



NEDERLANDS TIJDSCHRIFT VOOR VELDBIOLOGIE
OPGERICHT DOOR E. HEIMANS, J. JASPERS Jr EN JAC. P. THIJSSSE

Zo pienter als kraaien - I

N. TINBERGEN

Vroeger heb ik al eens verteld, hoe en waarom ik tussen 1952 en 1965 vrijwel elk voorjaar met een kleine groep promovendi en een „slaaf” naar de duinen van Ravenglass in West-Cumbria reisde, waar we dan in februari of maart ons kamp opzetten (fig. 1), en waar de studenten, meestal tot augustus, ieder hun eigen deel van een continu onderzoekproject voor hun rekening namen. Ikzelf verdeelde mijn tijd tussen Oxford en Ravenglass (en soms andere bases), en bracht meestal twee of drie perioden, ieder van een paar weken, bij „de jongens” door.

In de eerste jaren legden we ons helemaal toe op een studie van het voortplantingsgedrag van Kokmeeuwen, om dat met de gedragsrepertoires van andere meeuwesoorten te vergelijken. Maar, zoals het al-

tijd gaat, ging onze aandacht zich al gauw ook op andere dieren richten, die daar als het ware om vroegen: de Vossen, de Scholeksters, de Egels, de Rugstreepadjes, de Adders, en ook de Zwarte kraaien.

Onze studie van de kraaien ontwikkelde zich in de loop der jaren tot een soort symbiose, een omgang die althans van onze kant tot steeds groeiend respect voor deze „medewerkers” leidde. Die symbiose ontwikkelde zich stap voor stap.

Tijdens onze meeuwenstudies hadden we ons telkens weer afgevraagd, waarom die toch zo graag in kolonies broedende meeuwen, die hun voedsel niet in, maar vrijwel helemaal ver buiten de kolonie zochten (en die dus in de kolonie geen

voedselterrein voor zichzelf hoefden te reserveren) tòch elk seizoen zo enorm veel tijd en energie besteedden aan het verdedigen, tegen andere Kokmeeuwen, van territoria, waarop ze geen indringer duldden. Geschikte plaatsen voor hun nesten waren er, zelfs binnen elk territorium, in overvloed. Waarom zouden ze zo'n territorium dan nodig hebben?

We kwamen een stap verder tot de oplossing van deze vraag toen we inzagen dat het misschien niet zozeer om het „bezit” van een stuk grond ging, als wel om het „afstand houden van je burens”. We begrepen wel, dat dit best meer dan één functie zou kunnen hebben. Zo zou het in de tamelijk dicht bezette kolonies zonder dat territorialisme waarschijnlijk wel meer tot wederzijdse eierroof kunnen komen; misschien ook tot overlast door „oversexed” en promiscue mannetjes (die inderdaad voorkomen). Maar dat zijn allebei zagezegd binnenlandse, binnensoortse, aangelegenheden. Voor een aan natuurlijke teeltkeus gelovende bioloog zou er tenminste ook één factor van buitenaf moeten zijn die te-dicht-bij-elkaar-nestelen ongewenst zou maken.

Bij het piekeren over wat die factor, die „selectiedruk”, wel zou kunnen zijn, kwam mijn in de loop der jaren opgebouwde kennis van de gewoonten van allerlei andere diersoorten me goed van pas. Het was me al vele jaren opgevallen, dat goed gecamoufleerde diersoorten (die haast altijd weinig weerbaar zijn, bij roofvijanden erg in trek zijn, en in plaats van zich bv. op slechte smaak en felle waarschuwingskleuren te verlaten, onzichtbaarheid als verdediging „gekozen” hadden) bijna altijd over speciale, van soort tot soort heel verschillende mechanismen beschikten die er allemaal voor zorgden dat elk individu behoorlijk ver

van zijn gelijken af leefde.

Er zijn enkele uitzonderingen. Ik heb in Oost-Afrika (bij het huis van Dr. Hans Kruuk in de Serengeti) rupsen van grote nachtvlinders gezien die een bont kleurpatroon van zwarte, witte en grijs-groene haren droegen, en die overdag bewegingloos vlak naast elkaar als een dik „tapijt” van zo'n 10 bij 20 cm oppervlakte op de stammen van Acacia's zaten. Met elkaar leken ze sprekend op een korstmoskussen, en ze vielen tussen de echte kussens van korstmossen dan ook helemaal niet op. Eén zo'n rupsentapijt zat op een boom geen 20 meter van Hans Kruuk's veranda af. Toen Hans en ik op een avond in de schemering naar „zijn” rupsen gingen kijken, bleken ze juist hun bewegingloosheid te hebben opgegeven, en langzaam maar gestaag allemaal naar boven te klimmen, waar ze onder dekking van de duisternis in de bebladerde kroon gingen eten. De volgende ochtend vóór zonsopgang waren ze weer allemaal op hun oude plaatsje terug.

Bij vele van de solitaire soorten die ik kende, was het verspreid-leven helemaal niet nodig voor bv. het reserveren van een voldoende voedselvoorraad. Zo leggen de wijfjes van de Populierpijlstaart (een soort met prachtig gecamoufleerde rupsen) niet meer dan één ei tegelijk. Voordat ze een volgend ei leggen, vliegen ze eerst een paar minuten, en wel weg van de boom waarop ze zojuist een ei gelegd hebben. Pas na afleggen van soms honderden meters gaan ze weer naar een nieuwe populier zoeken. Nachtpauwogen doen, van wilg tot wilg vliegend, iets dergelijks. Zo leven hun rupsen meestal ver van elkaar. Bij andere soorten zijn het de rupsen die òf zelf van elkaar wegkruipen, òf zich bv. net als herfstspinnnetjes op lange zelfgesponnen draden door de

