiging in het Horsterwold vond plaats in een periode dat Appelvinken in de omringende bossen van Flevoland en daarbuiten al behoorlijk talrijk waren. Bovendien waren de vestigingsomstandigheden in het Horsterwold (gevarieerd loofbos) gunstiger dan in Roggebotzand (veel naaldbos; tabel 1).

De groei van de populatie in het Roggebotzand verliep traag (0.1-0.4 paar/10 ha in eerste vijf jaren vanaf vestiging), echter heel snel in het Horsterwold (binnen enkele jaren al meer dan 1 paar/10 ha). Gezien de bevindingen in het Bremerbergbos lijkt de stand in de polderbossen zich te stabiliseren op een niveau van 2.0-2.6 paren/10 ha, al kan dit enigszins variëren naar gelang het bostype en is de groei in het Horsterwold nog niet geheel afgevlakt (figuur 1).

Voedselkeus In de winter wordt voornamelijk op de grond gefoerageerd, waar zaden en pitten van Haagbeuk, Spaanse Aak, Zoete Kers, Vogelkers en Amerikaanse Vogelkers *Prunus serotina* de voorkeur genieten boven zaad van Esdoorn en Es. Tot en met maart komt hier nauwelijks verandering in. In april wordt het menu van zaden afgewisseld met knoppen van loofbomen, vooral van populier, Es, Esdoorn, Beuk, Zomereik en Vogelkers. In mei vormen knoppen de hoofdmoot, met dien verstande dat nestjongen in sommige jaren ook veel dierlijk voedsel krijgen (rupsen en moten indien massaal beschikbaar). In juni is de voedselkeuze het breedst: zaad (vooral pitten van Zoete Kers en Vogelkers), knoppen (Beuk) en insecten (rupsen, motten) en spinnen. In juli foera-

geren adulte en juveniele Appelvinken overwegend op zaad, afgewisseld met knoppen. Deze bevindingen zijn gebaseerd op terloopse waarnemingen zonder standaardisatie. Niettemin lijkt zaad in een groot deel van het jaar een belangrijke factor in het menu van Flevolandse Appelvinken te zijn.

Nestplaatskeus De verdeling van nesten over de boomsoorten wijkt significant af van een gelijkmatige verdeling over het aanbod van die boomsoorten ($X^2=146.873$, $df=12$, $P<0.01$). De schaarste aan nesten in populier is opmerkelijk gezien het grote aantal territoria in dit bostype. Deze uitkomst is geen methodologisch artefact, omdat nesten in populierenbos juist makkelijk zijn op te sporen. De reden ligt in het feit dat de Flevolandse populierenbossen vaak worden geflankeerd door kleine vakken hardhoutsoorten (Es, Esdoorn, Zomereik) of stroken met Spaanse Aak, Liguster, Slee- en Meidoorn, Kornoelje en kersen. De Appelvinken vertoeven veel in de vakken populier, maar broeden in aangrenzende vakken met een dichtere en lagere beplanting (zie ook nesten in Iep, Beuk en Haagbeuk; tabel 2). De opvallende paarvorming en achtervolgingsvluchten spelen zich bij voorkeur in populierenbos af, omdat deze bomen wijd uiteen staan en er voldoende ruimte beschikbaar is voor vliegcapriolen. Dit baltsgedrag kan zich zelfs op 200 m van de nestplaats afspelen.

Het overgrote deel van de nesten bevond zich beneden de 15 m (tabel 3). Veel nesten werden in struikvormige vegetaties langs of onder opgaand bos gebouwd, zoals in Haagbeuk, Hazelaar, Meidoorn, Vogelkers, Spaanse Aak, Kornoelje en Liguster. Deze heesters en bomen vormen dichte, soms ondoordringbare struwelen die veel dekking bieden. Ook loofbomen in de stakenfase (8-12 m hoogte) genoten een duidelijke voorkeur, met name Beuk, Zomereik, Esdoorn en Es. In dit stadium staan de bomen nog dicht op elkaar, waardoor er in de broedtijd een gesloten bladerdek ontstaat. Hier worden de nesten altijd net onder de top in een vorkje gebouwd. De nesten in naaldbomen zijn kenmerkend voor bostypen waar opgaand loofbos (>15 m hoog) is doorspekt met verspreide naaldbomen. Onder dergelijke omstandigheden prefererden Appelvinken nestbouw in sparren (dekking!). In aaneengesloten naaldbos werden geen nesten gevonden (wèl gezocht!). Slechts enkele nesten werden boven de 15 m aangetroffen. In al die gevallen ging het om populieren met waterlot, waarbij het nest tussen het waterlot was weggemoffeld. Het hoogste nest bevond zich op 26 m hoogte in waterlot, zodanig verscholen dat het vanaf de grond niet was te zien.

