

De activiteit van overwinterende vleermuizen in de ijskelder te Middenduin

JAAP DE RUE en SERGE DAAN.

(Dierfysiologisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam)

In een tijd toen er nog geen koelkasten bestonden, maar wel welgestelde burgers die hun champagne ook in de zomer het liefst ijsgekoeld dronken, werd de ijskelder uitgevonden. Meestal bouwde men hem op een verscholen hoek van het landgoed, in de buurt van een slotgracht of ander water. Een ronde put van enkele meters diep, van boven door een gemetseld gewelf afgesloten en toegankelijk alleen door een deurtje boven in het metselwerk, was het gebruikelijke simpele bouw-principe. Dikwijls werd hij van dubbele wanden voorzien, en over het gewelf kwam een dikke laag aarde. De ruimte was daardoor vergaand geïsoleerd van temperatuurschommelingen buiten. Het ijs, dat men 's winters in staven uit de gracht gezaagd en door het poortje in de kelder geworpen had, kon daardoor de hele zomer voor huishoudelijk gebruik bewaard blijven.

Tegenwoordig zijn er niet veel meer van die ijskelders, en zeker weinige die nog in goede staat verkeren. Op het landgoed Middenduin te Overveen is nog een gaaf exemplaar te vinden (fig. 1), zorgvuldig door het Staatsbosbeheer in stand gehouden. Deze ijskelder is 9 meter diep en 5,5 meter in doorsnee, en bereikbaar via een korte oplopende gang (fig. 2). Vroeger zijn er drie deuren in die gang geweest, ook al om de warmte buiten te houden. Nu is er alleen een solide buiten-deur. De temperatuur is er niettemin slechts aan geringe fluctuaties onderhevig, zoals fig. 3 laat zien. De kelder herbergt geen blokken ijs uit de Zanderijvaart meer, maar wel andere, haast even levenloze objecten, die al

evenzeer van het stabiele klimaat profiteren: net als veel andere ijskelders (12) is die te Middenduin als winterkwartier door een kolonie vleermuizen in bezit genomen. Voor het merendeel zijn het Watervleermuizen (*Myotis daubentoni*), die hier overwinteren, maar incidenteel kan men er ook één of twee Grootoren (*Plecotus auritus*) en Franjestaarten (*Myotis nattereri*) aantreffen.

In de winter van 1969/1970 hebben wij over het winterslaapgedrag van deze vleermuizenbevolking een onderzoek verricht. Daarbij ging het om het volgende probleem:

Winterslaap is een oplossing die een aantal zoogdieren hebben gevonden op het jaarlijks terugkerende probleem van voedselschaarste. Vleermuizen, Egels en slaapmuizen zetten in de nazomer en vroege herfst veel vet aan, zoeken een geschikt winterkwartier op en laten dan hun lichaamstemperatuur tot bijna die van de omgeving dalen. Daarmee wordt ook hun stofwisseling sterk gereduceerd, en met het opgeslagen vet kunnen ze maanden achtereen in leven blijven zonder voedsel op te nemen. Nu is reeds lang bekend dat ze niet continu in winterslaap blijven. Grondeekhoorns (*Citellus*), zowel Amerikaanse als Europese soorten, worden bijvoorbeeld minstens eens in de veertien dagen spontaan wakker. Ze brengen dan hun lichaam in korte tijd op de normale temperatuur van warmbloedigen ($\pm 35^{\circ}\text{C}$), urineren onveranderlijk, en gaan zonder gegeten of gedronken te hebben opnieuw in winterslaap. Zulke onderbrekingen vragen naar verhouding veel energie, en Kayser heeft berekend dat ze een