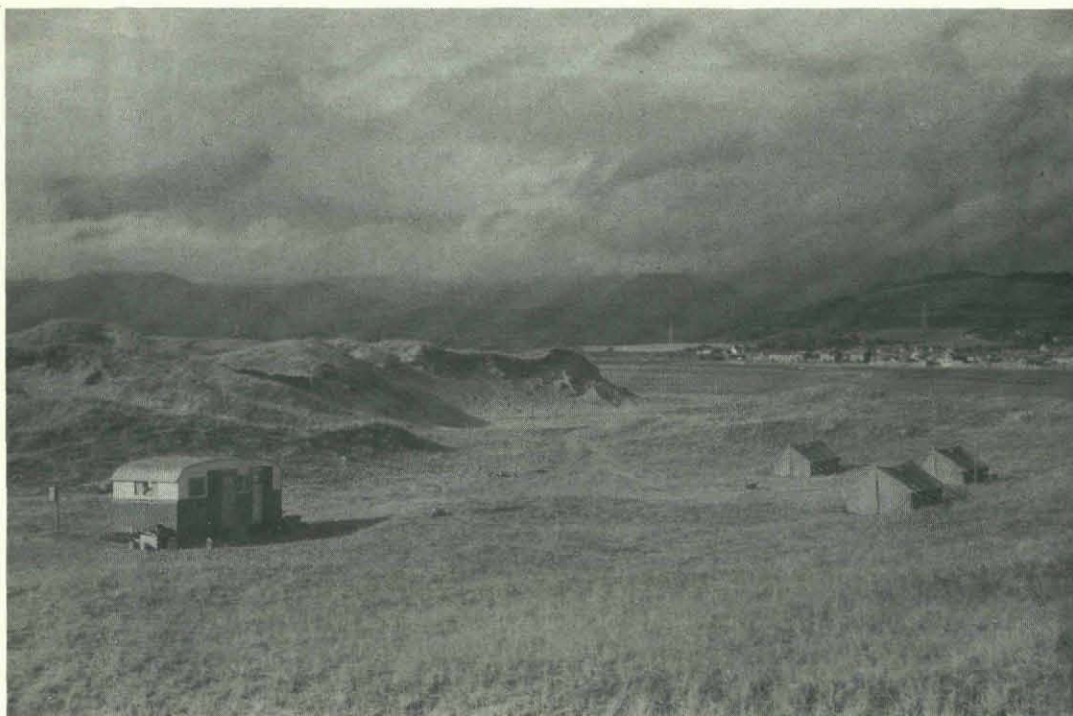


Fig. 1. *Ons kamp in Ravenglass.*

wind laten wegvoeren en verspreiden. Door deze methoden komen de rupsen meestal zó ver van elkaar af te leven dat ze zich honderd-, soms wel duizendmaal zoveel voedsel garanderen als ze nodig zouden hebben.

Nu waren er allerlei aanwijzingen dat de immers zo goed gecamoufleerde meeuwebroedsels het misschien ook wel nodig zouden hebben om niet te dicht bij elkaar te leven. De ligging van de nesten in een kolonie zou dan een compromis kunnen zijn tussen twee tegenovergestelde selectiedrukken. Aan de ene kant wisten we uit het onderzoek van Hans Kruuk, dat nestelen in kolonies het de Kokmeeuwen mogelijk maakte, om door massale aanvallen op roofvijanden zoals kraaien en grote meeuwen hun broedsels

„in negen van de tien” gevallen (en in de meeste situaties nog veel vaker) te redden. Dr. Ian Patterson had verder aangetoond dat de betrekkelijk weinige meeuweparen die min of meer op hun eentje buiten de kolonie gingen broeden, inderdaad altijd hun broedsels aan roofvijanden verloren. Die beide feiten toonden duidelijk aan dat dicht bij elkaar nestelen, samen met gezamenlijk aanvallen, tegenover althans sommige roofvijanden (zoals kraaien, en ook Egels) van groot voordeel is. Aan de andere kant hielden de meeuwen elkaar door territorialiteit toch op een zekere afstand. Zou ook bij Kokmeeuwen het niet-ál-te-dicht-bij-elkaar-nestelen misschien dezelfde, toen nog onbekende, functie kunnen hebben als bij die schutkleur-dragende insecten

en andere dieren? En wat zou die functie dan precies zijn? Welke omgevingsfactor zou nòg-dichter-bij-elkaar-nestelen „bestrafen?”

Zoals ik vroeger al eens beschreven heb, waren we ook om een andere reden geïnteresseerd in de camouflage van de meeuwe-eieren en -kuikens. We vroegen ons namelijk af, waarom de meeuwen toch altijd kort na het uitkomen van elk ei de lege eidop van het nest wegdroegen. Na enig piekeren en enige foute gissingen waren we tot de conclusie gekomen dat dit een bescherming tegen visueel jagen-de roofvijanden moest zijn. We namen aan dat zelfs kraaien en grote meeuwen die door het cordon van een aanvallende meeuwenvolk zouden heenbreken, toch in de haast en verwarring nog heel wat van de gecamoufleerde eieren en jongen over het hoofd zouden zien. Maar een lege eidop heeft witte randen en is althans voor ons nogal opvallend. De veronderstelling lag dus voor de hand dat die witte randen de kraaien naar nesten zouden lokken die ze anders over het hoofd gezien zouden hebben en dat het wegdragen van de doppen om die reden beschermend zou werken. Maar dat kon alleen maar zin hebben wanneer de eieren en kuikens zelf inderdaad voor de kraaien moeilijker te vinden waren dan de doppen.

Zo hadden we dus twee redenen om te gaan onderzoeken of het kleurpatroon van de eieren hun tegenover bijvoorbeeld de Zwarte kraaien en Zilvermeeuwen werkelijk enige bescherming verleende. En zo kwamen de kraaien in het middelpunt van onze belangstelling te staan — meer nog dan de eveneens eierovende Zilvermeeuwen, daar we al de indruk gekregen hadden dat de Zwarte kraai heel wat knapper in het vinden van dit soort

prooien was dan de Zilvermeeuwen. In de loop der jaren bleek inderdaad dat hij wel degelijk heel wat pienterder is dan welke meeuw dan ook.

Om na te gaan, of kokmeeuw-eieren door hun kleurpatroon voor kraaien en meeuwen minder zichtbaar zijn dan als ze anders gekleurd zouden zijn, legden we buiten de kolonie-zelf (om de invloed van de sociale aanvallen uit te schakelen) en goed onregelmatig over een grote duinvallei verspreid, kippe-eieren¹⁾ van verschillende kleuren neer: „natuurlijke” (zo goed mogelijk als meeuwe-eieren beschilderde); witte, ongeverfde eieren; en eieren die uniform groenig-khaki geverfd waren. Een of twee keer per dag legden we van die drie soorten eieren gelijke aantallen neer: telkens in een andere, willekeurige en onregelmatige rangschikking. Dan trokken we ons in een op de zeereep staand schuilhutje terug, vanwaar we de proefvlakte goed konden overzien. We wachtten telkens totdat het in de buurt wel vaker foeragerende kraaienpaar onze eieren gevonden had, noteerden zo goed mogelijk hoeveel de vogels van elk eitype wegnamen, en wachtten totdat zij zelf de proef afbraken door naar elders te vertrekken. Dan gingen we onze hele opstelling nog eens na om zeker te zijn dat we vanaf die lange afstand geen vergissingen gemaakt hadden. We konden voor elke proef wel dertig eieren of zo gebruiken, want al aten ze er elke keer maar één of twee, ze gingen door met zoeken, en gingen ieder volgend ei ergens in het duin verstoppen, elk ei ergens anders (fig. 2). Om enigszins behoorlijke statistieken te krijgen, werd

1) We konden in de beschermde kolonie moeilijk op grote schaal kokmeeuw-eieren gebruiken. Het gebruik van kippe-eieren maakte verder ook uniformiteit van de textuur van de eischaal mogelijk.