Broedseizoen De periode van balts- en paarvorming loopt normaliter van begin maart tot begin

Tabel 3. Nestboomsort en -hoogte van Appelvinken in Flevoland in 1989-97. *Nesting tree and nest height of Hawfinches in Flevoland in 1989-97.*

Nesthoogte (m) <i>Nest height (m)</i>	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	N	x	SD
Douglasspar <i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0	2	0	0	0	2	12.9	0.9
Sitkaspar <i>Picea sitchensis</i>	0	2	0	0	0	0	2	7.4	0.9
Fijnspar <i>P. abies</i>	0	2	5	0	0	0	7	10.5	3.1
Populier <i>Populus</i> sp.	0	1	7	3	0	1	12	14.3	4.0
Wilg <i>Salix</i> sp.	0	0	1	0	0	0	1	11.0	-
Haagbeuk <i>Carpinus betulus</i>	2	2	3	0	0	0	7	7.4	2.9
Hazelaar <i>Corylus avellana</i>	1	0	0	0	0	0	1	4.0	-
Beuk <i>Fagus sylvatica</i>	0	9	3	0	0	0	12	8.8	1.5
Zomereik <i>Quercus robur</i>	1	12	7	0	0	0	20	8.5	2.4
Iep <i>Ulmus</i> sp.	0	4	0	0	0	0	4	6.3	1.1
Meidoorn <i>Crataegus monogyna</i>	3	0	0	0	0	0	3	2.7	0.8
Vogelkers <i>Prunus padus</i>	0	1	0	0	0	0	1	6.5	-
Zoete Kers <i>P. avium</i>	0	3	2	0	0	0	5	8.7	2.9
Esdoorn <i>Acer pseudoplatanus</i>	0	8	5	0	0	0	13	8.6	2.9
Spaanse Aak <i>A. campestre</i>	1	4	0	0	0	0	5	6.0	1.7
Paardekastanje <i>Aesculus hippocastanum</i>	0	2	0	0	0	0	2	7.5	1.0
Kornoelje <i>Cornus suecica</i>	1	1	0	0	0	0	2	5.2	1.2
Es <i>Fraxinus excelsior</i>	0	6	5	0	0	0	11	9.8	2.3
Liguster <i>Ligustrum vulgare</i>	1	0	0	0	0	0	1	2.1	-
Totaal Total	10	57	40	3	0	1	111	8.9	3.6

Tabel 4. Legbegin, legselgrootte (voltallige legfels), broedselgrootte (jongen <8 dagen) en nestsucces (Mayfield) van Appelvinken in drie gebieden in Nederland. *Onset of laying, clutch size (completed clutches only), brood size (nestlings <8 days old) and nest success (Mayfield method) of Hawfinches in three regions in The Netherlands.*

Regio <i>Region</i>	Flevoland	Veluwe	Drenthe
Periode <i>Period</i>	1989-97	1975-97	1986-97
Legbegin <i>Onset of laying</i>			
Aantal nesten <i>Number of nests</i>	77	172	42
Gemiddeld (standaarddeviatie) <i>Mean (SD)</i>	12 mei (16.4)	15 mei (18.7)	11 mei (19.1)
Spreiding <i>Range</i>	19/4-3/7	13/4-3/8	13/4-18/7
Mediaan <i>Median</i>	5 mei	9 mei	7 mei
Legselgrootte <i>Clutch size</i>			
3	3	25	2
4	32	68	15
5	51	113	18
6	8	34	5
7	0	3	1
Gemiddeld (standaarddeviatie) <i>Mean (SD)</i>	4.68 (0.67)	4.68 (0.88)	4.71 (0.83)
Aantal nesten <i>Number of nests</i>	94	243	41
Broedselgrootte <i>Brood size</i>			
1	0	1	0
2	2	3	1
3	6	32	7
4	25	55	7
5	25	52	7
6	4	15	1
7	0	1	0
Gemiddeld (standaarddeviatie) <i>Mean (SD)</i>	4.37 (0.86)	4.28 (1.01)	4.08 (0.98)
Aantal nesten <i>Number of nests</i>	62	159	23
Nestsucces (Mayfield) <i>Nest success (Mayfield)</i>			
Aantal nesten <i>Number of nests</i>	105	243	42
Aantal succesvolle nesten <i>Number of successful nests</i>	71	159	24
Aantal nestdagen <i>Number of nest days</i>	1981	4180	794
Dagelijkse nestoverleving <i>Daily nest survival</i>	0.983	0.980	0.971
Nestsucces (%) <i>Nest success (%)</i>	58.8	54.0	38.9