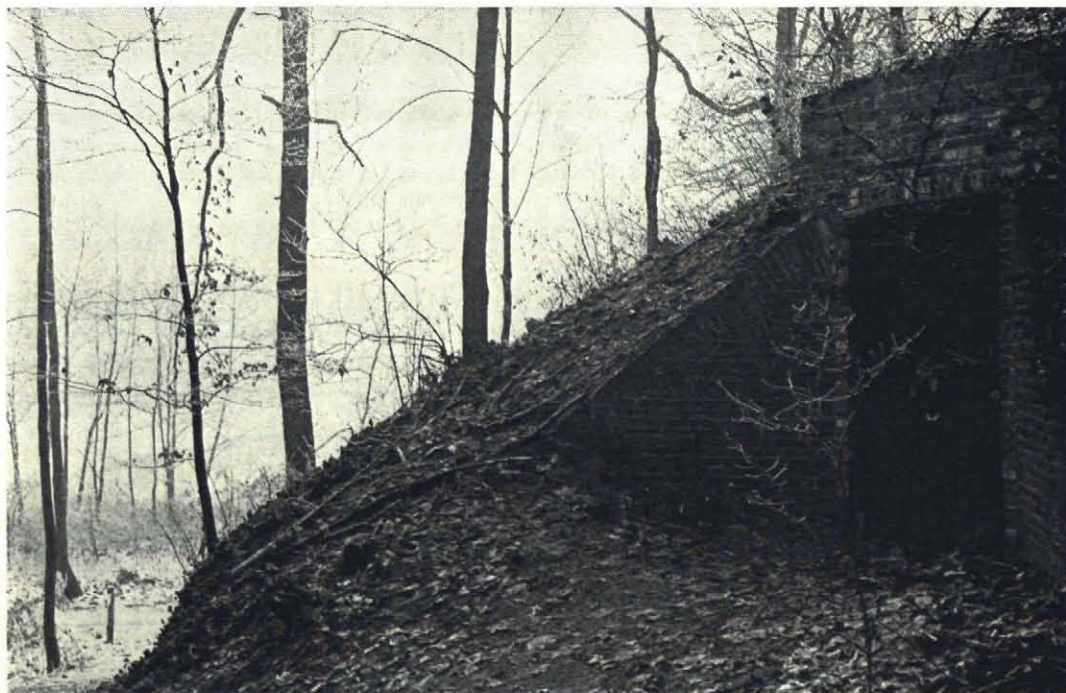


Fig. 1. *Ingang van de ijskelder te Middenduin. Op de achtergrond links de Zanderijvaart.*

Siesel 90% van zijn hele vetvoorraad voor de winter kosten (6). En men heeft nog geen verklaring voor het nut van deze interrupties gevonden.

Vleermuizen zijn veel kwetsbaarder proefdieren dan winterslapende knagers, en het wekt dan ook geen verbazing dat over de activiteit en het energieverbruik van vleermuizen tijdens de winter veel minder bekend is. Wel vermoedt men dat vleermuizen in onze streken hun grootste verliezen lijden in het voorjaar, aan het eind van de winterslaap, als de dieren sterk vermagerd zijn en het voedsel-aanbod nog wisselvallig is (11). De winterslaapproiode en vooral de kostbare onderbrekingen daarvan lijken daarom de zwakste schakels in het leven van vleermuizen te vormen.

We wilden een poging doen erachter te komen hoe vaak, en wanneer vleermuizen hun

lethargie onderbreken. Eén methode om zulke activiteit te benaderen, wanneer men niet zes maanden achtereen naar de dieren wil gaan zitten kijken, is dagelijks het winterkwartier afzoeken en een boekhouding van de exacte plaatsen van alle dieren, en de veranderingen daarin bijhouden (1, 3). Daarnaast hebben we nog een andere methode toegepast, waarvoor een kleine ruimte als de ijskelder te Middenduin zich bijzonder goed leent.

Op de grens tussen gang en „koepel” werd een raam gemonteerd, voorzien van twee horizontale spiegels, een rood lampje en een fotocel. De lichtstraal was zo gericht dat hij als een harmonica tussen de spiegels heen en weer ging alvorens de fotocel te treffen. Iedere vleermuis die van gang naar koepel vloog, of omgekeerd, onderbrak de lichtstraal ergens in het raam. Via een versterker

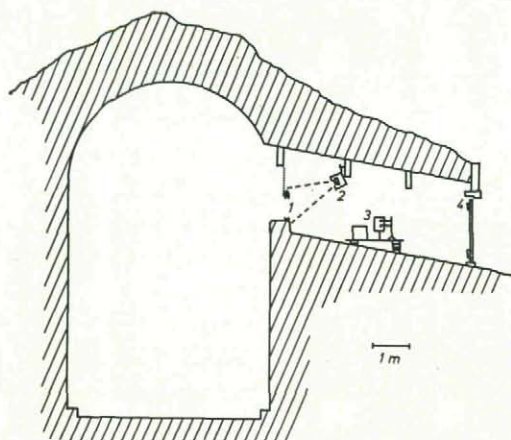


Fig. 2. Schematische doorsnee van de ijskelder. Links de „koepel”, rechts de gang met experimentele opstelling: 1 = „raam” met klok en fotocel; 2 = fototoestel; 3 = spanningsbron, versterker en recorder; 4 = vliegspleet-verklikker.