Fig. 2. Een kraai draagt een kokmeeuw-ei weg om het te gaan verstoppen.

die proef een aantal keren herhaald. We wisten toen nog niet, hoeveel seizoenen en hoeveel zittingen we nog in dat hutje zouden doorbrengen; het werden er in de loop der jaren heel veel. En al moesten we soms wel eens heel lang wachten voordat onze kraaien kwamen opdagen, en verveelden we ons dus wel eens erg of leden we van de kou (want in maart kon een gure oostenwind het ons op die duinrichel heel erg onbehaaglijk maken), toch denken we aan die zittingen met veel plezier terug, omdat we behalve de kraaien ook zoveel andere dieren aan de gang konden zien.

In maart bijvoorbeeld kwam er nog dikwijls een Smelleken voorbij, wat altijd een paniek onder de zingende Veldleeuweriken veroorzaakte. Ik herinner me

één keer waarbij we ineens een razend snel Smelleken van onderen omhoog zagen schieten, recht op een bij verrassing genomen zingende Leeuwerik af. Maar die maakte op het laatste ogenblik een bliksemsnelle wending, zodat het valkje hem voorbij schoot. In plaats van als een steen omlaag te vallen (zoals Leeuweriken doen als ze een Smelleken vanuit de verte zien aankomen) ging deze, luid zingende, zo steil en zo snel mogelijk klimmen. Het Smelleken moest een wijde boog maken en opnieuw vaart zetten, en kon pas toen voor de tweede keer stoten. Dit deed hij wéér schuin van onderen, en wéér wist de Leeuwerik hem te ontwijken. Toen had het valkje geen kans meer; verrassing en grote snelheid zijn zijn wapenen, en die hadden hier ge-

faald. Hij droop af, en de Leeuwerik maakte dat hij naar beneden kwam.

Op een andere keer zagen we ineens in de verte de nog maar juist op de broedterreinen aangekomen Kokmeeuwen een typische „slechtvalkenpaniekvlucht” uitvoeren: ze vlogen opeens allemaal op, alle geluid verstomde, ze balden zich tot dichte troepen samen, die razend snel laag over het duin heen en weer gingen vliegen. Daar we dit gedrag kenden, kenden we dadelijk door het venstertje van ons schuilhutje naar boven, en zagen toen hoog in de lucht een Slechtvalk in razende vaart achter een tamme duif aanzitten. Niet ver van ons hutje af sloeg hij hem, en toen zeilde hij op zijn gemak, met de duif in zijn klauwen, ver weg naar het brede ebstrand ten zuiden van ons, waar hij neerstreek en op zijn gemak zijn buit ging zitten plukken en oppeuzelen. Enkele keren in april hebben we ook vanuit ons tentje een groep Kleine zwanen van over de Ierse Zee zien aankomen en op de slikvlakte van Saltcoats zien neerstrijken, waar ze één laag tij overbleven, en toen hun reis naar Siberië weer vervolgden.

Nog later in het voorjaar zagen we dagelijks bergeendenparen in het duin het ene konijnehol na het andere inspecteren: het wijfje altijd naar binnen gaand, het mannetje op een topje op de uitkijk blijvend.

En een van de bijzonderste waarnemingen was wel een „dansende” Hermelijn, die telkens en telkens weer uit een klein hol naar buiten schoot, daar als een dolleman rondrende, danste, kopjeduikelde en allerlei chaotisch gedrag vertoonde, om dan weer naar binnen te rennen. Ik had dikwijls gelezen dat Hermelijnen dit wel meer doen, en er bv. nieuwsgierige Mussen mee aanlokken, om er dan ten-

slotte een te grijpen die wat al te dichtbij komt; maar ik had het nog nooit gezien. Helaas was er deze keer niemand die zich te grazen liet nemen: de enige die inderdaad aandacht aan hem schonk was een overvliegende Kokmeeuw. Die bleef wat boven hem rondvliegen, hevig kekke-rend, maar hield zich op veilige hoogte, en vloog al gauw weer door.

Eens stond na een uitzonderlijk natte winter de hele grote vallei blank. Dat werd een heel eigenaardig voorjaar. Hoewel in de loop van april en mei het water wel langzaam zakte, zodat er tenslotte alleen nog maar geïsoleerde plassen overbleven, was er genoeg water om aan de vele Rugstreeppadjes alle gelegenheid te geven om te paaïen, en aan alle rit om het tot padjes te brengen. Later in de zomer wemelde de vallei van duizenden en duizenden jonge padjes, die overdag dicht tegen elkaar gedrongen om bossen Helm of *Juncus* zaten, een kennelijke bescherming tegen uitdrogen in de gevaarlijke tijd, dat ze nog niet hun eigen holletjes kunnen graven.

Sommige meeuwen maakten hoge nestbouwsels in het water, en op één plek kwam er tussen hen een Waterhoentje broeden. Maar het merkwaardigste gevolg merkten we pas een jaar later. Rondom de hele vallei waren toen, allemaal op dezelfde hoogtelijn, duizenden en duizenden muurpeperplantjes ontkiemd, precies op de hoogwaterlijn van die ene natte winter. En nog een jaar later was de hele vallei omzoomd door een fel gele rand! Muurpeperzaad wordt door het water (meestal regen) verspreid. Onze eieren werden meestal door het paar Zwarte kraaien gevonden, dat geregeld in onze vallei kwam opdagen. Maar af en toe kwam er ook een paar Zilvermeeuwen, en hoewel die lang niet zoveel