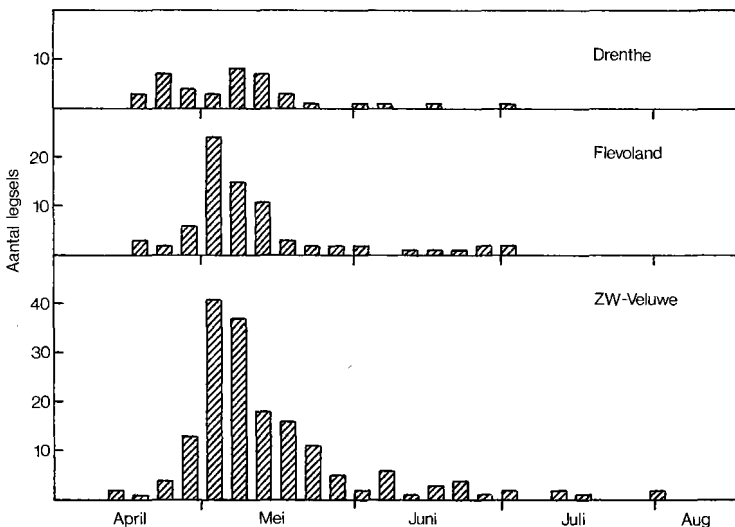
april, met de eerste eileg in de tweede helft van april. Gesommeerd over 1989-97 varieerde de start van de eileg in de Flevopolders van 19 april tot en met 3 juli, met een gemiddelde van 12 mei. Dit komt overeen met de bevindingen op de Veluwe en in Drenthe (tabel 4). De eileg is scherp gepiekt in de eerste helft van mei, met een lange nasleep tot in juni en later (figuur 2). Deze lange staart wordt veroorzaakt door vervol- en nalegels, mogelijk in geringe mate ook door de productie van tweede legfels (na half juni). Helaas kon geen onderscheid worden gemaakt tussen eerste legfels, tweede legfels en vervol- en nalegels. Een vervollegsel wordt hier opgevat als een legsel dat geproduceerd wordt na het verloren gaan van een incompleet legsel; een nalegsel is een legsel dat wordt geproduceerd na het verloren gaan van een compleet legsel of broedsel.

De gemiddelde start van de eileg vertoonde een grote jaarlijkse variatie. Een deel van die variatie wordt veroorzaakt door het al dan niet vinden (of optreden) van tweede legfels en vervol- en nalegels. Hierdoor ontstaat een verkeerd beeld van het legbegin. Daarom zijn per jaar uitsluitend de eerste vijf legfels gebruikt als maat voor het legbegin, aldus de versluiserende werking van vervollegfels, nalegels en tweede legfels eliminerend. Omdat in sommige jaren weinig nesten werden gevonden, is het Flevoland-materiaal (vier jaren met meer dan vijf nesten met bekend legbegin per jaar in 1989-97) uitgebreid met gegevens van de ZW-Veluwe (14 jaren met meer dan vijf dito nesten/jaar in 1975-97) en West-Drenthe (vier jaren met meer dan vijf dito nesten/jaar in 1990-97). Het jaarlijkse legbegin in deze dataset is significant positief gecorreleerd met de gemiddelde apriltemperatuur ($^{\circ}\text{C}$) in De Bilt (figuur 3), echter niet met het vorstgetal (Ijnsen 1991) ($t = 0.707$, NS, $N=20$). Als zaadeter heeft de Appel-

vink weinig te duchten van streng winterweer, zelfs indien er een langdurig ijzel- of sneeuwdek ligt. Een aanwijzing voor het laatste werd in 1979 verkregen. De winter van 1978/79 was de strengste in de periode 1975-97 met een formidabel pak sneeuw dat lang bleef liggen. De eileg startte in dat voorjaar niet later dan anders (gemiddeld 9 mei) bij een normale gemiddelde apriltemperatuur (7.8°C , slechts 0.2° onder het langlopende gemiddelde; KNMI 1992).

De temperatuur in april is bepalend voor de snelheid waarmee de bladontluiking van loofbomen tot stand komt, alsook voor het moment van zaadsetting en rupsaanbod. De meeste nesten van Appelvinken werden in loofbomen gebouwd (tabel 3), zodat bladontluiking cruciaal is om het nest voldoende dekking te bieden. In jaren met een vroege bladontwikkeling kunnen Appelvinken eerder tot broeden overgaan. In dit verband is het afwijkende jaar 1977 interessant (figuur 3). In dat jaar gingen Appelvinken op de Veluwe opvallend vroeg tot broeden over (gemiddeld op 19 april) terwijl niettemin de gemiddelde apriltemperatuur zeer laag was (6.7°C , ofwel 1.3° beneden het langlopende gemiddelde over 1961-90; KNMI 1992). Deze vroege start had te maken met een combinatie van een goede zaadoogst van Douglaspar *Pseudotsuga menziesii* en massaal tot broeden overgaan in naaldbomen (voldoende dekking vroeg in het seizoen). Dat laatste was niet eerder op de Veluwe vastgesteld (Bijlsma 1979). Als dit afwijkende jaar buiten beschouwing wordt gelaten, is het verband tussen legbegin en gemiddelde apriltemperatuur nog duidelijker (figuur 3).

Legselgrootte De gemiddelde legselgrootte van Appelvinken in Flevoland komt exact overeen met de bevindingen op de ZW-Veluwe en in Drenthe (tabel 4). Er was een significante afname



Figuur 2. Start van de eileg van Appelvinken in Drenthe (1986-97, $N=40$), in Flevoland (1989-97, $N=77$) en op de ZW-Veluwe (1975-97, $N=172$) per vijfdaagse periodes. Onset of laying of Hawfinches in Drenthe (1986-97, $N=40$), in Flevoland (1989-97, $N=77$) and on the southwestern Veluwe (1975-97, $N=172$) per 5-day periods.

van de legselgrootte met vorderend seizoen (figuur 4), iets wat ook in Baden-Württemberg werd gevonden (Hölzinger 1997). In april werden uitsluitend 5- en 6-legsels gevonden, in juni en juli uitsluitend 3- en 4-legsels. Gezien de gepiekte uitvliegperiode van eind mei tot half juni is het niet waarschijnlijk dat de legsels vanaf eind mei betrekking hebben op eerste legsels, of zelfs maar op nalegsels. Mogelijk produceert een klein deel van de paren twee legsels per jaar.