werd zo'n onderbreking omgezet in een elektrische puls die een automatische camera in werking stelde, welke dan de vleermuis samen met een elektrische datumklok fotografeerde (2). De dieren waren zoveel mogelijk in het begin van de winter van kopmerkjes (fig. 4) voorzien (1), zodat ze althans op een deel van de foto's individueel herkend konden worden. Een tweede fotocel-verklikker bevond zich in het enige vlieggat boven de buitendeur. Hiermee werden onderbrekingen naar binnen en naar buiten afzonderlijk op een recorder aangetekend, maar kon geen onderscheid gemaakt worden tussen individuen of soorten. De gehele elektronische opstelling werd van stroom voorzien door een kabel naar het huis van de heer Annema, bewaker van Middenduin, dat op ± 150 meter van de ijskelder verwijderd ligt. Het geheel heeft zonder veel haperingen geruisloos gewerkt van 18 september 1969 (de vliegspleet-verklikker van 7 november 1969) tot 28 april 1970. In totaal werden in deze periode 1830 foto's van door het raam vlie-

gende vleermuizen gemaakt, en werden 342 bewegingen door de vliegspleet geregistreerd. Bij de vrijwel dagelijkse controles van de apparatuur werd ook steeds de hele ijskelder afgezocht — met behulp van touwladder en lifeline! — om het aantal winterslapende vleermuizen en hun verplaatsingen bij te houden. Dit aantal steeg geleidelijk van midden oktober tot eind december, en schommelde daarna tussen 15 en 20 exemplaren tot eind maart, zoals in fig. 5 te zien is. In deze figuur zijn alle soorten samengevat. Het was namelijk niet altijd mogelijk om de dieren met zekerheid te determineren. Sommige waren diep in spleten in het metselwerk weggekropen, andere hingen te hoog in de koepel. (Het spreekt vanzelf dat we — behalve voor het merken — iedere verstoring vermeden en steeds zo geruisloos mogelijk te werk gingen). De soortensamenstelling van de gemerkte dieren laat echter zien dat het in grote meerderheid om Watervleermuizen handelde:

Watervleermuis (<i>Myotis daubentoni</i>)	20 ex.
Franjestaart (<i>Myotis nattereri</i>)	3 ex.
Snorvleermuis (<i>Myotis mystacinus</i>)	2 ex.
Grootoorvleermuis (<i>Plecotus spec.</i>)	1 ex.

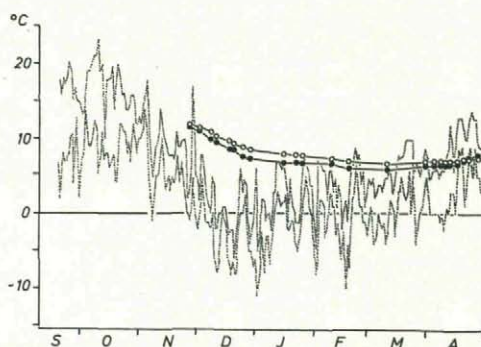


Fig. 3. Temperatuurverloop in de ijskelder. O = meetpunt in de „koepel”, ● = meetpunt in de gang. Ter vergelijking met stippellijnen het verloop van de dagelijkse maximum- en minimumtemperaturen, gemeten door het KNMI te Schiphol.

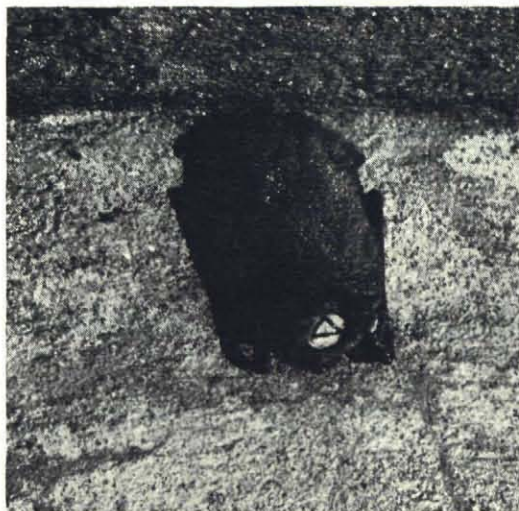


Fig. 4. *Gemerkte Watervleermuis (Myotis daubentonii ♂) in winterslaap.*

Het was ons opgevallen dat van de gemerkte dieren steeds maar een klein aantal in de ijskelder werd aangetroffen. Bovendien steeg begin april het aantal vleermuizen plotseling tot bijna het dubbele van de gemiddelde winter-aantallen. Er moest dus de hele winter een deel van de populatie aan het oog onttrokken zijn geweest. Nu is er op de grens tussen koepel en gang een diepe spleet die vermoedelijk toegang geeft tot de ruimte tussen de eerder genoemde dubbele muur, en het ligt voor de hand dat een deel van de vleermuizen zich daar geregeld ophield.