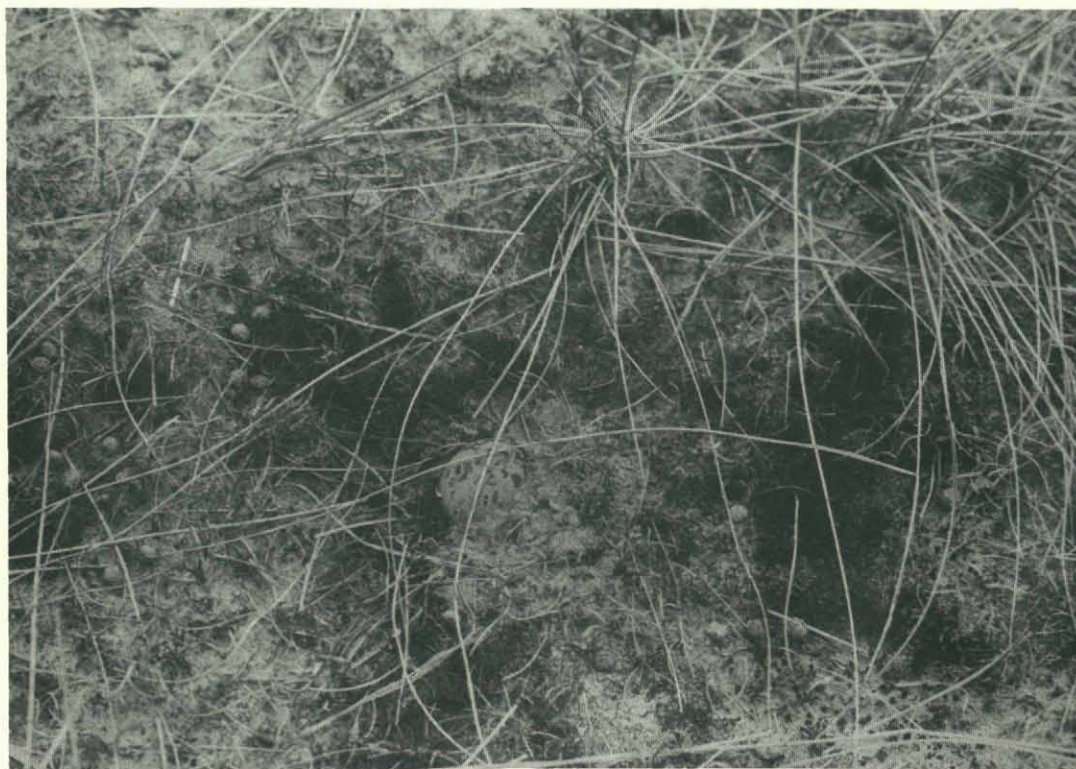


Fig. 3. Een „natuurlijk” beschilderd kippeëi, zoals het in onze proeven uitgelegd werd: iets „verzonken” en met twee helmstrootjes bedekt.

vonden als kraaien, vonden ze het toch de moeite waard om uren lang over de vallei heen en weer te zweven. Bij die Zilvermeeuwen zagen we toen voor het eerst iets dat we later nog heel dikwijls gezien hebben: het verdedigen, tegen andere Zilvermeeuwen, van een heel foerageergebied, in dit geval onze helft van de vallei, een gebied van enkele honderden meters in het vierkant. In deze situatie zagen we niet meer dan dat het mannetje van het paar elke vreemde Zilvermeeuw, oud of jong, die over kwam vliegen en niet meteen doorvloog maar, soms omhoogkijkend, belangstelling voor ons terrein toonde, op een afstand van 25-50 meter ging volgen, heen en weer, heen en

weer, alsof hij door een draad met hem verbonden was.

Af en toe uitte hij dan de „au”-roep. Een heel enkele keer vloog hij ineens op z’n indringer af en stootte op hem. Méér gebeurde er niet, maar elke vreemde meeuw liet zich de deur geen tweemaal wijzen; merkwaardig prompt, en in ieder geval zonder neer te strijken, nam hij de vlucht. Later heeft Dr. Lary Shaffer dit soort foerageerterritorium-gedrag ook op het strand gezien, vooral op Walney Island, waar enkele paren Zilvermeeuwen, die zich op het opgraven van Noordzeekrabben specialiseerden, ieder een strook waterlijn van ongeveer 100 meter breedte verdedigden. Ook dat ging vooral met

rustig een indringer volgen, hier te voet, en telkens de au-roep uiten. Dat was meestal voldoende om de vreemdeling de aftocht te doen blazen. Dit ging allemaal zó rustig in zijn werk, dat het Lary, die vooral het voedselzoeken o.a. van de Zilvermeeuwen bestudeerde, pas langzamerhand duidelijk werd dat hier een heel netjes geregeld territoriumsysteem bestond.

Om de draad van mijn verhaal weer op te nemen: we deden met die verschillend gekleurde eitypen dozijnen proeven, waarbij we meestal natuurlijke en witte eieren uitlegden, maar ook dikwijls natuurlijke en uniform khaki-groene, en soms alle drie de soorten. Zoals we verwacht hadden, bleek al gauw dat de witte eieren vrijwel allemaal in korte tijd gevonden werden, dat er van de khaki eieren nogal wat aan de blik van zowel meeuwen als kraaien ontsnapten, en dat er van de natuurlijk gekleurde eieren de minste gevonden werden.

Wel merkten we bij die proeven al, dat zelfs de best beschilderde natuurlijke eieren vrijwel dadelijk gevonden werden wanneer we ze zó open en bloot op de grond legden. Niet gehinderd door aanvallen van massa's kokmeewouders konden de Zilvermeeuwen en de kraaien op hun gemak rondzoeken. We moesten dus alle eieren enigszins verstoppen. Dit deden we door elk ei in een ondiep kuiltje te leggen, en het mos en gras er omheen iets aan te drukken (fig. 3). (Het was er ons niet zozeer om te doen, speciaal de camouflage van meeuwe-eieren te testen; we gebruikten onze eieren als het ware als modellen van een typische gecamoufleerde prooi. Daar we ook alle eieren, van welke kleur dan ook, op dezelfde manier wat ingroeven, en het ons niet om de absolute verliezen, maar om de

verschillen in kwetsbaarheid tussen de drie kleurtypen te doen was, bestond tegen dat ingraven natuurlijk geen bezwaar).

Met de uitslag van deze proeven was dus één premisse bevestigd: het natuurlijke kleurpatroon maakte de eieren niet alleen voor ons, maar ook voor Zilvermeeuwen, en zelfs voor de nog beter ziende kraaien moeilijk te vinden.