Broedsucces Van 105 Flevolandse nesten (op 111 gevonden) werd het nestsucces bepaald; hiervan waren er 71 succesvol (67.6%). Volgens de methode van Mayfield (Beintema 1992) komt het nestsucces lager uit. De nesten leverden een totaal van 1981 nestdagen op, wat in samenhang met het aantal verloren nesten van 34 neerkomt op een dagelijkse overlevingskans per nest van 0.983. Verheven tot de macht 31 (5 dagen legduur + 12 dagen broedduur + 14 dagen nestjongenfase) levert dat een nestsucces op van 58.8%. Het percentage succesvolle nesten schommelde enigszins van jaar tot jaar: in 1989 68% (N=28), in 1990 74% (N=34), in 1994 45% (N=11), in 1995 67% (N=18), in 1996 69% (N=13) en in 1997 100% (N=1). De jaarlijkse steekproef is echter aan de kleine kant.

Het aantal uitgevlogen jongen per paar, hier gelijkgesteld aan het aantal jongen tijdens de laatste nestcontrole bij een leeftijd van minimaal acht dagen (vleugels enkele mm uit bloedspool), was gemiddeld 4.37 (tabel 4). Dit cijfer is geflatteerd omdat tussen laatste controle en uitvliegen nog sterfte kan zijn opgetreden.

In vijf van de 34 nesten bleef onbekend in welk stadium van de nestcyclus de mislukking optrad; in de overige gevallen gebeurde dat 21x in de eifase en 8x in de jongenfase. In slechts enkele gevallen werd de mislukkingsoorzaak echt vastgesteld, namelijk 3x desertie van de eieren en 3x predatie door Vlaamse Gaaien *Garrulus glandarius* (2x eieren, 1x jongen). Predatie is ook aanneemelijk bij lege, vernielde nesten (scheefgetrokken, kapot, op de grond), wat in nog eens 23 gevallen werd geconstateerd (14 eifase, 7x jongenfase, 2x onbekend). Hiermee kan predatie als belangrijkste mislukkingsoorzaak van nesten worden aangemerkt, met een hoofdrol weggelegd voor de Vlaamse Gaai. Predatie van Appelvinken door Haviken *Accipiter gentilis* (1 adult op 690 prooien), Sperwers *A. nisus* (8 adulte en 13 juveniele op 1063 prooien) en Buizerds *Buteo buteo* (1 juveniel op 432 prooien) is alleen bij Sperwer meer dan incidenteel vastgesteld in 1989-97 (Bijlsma 1994, ongepubl.). Sperwers zijn echter schaars als broedvogel in de Flevobossen.

Het percentage succesvolle nesten nam af met toenemende nesthoogte: 80% succesvol bij 15 nesten op 1-5 m hoogte, 68% bij 57 nesten op 6-

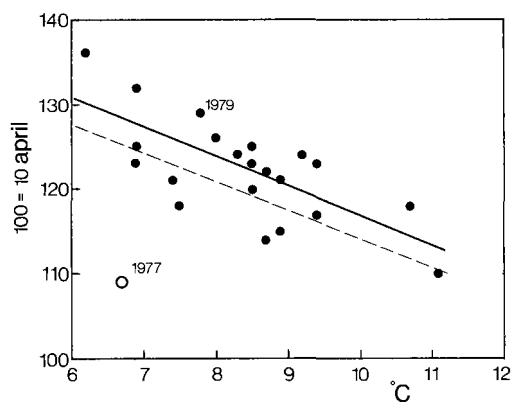
10 m hoogte, 61% bij 31 nesten op 11-15 m hoogte en 50% bij 2 nesten op >15 m hoogte. Dit heeft waarschijnlijk te maken met afnemende dekking, en dus toenemende predatiekans, bij toenemende hoogte.

Discussie

De afgelopen twee decennia is de broedpopulatie van de Appelvink in Nederland ten minste verviervoudigd (Bijlsma 1987a). De jaarlijkse toename in 1975-87 bedroeg bijna 15%. Gezien de areaaluitbreiding naar West-, Noord- en Zuid-Nederland (Bijlsma 1987a), de hoge dichtheid in de Flevobossen (tot voor kort onderschat), het binnendringen in bebouwde kommen en detailonderzoek in Drenthe (van den Brink *et al.* 1996) en op de Veluwe (Bijlsma 1987) zal de werkelijke toename groter zijn. De huidige populatie zal minimaal 15 000 paar bedragen. Hoewel de soort op meer plaatsen in Europa is toegenomen sinds de jaren zeventig (Glutz von Blotzheim & Bauer 1997, Newton 1997), is de situatie in Nederland ongeëvenaard.