Om nu na te gaan, of het wegdragen van de eidoppen na het uitkomen van de kuikens óók het meeuwebroedsel een zekere bescherming zou verlenen, gingen we nu op de vlakte echte meeuweëieren (met speciale permissie) uitleggen, van de ene helft elk op zijn eentje, van de andere helft elk met een lege eidop op 10 cm afstand ernaast. Weer namen we vanuit ons schuilhutje waar wat er gebeurde. In de loop van een betrekkelijk klein stel proeven bleek al gauw, dat de eieren-met-eidoppen (dus de situatie die nabootste hoe een nest er uit zou zien waarvan de ouden de eidop niet wegdroegen) grotere verliezen leden dan de eieren die niet zo'n verraderlijke buur bij zich hadden. Vanuit ons schuilhutje zagen we ook mooi, hóe de kraaien zulke door eidoppen verraden eieren vonden. Dat werd vooral duidelijk toen we eidoppen op verschillende afstanden van onze eieren legden, tot 200 cm toe. Het bleek dat de kraaien bij de eidop neerstreken, en dan in de buurt gingen lopen rondneuzen. Hoe dichter bij de eidop een ei lag, hoe groter gevaar het liep (fig. 4). Dat kwam doordat een kraai het zoeken nooit erg lang volhield; als hij niet gauw een ei zag, vloog of liep hij verder en zag daarbij dikwijls een ei over het hoofd. Dat was tegelijk de eerste aanwijzing die we kregen dat kraaien er knap in zijn om voedsel aan „bakens” of kleine „teke-

nen" te vinden. Hierover later meer.

Dat weggaan-na-vergeefs-zoeken bracht me op een ander idee. Ineens begreep ik hoe het verspreid leven van gecamoufleerde dieren hen tegen zulke roofvijanden zou kunnen helpen. Een vroeger door mijn broer Luuk ontdekt principe was blijkbaar in mijn gedachten blijven hangen: dat van het „zoekbeeld". Bij de Koolmezen, die hij op de Veluwe bestudeerde, vond hij dat, als een van zijn vogels eenmaal een nieuwe prooi-soort gevonden had, hij zich soms ineens speciaal op die soort ging toelagen. Omdat hij dan ook minder andere prooien ging nemen, zou het vinden van een lucratieve nieuwe prooi de aandacht van de vogel ineens omschakelen. Later is gebleken, dat er nog een ander principe ook in het spel kon zijn: het concentreren op het gebied of het biotoop waar die nieuwe prooi-soort talrijk was. Bij onze kraaien leek het waarschijnlijk dat beide principes tegelijk werkzaam waren: het vinden van onze eieren gaf hun tegelijk een

zoekbeeld voor de nieuwe prooi en kennis van de plaats waar die te vinden was; de kraaien leerden dus snel, wáár ze wát konden vinden. Ik redeneerde toen verder, dat, als ze nu bovendien nog betrekkelijk gauw hun geduld zouden verliezen, ze dan een sterke selectiedruk zouden uitoefenen tegen het te dicht bij elkaar huizen van prooien van dezelfde soort: dat dus elke prooi (bij de meeuwen: elk legsel) door te dichte nabijheid van zijns gelijken in gevaar gebracht zou worden doordat die buur de roofvijand een idee zou kunnen geven dat hij pas na een tijd zoeken zou laten vallen.

Om dit te toetsen, gingen Dr. Monika Impekoven uit Basel, Prof. Dierk Franck uit Hamburg en ik samen, weer in onze oude vallei, een nieuw soort proef met gecamoufleerd geverfde eieren nemen. Ook dat jaar werd die vallei weer geregeld door een paar kraaien bezocht; in een aangrenzende vallei jaagde dikwijls een tweede paar. Nu eens in de ene vallei, dan weer in de andere, legden we tel-

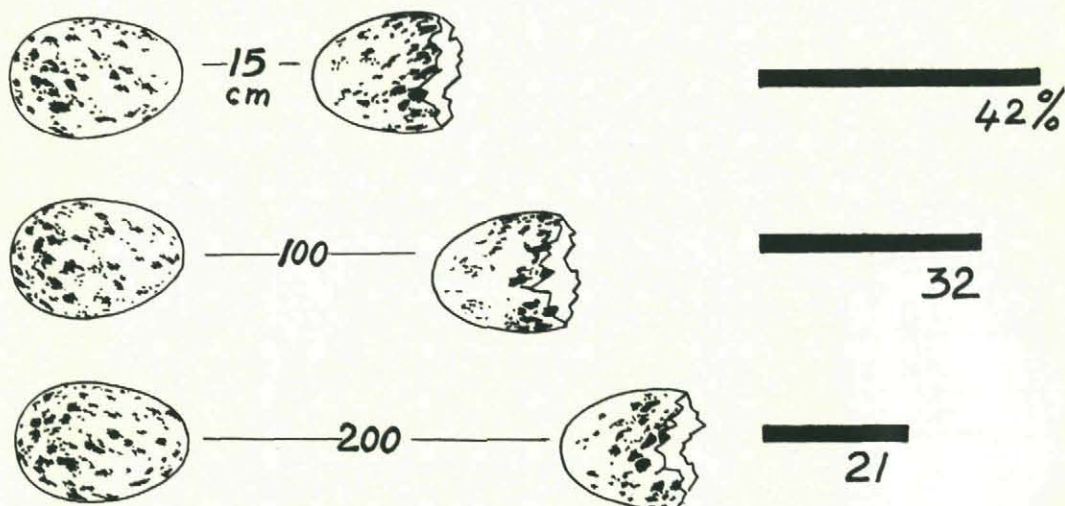


Fig. 4. De percentages van drie maal 150 eieren die door kraaien en meeuwen gevonden werden bij verschillende afstanden tussen ei en eidop.

kens twee groepen van negen eieren uit. In de ene groep lagen de eieren dicht bijeen, bv. 50 cm van elkaar af; in de andere zo'n honderd meter verderop, lagen de eieren meer verspreid, tot soms op 800 cm van elkaar af. In elke groep was één van de negen eieren maar half beschilderd, en dat ei legden we zó neer dat het zichtbare deel half wit, half beschilderd was. Die witte helft van zo'n „lokei” moest de aandacht van de kraaien trekken; het gecamoufleerde deel zou hun het zoekbeeld moeten verschaffen. Ook bij deze proeven kwamen de kraaien meestal al na een paar uur de vallei even inspecteren; ze vonden dan natuurlijk al gauw een van de lokeieren en gingen dan in de buurt er van rondneuzen. In een serie van die proeven bleek al gauw, dat bij dit soort opstelling de eieren des te zwaardere verliezen leden naarmate ze dichter bij elkaar lagen. Als de eieren niet verder dan 50 cm van elkaar af lagen, vonden de kraaien ze allemaal makkelijk. Ze wisten blijkbaar zelfs al gauw hoeveel eieren ze verwachten konden, want nadat ze het negende en laatste ei gevonden hadden, kwamen ze dikwijls niet eens meer terug! Aangezien zelfs de nog knappere Raaf er in geen enkele proef nog ooit blijk van heeft gegeven dat hij verder dan tot zes of misschien zeven kan tellen, moeten we wel aannemen dat onze kraaien niet meer terugkwamen omdat ze van tevoren al gezien hadden dat er geen ei meer over was, m.a.w. dat ze alle eieren van een 50 cm groep al gezien hadden voordat ze het laatste meenamen! Toch zagen de kraaien bij een ei-tot-ei afstand van 50 cm al af en toe één over het hoofd; van eieren die 1 m uit elkaar lagen, ontgingen er verscheidene hun aandacht; en bij een afstand van 8 m zelfs het merendeel. En,