Deze aantalsverandering kan te maken hebben met (1) verruiming habitatkeus naar naaldbos en groenvoorzieningen in dorpen en steden, (2) aanplant van loofbossen op rijke grond in Flevoland, (3) goede reproductie, en (4) verbeterde overlevingskansen in de winter.

Voor zover bekend wordt er in Nederland pas sinds de tweede helft van de jaren zeventig regelmatig op enige schaal in naaldbos gebroed, mogelijk in gang gezet door een goed mastjaar van Douglas in 1977 (Bijlsma 1979). Sindsdien is er



Figuur 3. Gemiddelde start van de eileg (10 april = 100) van Appelvinken (eerste vijf nesten/jaar) in relatie tot de gemiddelde apriltemperatuur in De Bilt ($y=151.278-3.463x$, $R^2=0.235$, $P=0.022$; onderbroken lijn exclusief 1977, $y=142.512-2.514x$; $R^2=0.505$, $P=0.000$). Mean onset of laying (10 April = 100) of Hawfinches (for each year, first five clutches taken) in relation to mean April temperature at De Bilt in the central Netherlands ($y=151.278-3.463x$, $R^2=0.235$, $P=0.022$; broken line excluding 1977, $y=142.512-2.514x$; $R^2=0.505$, $P=0.000$).

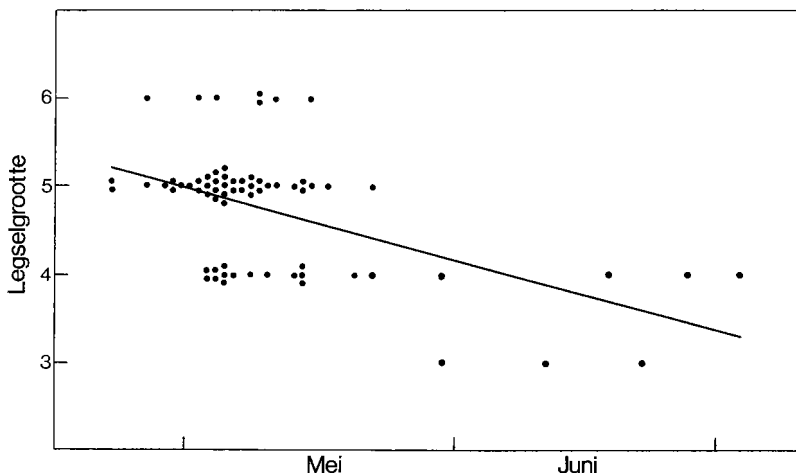


Appelvink, Centrum Winterswijk april 1983 (Jos Stronks) *Hawfinch Coccothraustes coccothraustes*

jaarlijks in naaldbos gebreed, eerst nog samenvallend met mastjaren, vanaf de middenjaren tachtig echter structureel in Lariks en Grove Den *Pinus sylvestris* en in mastjaren ook in Douglas en Fijnspar. Aangezien het Nederlandse bos overwegend uit naaldbos bestaat (in 1980-83 60%, CBS 1985), kwam hiermee de weg vrij voor een aanzienlijke uitbreiding van broedareaal. Waarom naaldbos pas in de jaren zeventig in gebruik werd genomen, is niet bekend. Zeker is wel dat het bosareaal in Nederland in de eerste helft van de 20ste eeuw sterk is toegenomen, terwijl ook daarna uitbreiding bleef plaatsvinden (tussen 1964-68 en 1980-83 nog met 36 000 ha; CBS 1985). Deze bossen zijn pas in de tweede helft van de 20ste eeuw gevarieerder geworden door vorderende leeftijd, opslag van loofbomen en bijmenging. De recente aanplantingen vonden grotendeels plaats op de rijke bodemsoorten van Flevoland en hebben betrekking op gevarieerd loofbos met veel menging; dit bos was vrijwel stante pede geschikt voor Appelvinken. Opvallend is verder de opmars van Appelvinken in de groenvoorzieningen in dorpen en steden. Waren deze habitats tót de jaren zeventig voornamelijk van belang voor overwinterende Appelvinken, momenteel is de soort in groenrijke dorpen en steden in Oost-Nederland niet zelden

talrijker dan de Groenling *Carduelis chloris* (wat deels aan het oog wordt onttrokken door onbekendheid van veel waarnemers met Appelvinken). Daar komt bij dat het oppervlak aan groenvoorzieningen in Nederland, in het spoor van verstedelijking, enorm is toegenomen in de laatste decennia.

De gemiddelde legsel- en broedselgroottes van Appelvinken in Flevoland, Drenthe en op de Veluwe ontlepen elkaar niets of weinig. Het lagere nestsucces in Drenthe kan een uitvloeisel zijn van een kleine steekproef (tabel 4). De legselgrootte van Nederlandse Appelvinken komt goed overeen met waarden uit andere delen van het West- en Midden-Europese verspreidingsgebied (Krüger 1979, Glutz von Blotzheim & Bauer 1997, Hölzinger 1997), maar het broedsucces is aanzienlijk beter. Zelfs in een jaar met een gunstig voedselaanbod (1996) was in Bialowieza in Oost-Polen slechts 30.1% van de nesten succesvol (niet berekend volgens Mayfield), tegen 21.8% in 1975-90 en 17.2% in 1990-95 (L. Tomialojc in Glutz von Blotzheim & Bauer 1997). Ook in de Oberlausitz was het broedsucces aan de lage kant, met 27.8% van 72 nesten resulterend in uitgevlogen jongen (Krüger 1979). De bevindingen in Baden-Württemberg, waar 394 eieren in 84 voltallige legfels



Figuur 4. Legselgrootte van Appelvinken in Flevoland (1989-97) in relatie tot het legbegin ($y=8.129-0.02599x$, $R^2=0.257$, $P=0.000$). Clutch size of Hawfinches in Flevoland (1989-97) in relation to onset of laying ($y=8.129-0.02599x$, $R^2=0.257$, $P=0.000$).

uiteindelijk 182 uitvliegende jongen opleverden (46.2%), nemen een tussenpositie in (Hölzinger 1997). Deze verschillen zijn waarschijnlijk niet terug te voeren op verschillende werkwijzen in het veld; net als voornoemde auteurs zocht (en vond) ik de nesten gewoonlijk in de bouwfase, zodat het volledige broedverloop op de voet kon worden gevolgd. Het goede broedsucces op de Veluwe en in Flevoland kan zijn veroorzaakt door een combinatie van een uitbundig en gevarieerd voedselaanbod, voldoende dekking en semi-koloniaal broeden. De eerste twee factoren garanderen een vroege start van het legbegin (mediaan in Flevoland zelfs vijf dagen eerder dan op de Veluwe) en geringe sterfte onder nestjongen, de laatste twee een betere protectie tegen predatoren. Predatie is verreweg de belangrijkste oorzaak van mislukking (zoals ook in Polen; L. Tomialojc in Glutz von Blotzheim & Bauer 1997), maar in tegenstelling tot de Poolse situatie bleken Nederlandse Appelvinken een beter broedsucces te hebben wanneer ze in clusters broedden dan als solitaire paren (Bijlsma 1979). Semi-koloniaal broeden is in Flevoland standaard, en komt ook veelvuldig op de Veluwe en in Drenthe voor (eigen waarnemingen). Gezamenlijke verjaging van Vlaamse Gaaien door meerdere Appelvinken werd geregeld waargenomen; solitaire vogels zijn daarin minder effectief. Predatoren bereiken in Bialowieza een grotere dichtheid en diversiteit dan in Flevoland en op de Veluwe (Bijlsma 1980). Vooral de aanwezigheid van Eekhoorns *Sciurus vulgaris* en Boommarters *Martes martes* kan veel verschil uitmaken, omdat deze zich niet zo makkelijk laten verjagen als Vlaamse Gaaien. Beide soorten ontbreken in Flevoland (enkele uitzonderingen daargelaten), en zijn schaars op de Veluwe en in Drenthe (Eekhoorn gedecimeerd sinds jaren zeventig; eigen waarnemingen).

De jongenproductie komt bijna geheel voor rekening van eerste legfels. Er zijn geen aanwijzingen

dat tweede legfels vaker dan incidenteel voorkomen, iets wat ook niet kan worden verwacht bij een soort die in juni/juli met de rui begint (Glutz von Blotzheim & Bauer 1997). Als echter een goede jongenproductie wordt gevolgd door goede overlevingskansen in de winter, zou jaarlijks een forse populatiegroei mogelijk moeten zijn. Dit verklaart waarschijnlijk de snelle groei in Flevoland, waar de variatie aan vrucht- en zaaddragende loofbomen en struiken een permanente voedselbonanza garandeert. Het grote aantal overwinterende Appelvinken vormt hier een aanwijzing dat de lokale omstandigheden jaarrond gunstig zijn. In Drenthe en op de Veluwe lopen de bossen 's winters grotendeels leeg (tenzij er veel beukenootjes zijn) en trekken Appelvinken weg naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden en naar groenrijke bebouwde kommen (Bijlsma 1979). Het is niet bekend of deze strategie een lagere overlevingskans inhoudt dan wanneer jaarrond op of nabij de broedplaats wordt overwinterd. Het moge echter duidelijk zijn dat Appelvinken in Flevoland volop hebben geprofiteerd van de aanplant van voedselrijke en gevarieerde bossen op klei en zavel. Dat werd al eerder geconstateerd voor Wielewalen *Oriolus oriolus* (Bijlsma 1995), en geldt nadrukkelijk ook voor Houtsnip *Scolopax rusticola* en Tortelduif *Streptopelia turtur* (Bijlsma 1998). De polderbossen hebben zich daarmee ontpopt als een eldorado voor enkele soorten die elders in het land afnemen, in een veel lagere dichtheid voorkomen of slechts lokaal een Flevolandse dichtheid bereiken.