zoals verwacht, gaven ze vroeger of later de jacht op en vlogen ze weg om elders hun geluk te gaan beproeven. Het leek er dus inderdaad op alsof het een gecamoufleerde prooi loonde, om niet te dicht bij zijns gelijken te wonen.

Maar zó ver konden we met onze conclusie toch niet gaan. We hadden nl. door het aanbieden van de lokeieren een foutenbron laten binnensluipen. Zonder zo'n lokei zou het namelijk wel eens gemakkelijker voor de kraaien zijn, om een ei van een verspreid stel eieren tegen te komen dan een van de eieren die op een klein stukje van het terrein dicht bij elkaar lagen. Door het aanbieden van een opvallend lokei hadden we het de kraaien te gemakkelijk gemaakt om het eerste ei van de dichte groep te vinden; onder helemaal natuurlijke omstandigheden zouden zij zo'n klein, dicht opeengepakt groepje misschien dikwijls *helemaal* over het hoofd kunnen zien. We hoorden de proef dus nog eens te herhalen zonder „lokaas” te gebruiken.

Toen we zo ver waren, en begonnen te vermoeden dat die kraaien heel wat meer in hun mars hadden dan we eerst gedacht hadden, kwam Harvey Croze, van Amherst College in Massachusetts bij ons werken, om deze hele kwestie wat grondiger te onderzoeken.

Harvey begon met kraaien in de buurt van Oxford onze proeven te herhalen; maar met twee verschillen. Als prooidieren nam hij kunstmatige, van deeg en vet geknede „rupsen”, die hij een olijfgroene kleur gaf, zodat ze op het gras van een weiland niet opvielen. En hoewel ook hij, op een flinke afstand van elkaar, groepen „rupsen” van verschillende dichtheid uitlegde, bood hij nooit een „lokrups” aan; hij wachtte geduldig tot zijn kraaien de rupsen zonder zijn hulp

zouden vinden. En inderdaad werden zelfs deze kleine prooien al binnen een paar dagen door kraaien ontdekt — op zichzelf een getuigenis van hun bijzondere opmerkingsgave. Ook nu vond hij, dat de meer verspreid levende prooien kleinere verliezen leden dan de dicht bij elkaar levende. Dus het voordeel van verspreid leven was groter dan het nadeel dat verspreide prooien de kraaien meer kans op een „eerste kennismaking” bieden.

Door deze proef werd dus het bestaan van een selectiedruk tegen samenscholen werkelijk aangetoond. En het valt dan ook op, dat dieren die of tijdelijk of permanent in dichte groepen leven, daarvan (althans voor zover tot nu toe onderzocht is) of een of ander profijt trekken dat tegen het hier besproken nadeel opweegt (bv. bij gezamenlijk aanvallen op een roofvijand, elkaar warm houden of vochtig houden, enz. enz.) of andere verdedigingsmiddelen dan camouflage hebben (bv. giftigheid). Natuurlijk willen we met dit werk niet beweren aangetoond te hebben dat verspreid-leven in de natuur altijd alléén maar dit ene voordeel heeft; wij hebben aan de vele, van soort tot soort verschillende, en tot nu toe bekende voordelen van verspreid-leven alleen maar één toegevoegd: een verdediging van gecamoufleerde dieren tegen *zelfs die* knappe predatoren die met zoekbeeld en terreinvoorkeur jagen, en waaraan alleen die dieren kunnen ontkomen die zó ver uit elkaar leven, dat de jagers bij het rondneuzen het geduld verliezen. Het is dus in wezen het ongeduld van zulke jagers waar deze prooidieren gebruik van maken!

Maar nu rijst natuurlijk direct de vraag: waarom zijn zulke kraaien dan niet ge-

duldiger? Het antwoord daarop is ongetwijfeld *niet* „omdat ze daar te dom voor zijn”. Als kraaien in mei of juni op jonge, net uitgevlogen lijsters jagen, zitten ze soms uren lang in een boomtop te wachten, te luisteren en rond te kijken. De kans op één zo'n grote prooi maakt dat dit „tijdbesteden” statistisch geen tijdverknoeien is, maar dat het loont! Wel is het onder de meeste omstandigheden efficiënter om, als je niet gauw iets vindt waarnaar je zoekt, ergens anders je geluk te gaan beproeven, maar welke wachttijd het gunstigst is verschilt natuurlijk van geval tot geval. Het algemene principe is echter duidelijk: behalve in tijden van overvloed geldt voor wilde, en vooral voor jagende dieren: „tijd is voedsel”, en het lijkt wel of althans kraaien de lonende wachttijd aan de aard van de situatie kunnen aanpassen.

Toen we zó ver gekomen waren, ging Harvey er over denken om eens iets preciezer te gaan onderzoeken hoe effectief dat jagen volgens zoekbeeld nu wel was, en hoe de kraai er bij te werk ging. Om allerlei redenen wilde hij dat graag in



Fig. 5. „Die vervloekte meeuwen! ”

Ravenglass doen. Maar hij had ook het idee dat het verder werken met onze methode, van maar af te wachten tot wilde kraaien onze proefopstellingen beliefden te bezoeken, te tijdrovend zou worden. Hans Kruuk had al eens, min of meer voor de aardigheid, een jonge kraai in ons kamp opgevoed, en die, toen hij eenmaal vrij kon rondvliegen, met zich mee het duin ingenomen. Het bleek, dat je met deze „Lorenz-methode” ontzettend veel meer te zien kan krijgen dan aan wilde kraaien, ook al stonden er nadelen tegenover (zo konden onze tamme kraaien natuurlijk niet zoveel ervaring opdoen als wilde, die in hun jeugd heel wat van hun ouders kunnen afkijken en die dag in dag uit over een heel groot gebied kunnen rondzwerven). Gelukkig bleek al gauw dat onze jonge kraaien door hun eeuwig exploreren een heleboel op hun eigen houtje leerden.