Summary

The breeding biology of Hawfinches in the recently reclaimed polders Noordoostpolder (woodland planted in 1944-55), Oostelijk Flevoland (planted in 1958-68) and Zuidelijk Flevoland (planted in 1987-96) was studied in 1989-97 (Tab. 1). Woodlands in Flevoland have mostly

been planted on clayey and loamy soils, thus permitting the use of a large variety of deciduous trees (Tab. 1, 2). This contrasts with woodlands elsewhere in The Netherlands, which have been planted on poor sandy soils and mainly consist of coniferous trees (mostly Scots pine). During large-scale surveys in 1989-97, each area was covered with five complete visits between mid-March and late June/early July, on average spending 9.5 min/ha in territory mapping scarce and rare breeding birds. Special attention was paid to behaviour and nesting biology of Hawfinches. Densities thus obtained should be read as relative densities.

Polder woodlands became occupied by Hawfinches between 8 and 18 years after planting (year of planting = 0). Initial settlement was slowest in the 1970s, when the Dutch Hawfinch population was not yet booming (started in mid-1980s), and fastest in the 1980s (countrywide increase). In the latter case, Hawfinches already reached relative densities of >1 pair/10 ha within a few years after settlement. The increase in density levelled off some 20 years after tree planting, at 2.0-2.6 pairs/10 ha in deciduous woodland (Fig. 1). The overall density in woodlands in Flevoland reached 1.5 territories/10 ha (Tab. 2), but locally much higher densities were found. For example, in 1990 26 nests were located on 26.8 ha of *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies* and *P. sitchensis* in Voorsterbos, i.e. 9.7 nests/10 ha.

Flocks of up to 120 Hawfinches are a typical feature of woodlands in the Flevopolders in winter, mainly foraging on seeds of *Carpinus betulus* and *Acer campestre*. Flocks started to disperse from early March onwards, and settled in loose colonies in nearby suitable habitats. Hawfinches seemed to prefer *Populus* spec., *Acer pseudoplatanus* and mixed deciduous/coniferous stands, apparently avoiding coniferous stands (but not *Larix* spec.) and *Salix* spec. (Tab. 2). Nest site choice did not always reflect habitat choice, because Hawfinches preferentially nested at heights of <15 m in dense deciduous and mixed stands and shrubs (Tab. 3), whereas foraging, displaying and pair formation often took place in more open stands (poplars) up to 200 m away from the nest site. Moreover, so-called territorial behaviour in Hawfinches is actually mate-guarding, with no specific relation to the nest site. Exploitation of food sources showed clear seasonal trends, with seeds of *Carpinus*, *Acer* and *Prunus* being important throughout the year, buds of *Populus*, *Fraxinus*, *Acer* and *Fagus* becoming important in spring and summer and invertebrate prey being taken in May and June (food for nestlings).

Onset of laying starts in the second half of April, peaks in early May (average onset of laying 12 May in Flevoland, median date 5 May; table 4) and trails off into early July. A similar skewed distribution of laying dates was found in Drenthe (northern Netherlands) and Veluwe (central Netherlands). Most layings from the second half of May onwards might have been repeat layings (Fig. 2). Second layings were probably rare. Annual variations in onset of laying, as depicted by the first five clutches per year (to exclude repeat and second layings), were significantly correlated with mean April temperature in °C (Fig. 3). An exception to this rule was found in 1977, when normal April temperatures coincided with a very early start of laying. This was caused by widespread breeding in coniferous woodland (nest coverage in April not yet possible in deciduous trees!) following a heavy cone crop in *Pseudotsuga menziesii*. Onset of laying was not correlated with the Jensen frost

index of the preceding winter, apparently because severe winters in The Netherlands rarely coincide with prolonged snow cover.

Clutch size was on average 4.68 eggs, very much the same as found elsewhere in The Netherlands (table 4). Clutch size showed a clear seasonal decline, with C/5 and C/6 restricted to April and May and C/3 and C/4 to May and June (Fig. 4). Brood size was relatively large, on average 4.37 in Flevoland and slightly smaller in Drenthe and on the Veluwe (Tab. 4). Nest success in several regions in The Netherlands varied between 38.9 and 58.8%, using the Mayfield-method (Tab. 4). In Flevoland, causes and timing of failure were known in 29 out of 34 nests: 21x egg stage and 8x nestling stage. Including circumstantial evidence, most nest failures could be attributed to predation (26x, with only three desertions of clutches), mainly from Jays *Garrulus glandarius*. Some predation was also noticed by Goshawk *Accipiter gentilis* (1 Hawfinch on 690 prey items), Sparrowhawk *A. nisus* (21 on 1063 prey items) and Common Buzzard *Buteo buteo* (1 on 432 prey items). Semi-colonial breeding in Hawfinches not only synchronizes onset of laying (Bijlsma 1979), but is probably also an effective predator deterrent. The proportion of successful nests decreased with increasing nest height, being 80% for nests at heights of 1-5 m (N=15), 68% for nests at heights of 6-10 m (N=57), 61% for nests at heights of 11-15 m (N=31) and 50% in 2 nests at heights of >15 m. Low nests had better coverage, probably resulting in smaller predation rates.

It is argued that the fast colonisation of, and high overall density in the Flevopolders have been caused by the planting of a large variety of seed and berry carrying trees and shrubs on fertile soils, resulting in excellent feeding and breeding conditions, high fecundity, good breeding success and probably a high survival rate in winter. Some of these conditions may also apply to other parts of The Netherlands, where woodland diversity has improved during the last few decades. Altogether, the Dutch Hawfinch population has at least quadrupled since the mid-1970s, especially after 1985, and has reached a minimum of 15 000 pairs in the late 1990s.