Er begon nu een periode van ettelijke jaren waarin ons kamp altijd verlevendigd werd door de aanwezigheid van op zijn minst één, dikwijls twee en eenmaal drie jonge kraaien. Drie tegelijk bleek niet zo'n succes, want die werden niet zo tam als de anderen; misschien doordat ze genoeg gezelschap aan elkaar hadden. Maar twee ging best. Onze collega Hugh Falkus, die altijd enkele kraaienesten niet ver van zijn huis in Eskdale wist, waar-schuwde ons als de jongen in een van die nesten halfwassen waren, en dan kwamen wij onze stiefkraaien daar halen. Eén ding kan ik dadelijk over onze ervaringen uit die tijd zeggen: als je van rust en regelmaat houdt, neem dan geen vrijvliegende kraai in je gezin op!

Zolang de jonge kraaien nog half kale nestvogeltjes waren, hielden we ze in de caravan, in een mooi nest in een kartonnen doos. Ze hadden bij ons een heren-

leventje, want we konden ze overvloed van vers en veelzijdig voedsel geven. Daar zorgden de Vossen voor, die elke nacht de meeuwenkolonie bezochten, en altijd dode meeuwen, verlaten eieren en dode kuikens achterlieten. Dat gaf onze kraaien alles dat ze nodig hadden. De hygiëne was heel eenvoudig: na elke voeding hielden we een eierdopje klaar en vingden daarin keurig de door de jongen altijd duidelijk aangekondigde en gepresenteerde uitwerpselen op. Pas wanneer de jongen het nest gingen verlaten, maar nog niet vliegen konden, kwam er een beetje verwarde tijd. Maar al gauw zetten we een kistje, met een zware steen erin voor stabiliteit, op zijn kant op het dak van de caravan, en dan werden onze pleegkinderen daarheen verwezen. Ze wenden er altijd dadelijk aan, om erin te slapen.

Nu brak er een interessante tijd aan. Weliswaar kon Harvey nog niet met zijn proeven beginnen, want daarvoor moesten de kraaien helemaal zelfstandig voedsel kunnen zoeken. Maar wel was er aan het gedrag van die opgroeiende kraaien al heel wat te zien. Elk van hen ging, zodra hij wat ondernemender werd, rondwandelen, eerst op het dak van de caravan, maar al spoedig door en om het kamp. Hier werd hij dan echter al gauw door de kille maatschappij aan banden gelegd, want uit de bijna ononderbroken stroom van naar en van de kolonie vliegende Kokmeeuwen kwam er telkens één verontwaardigd omlaag, om met veel gekrijs op zijn zwarte aartsvijand te stoten. En daar waren al onze kraaien als de dood voor (fig. 5). Als de weerga schoten ze bij zo'n aanval in een tent, onder de landrover of onder de caravan, of ook in de caravan. Later, als ze eenmaal konden vliegen, en we ze in zo'n geval dadelijk door het dakluik van de caravan het dak

opstuurden, leerden ze om bij elke duik-aanval in één scherpe wending van het dak af en meteen weer door de deur naar binnen te vliegen.

De situatie werd nog wat moeilijker toen we behalve onze kraaien ook een paar meeuwekuikens in een kleine arena niet ver van de caravan opvoedden. Een kraai bij meeuwekuikens ergerde de overvliegende meeuwen nog veel sterker, en telkens bleef er dan ook een meeuw minutenlang boven het kamp wiekelen, voortdurend zijn schelle aanvalroep krijsend. Dat was voor sommigen van ons nauwelijks te verdragen.

Maar die vijandschap van al die meeuwen had voor ons één voordeel: onze kraaien werden buitengewoon aanhankelijk, liepen altijd dicht achter ons aan of om ons heen, en zaten ook graag op onze schouders of onze hoofden. Die aanhankelijkheid was nog groter als we ze meelokten of op de schouder meenamen naar buiten het kamp. Al op zo'n 25-50 meter van onze tenten weigerden ze verder mee te gaan, of ze bleven doodsbenaauwd op onze schouder zitten. Later kwam ons dat goed te stade, wanneer Harvey achter de dichtstbijzijnde duinrichel zijn proeven voor de kraaien moest gaan uitleggen zonder dat ze hem bezig konden zien. Hij hoefde ze dan niet op te sluiten; ze durfden eenvoudig niet mee te komen, en ze werden dan pas opgehaald als de proef klaargelegd was, en op de hand, later om hem heen vliegend, meegenomen naar „school”.

Door dit intieme contact kregen we tot in heel fijn detail allerlei interessante kraaiegedragingen te zien. Het boeiendste daarvan was wel hun voortdurende exploreren. Hun nieuwsgierigheid kende geen grenzen; ze onderzochten, met ogen en snavels, letterlijk alles: bloenotes, pot-

loden, schoenen (en veters), horloges, ja zelfs onze oren (maar ze lieten onze ogen volkomen met rust). Zulk exploreren is een van de opvallendste trekjes van jonge kraaien, en ze steken er kennelijk heel wat van op.

Het volgende kleine incident, een van vele, illustreert duidelijk hoe snel en hoe veel onze kraaien van hun ontdekkingsreizen leerden. Vlak bij ons kamp stonden een stel net rijpe stuifballen. Een van onze kraaien kreeg daar ineens belangstelling voor. Hij bekeek er een goed, pikte er wat aan, en gooide hem toen met een zijdelingse snavelbeweging om. Toen bleken er keverlarven onder te huizen, die natuurlijk snel opgegeten werden. En meteen had de kraai „stuifballen op zijn brein”. Hij hopte van de een naar de ander, gooide ze om, en at op wat hij er onder vond, zodoende de hele lokale populatie van die keverlarfjes soldaat makend. „Een goed verstaander...” dat karakteriseert dit snelle toevoegen, tel-



Fig. 6. *De persfotografie werd wel eens afgeleid.*

kens en telkens weer, van een nieuw stukje ervaring aan hun totale kennis.

Dikwijls kreeg een van onze kraaien het in zijn hoofd, om een of ander zojuist ontdekt nieuw ding te gaan verstoppen. Als we buiten met papierwerk bezig waren, griste een kraai maar al te vaak een potlood weg, zocht naar een of andere spleet (zoals een vouw in een van onze lieslaarzen, of een kier onder een hoofdkussen in een tent, of een plooi in een slaapzak) en stopte zijn vondst daar weg. Die lust tot verstoppen wordt door volwassen kraaien vooral op voedsel botgevierd, en dat kwam ons zoals gezegd, zelfs in veel van onze proeven goed te stade, daar onze proefvogels niet ophielden wanneer ze genoeg gegeten hadden, maar telkens weer opnieuw kwamen kiezen, om hun buit dan ergens te gaan begraven. We merkten bij onze proeven met de wilde kraaien ook, hoe goed hun geheugen was voor plaatsen waar ze iets van waarde verstoppt hadden. Telkens weer zagen we niet alleen hoe ze onze eieren overal en nergens verborgen, maar ook hoe ze soms ineens de ene oude verstopplaats na de andere opzochten, een ei er uit haalden en òf opaten òf weer ergens anders gingen verstoppen. Hun kennis van tientallen van die bewaarplaatsen was verbijsterend, vooral ook omdat het begraven zelf zo snel ging en er niets was te merken van bijvoorbeeld even rondkijken om zich de plaats in te prenten.

Die onverzadiglijke nieuwsgierigheid van de kraaien, samen met al dat verstoppen, maakten dat we erg op moesten passen, niets van waarde te laten slingeren; zeker niet de sleutels van de landrover, en geen geld, ook geen papiergeld. Gelukkig wisten we meestal wel waar de individuele kraaien hun schatten gewoonlijk gingen

begraven: dikwijls onder het hoofdkussen van hun beste vriend. Maar ééns was een van hen toch Mike Norton-Griffiths te gewiekst af. Het was de laatste dag van het seizoen. Mike en de kraai waren samen achtergebleven om het kamp voor de later komende opruimploeg klaar te maken. Ze waren klaar voor het vertrek. Op het laatste ogenblik, voordat hij met zijn kraai in de landrover zou stappen, ging Mike nog even het duin in. De auto-sleutels en een bankbiljet van vijf pond liet hij zolang op de tafel van de caravan liggen. Deur dichtmaken was de moeite niet waard. Toen hij terugkwam vloog juist de kraai de deur uit met het bankbiljet in zijn snavel! In een oogwenk was hij over de naaste duinrichel verdwenen. Mike rende hem achterna en juist boven de richel kwam hij hem weer tegen, maar nu zonder bankbiljet. Dat had hij gauw ergens begraven en Mike heeft het nooit teruggezien.

Voor de meeste van onze gasten waren de kraaien niet erg bang, maar ze waren ook niet agressief. Maar eens hadden we er een die alle vrouwen aanviel (behalve Monika die kort haar had; dit was nog vóór de mode van lang haar voor jongens). Een andere keer kregen we een gast (de fotografe Nina Leen van Time/Life), die bij aankomst een beetje aarzelend vroeg: „of die kraai ons nooit in onze ogen pikte”. Getrouw aan de waarheid antwoordden we: „Hij heeft nog nooit ook maar iemand kwaad gedaan”. Maar toen ze uit de auto stapte, kwam de kraai meteen recht op haar afvliegen, streek op haar hoofd neer en begon als een razende op haar los te hakken (fig. 6). De enige verklaring die we hebben kunnen bedenken was dat het de kraai niet beviel dat ze helemaal in het zwart gekleed was, maar we hebben dat niet

verder onderzocht. De kraai bedaarde gauw, en liet haar verder min of meer met rust.

Tijdens die eerste jaren hadden we dus van de kraaien al enkele trekjes gezien die ze erg in onze achting deden stijgen. Ze gaven blijk van een heel scherp gezichtsvermogen, bij het eierzoeken waren ze de Zilvermeeuwen verre de baas, en die waren er bekwamer in dan wijzelf. Ze

hadden een bijna ongelooflijk geheugen voor de vele plaatsen waar ze voedsel verborgen hadden. En bovenal: ze waren, althans in hun eerste zomer en herfst, zulke ras-onderzoekers, en van hun exploraties staken ze zo verbazend veel op. Toch was dit nog lang niet alles. Harvey ontdekte in de latere jaren nog heel wat meer over de capaciteiten van een kraaiebrein. Wat hij zoal te weten kwam hoop ik in een volgend nummer te beschrijven.

Heidespurrie winterannuel

H. GRIFFIOEN

In D.L.N. 79, pag. 144, beschreef ik het voorkomen van de Gewone spurrie (*Spergula arvensis*) als winterannuel. Hierbij maakte ik de opmerking dat de Heidespurrie (*Spergula morisonii*), die in de 18e druk, 1975, van de Flora van Nederland, door Heukels-Van Ooststroom als éénjarig wordt vermeld, ook als winterannuel zou kunnen voorkomen, te meer daar in de Flora van Nederland, deel II, 1909, door H. Heukels, de soort als tweejarig c.q. winterannuel is opgenomen.

Winter 1976/77 en daarop volgend voorjaar heb ik dat door veldonderzoek wat nader kunnen bekijken. De zeer droge en warme zomer van 1976 deed op de zandgronden in het vegetatiedek van bermen, braakliggende terreinen en dergelijke nogal wat open plekken ontstaan, door vroegtijdig verdwijnen en verdrogen van allerlei planten. Hierdoor ontstond ruimte voor in het najaar ontkiemende plantesoorten, waaronder zeer veel winterannuelen, die dan ook een ongekende talrijkheid vertoonden. In september en oktober bleek deze explosie al duidelijk, maar toen in het voorjaar de planten

bloeiden was het bijzonder goed te zien. Als uitschieters zijn voor het Gooi onder meer te noemen: Klein tasjeskruid, Zandraket, Kleine veldkers, Herders-tasje, Gewone reigersbek, Zachte ooievaarsbek, Kleine winterpostelein, Vogel-pootje, Vogelmuur, Drienerfmuur en Zandhoornbloem. Opvallend was ook de enorme overvloed van winterannuelen van de Rankende helmbloem en in wat mindere mate van het Boskruiskruid. Bij de vaste soorten was een verheugende uitbreiding van de Akkerhoornbloem vast te stellen. Hondsdraf was echter sterk afgenomen.

De Heidespurrie bleek in die winter ook veel talrijker dan in andere jaren. In winter en voorjaar ontdekte ik verscheidene plaatsen waar de soort veel groeide. Als kensoort van de Buntgras-associatie (*Spergulo-Corynephorum*) is de soort in het Gooi langs of in de randen van heidevelden aan te treffen. Opmerkelijk is dat in vegetaties met Buntgras, Ruig haarmos, Kraakloof en Rendiermossen, die op slechts enkele plekken nog vrij gaaf aanwezig zijn en nog niet onder de recreatiedruk zijn bezweken, de Heide-