Dankwoord De bossen van Flevoland werden geïnventariseerd in opdracht van Staatsbosbeheer, Regio Flevoland. Logistieke hulp kreeg ik van Wouter Dubbel-dam (Rijkswaterstaat), Leen Jacobs, Frank de Roder en Gerrit ten Tije (SBB), alsook van de boswachters en opzichters Gert Klijnstra, Leo Smits, André Wels, Theo Wezenberg, Egbert van Wijhe en Lykle Zwanenburg. Aanvullende inventarisaties werden verricht door Frank de Roder (Schokkerbos, BMP-plot Bremerbergbos), Adrie de Gelder (BMP-plot Bremerbergbos) en Ruud van Beusekom, Toine Morel en Onno Wildschut (BMP-plots Horsterwold). Ondersteuning bij de bewerking van de gegevens kreeg ik van Leo Zwartz.

Literatuur

- BEINTEMA A. 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- 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.

- 1980. De invloed van predatie op de broedresultaten van de Houtduif *Columba palumbus* op de Zuidwest-Veluwe. *Limosa* 53: 11-19.
- 1987a. Appelvink *Coccothraustes coccothraustes*. In SOVON, Atlas van de Nederlandse vogels, p. 520-521. SOVON, Arnhem.
- 1987. Explosieve toename van de Appelvink. *Limosa* 60: 155.
- 1990. Broedvogels van Roggebotzand, Reve-Abbert, Spijk-Bremerberg en Harderbos (Oostelijk Flevoland) in 1989. SOVON-rapport 90/05. SOVON, Beek-Ubbergen.
- 1994. Voedselkeus van Havik *Accipiter gentilis*, Sperwer *A. nisus* en Buizerd *Buteo buteo* in de Flevopolders. De Takkeling 2(3): 22-35.
- 1995. Wielewalen *Oriolus oriolus* en populieren *Populus spec.* beneden zeeniveau. *Limosa* 68: 21-28.
- 1996. Broedvogels van een deel van het Horsterwold (Zuidelijk Flevoland) in 1995. A&W-rapport 123, Veenwouden.
- 1998. Broedvogels van de buitendijkse Oostvaardersplassen: Een kartering in 1997. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- BREMER P. 1986. Broedvogels van het Bremerbergbos in Oostelijk Flevoland. De Vriendenkring 27(2): 20-27.
- VAN DEN BRINK H., VAN DIJK A., VAN OS B. & VENEMA P. (red.) 1996. Broedvogels van Drenthe. Van Gorcum, Assen.
- CBS 1985. De Nederlandse bosstatistiek. Deel 1: de oppervlakte bos 1980-1983. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- VAN DIJK A. J. 1996. Broedvogels inventariseren in proefvlakken (handleiding Broedvogel Monitoring Project). SOVON, Beek-Ubbergen.
- VAN DIJK A. J. & HUSTINGS F. 1996. Broedvogelinventarisatie Kolonievogels en Zeldzame Soorten (handleiding Landelijk Soortonderzoek Broedvogels). SOVON, Beek-Ubbergen.
- VAN DIJK A. J., HUSTINGS F., SIERDSEMA H. & VERSTRAEL T. 1997. Broedvogel Monitoring Project. Jaarverslag 1994-95. SOVON-monitoringrapport 1997/03. SOVON, Beek-Ubbergen.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. (red.) 1997. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 14. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- JONKERS D. A. 1978. De ontwikkeling van de vogelstand in een bos in Oostelijk Flevoland. Vogeljaar 26: 159-162.
- HÖLZINGER J. (Red.) 1997. Die Vögel Baden-Württembergs. Band 3.2: Singvögel 2: 728-741. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KNMI 1992. Klimatologische gegevens van Nederlandse stations: Normalen en extreme waarden van de 15 hoofdstations. KNMI, De Bilt.
- KRÜGER H. 1979. Der Kernbeißer *Coccothraustes coccothraustes*. Neue Brehm-Bücherei 525. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- MAYER-GROSS H., CRICK H. Q. P. & GREENWOOD J. J. D. 1997. The effect of observers visiting the nests of passerines: an experimental study. *Bird Study* 44: 53-65.
- NEWTON I. 1997. Hawfinch *Coccothraustes coccothraustes*. In HAGEMEIJER E. J. M. & BLAIR M. J. (eds.), The EBBC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance, p. 740-741. Poyser, London.
- TOMIALOJC L. 1994. Accuracy of the mapping technique estimates for the Hawfinch - preliminary results. In HAGEMEIJER E. J. M. & VERSTRAEL T. J. (eds.), Bird Numbers 1992. Distribution, monitoring and ecological aspects, p. 145-147. Statistics Netherlands, Voorburg & SOVON, Beek-Ubbergen.
- IJNSEN F. 1991. Karaktergetallen van de winters vanaf 1707. *Zenit* 18: 69-73.

R.G. Bijlsma, Doldersummerweg 1, 7983 LD Wapse

Aanvaard voor opname 27 juli 1998