Om een schatting te maken hoe groot dan het werkelijke aantal dieren in de populatie was, beschikken we over twee methoden:

De eerste is de in de populatiebiologie veel gebruikte *Lincoln-index*. Deze methode komt er op neer, dat men van een populatie van onbekende grootte een aantal gevangen exemplaren (M) merkt en weer in de populatie los laat, om daarna van een willekeurige steekproef (van n dieren) uit de populatie het aantal gemerkte exemplaren (m) te tellen. Kan men aannemen dat de kans om in de steekproef terecht te komen voor ge-

merkte en ongemerkte dieren gelijk is, dan kan men de populatiegrootte N schatten uit de verhouding

$$\frac{N}{M} = \frac{n}{m}, \text{ waaruit volgt: } N = M \cdot \frac{n}{m}.$$

In het geval van deze vleermuizenpopulatie zijn hier nogal wat haken en ogen aan. In de eerste plaats: wat is M precies, het totale aantal gemerkte dieren op een bepaalde dag? De populatie verandert immers; er verdwijnen dieren uit, ook gemerkte, vooral aan het eind van de winter. Om M te bepalen hebben we steeds al die gemerkte vleermuizen geteld die tenminste nog éénmaal na die dag signaleerd zijn. Dit is een minimum-bepaling voor M , en de schatting voor N zal daardoor ook in het algemeen iets te klein uitvallen.

Als steekproef (n) kunnen we natuurlijk de bij de zoekronde aangetroffen dieren beschouwen. Maar hier schuilt het gevaar dat gemerkte dieren naar verhouding meer kans maken in die steekproef terecht te komen dan ongemerkte. Niet doordat ze een merk dragen, maar doordat vleermuizen „plaats-trouw” vertonen: gemerkte dieren werden gevonden in gang en koepel en zullen eerder daarheen terugkeren dan dieren met een voorkeur voor diepe spleten die de neiging hebben zich zowel aan merking als aan latere „steekproeven” te onttrekken. De fractie gemerkte dieren in de steekproef ($\frac{m}{n}$) zal dus gewoonlijk iets te hoog uitvallen, en dit uit zich opnieuw in een onderschatting van N . Evenals de verandering van de populatie-omvang is dit een bezwaar dat dikwijls tegen het gebruik van de *Lincoln-index* aan te voeren is, en dat niet altijd onderkend wordt. Het is vaak te omzeilen door voor de test-steekproef een andere methode aan te wenden dan voor de merk-steekproef. In ons geval bieden de foto-registraties de mogelijkheid daartoe. We kunnen per maand het

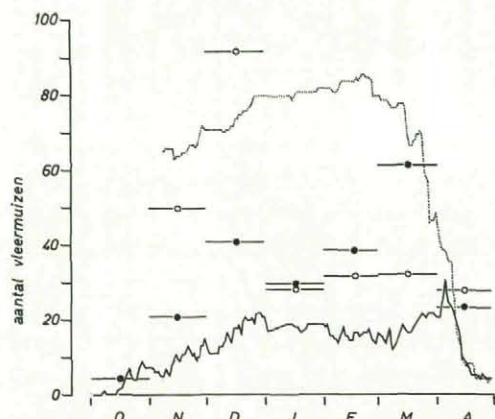


Fig. 5. Verloop van de vleermuispopulatie in de ijskelder in de winter van 1969/1970. — werkelijk gevonden aantallen, aantallen berekend uit de uitvliegregistraties. Maandelijkse populatieschattingen volgens de Lincoln-index zijn aangegeven als —○— (m.b.v. de fractie gemerkte onder de gevonden vleermuizen) en —●— (m.b.v. de fractie gemerkte onder de gefotografeerde vleermuizen).

aantal foto's tellen van gemerkte door het raam vliegende vleermuizen (m) en dat van duidelijk ongemerkte (n—m). De aldus verkregen schatting van de fractie gemerkte dieren in de populatie is stellig beter dan die op grond van de zoekrondes. De resulterende populatieschatting voor N, in fig. 5 afgebeeld, blijft echter door de minimum M nog steeds een onderschatting.

De tweede methode die we kunnen toepassen om N te schatten, is veel simpeler. De vlieg-spleetverklikker heeft precies geregistreerd, van begin november tot eind april, hoeveel dieren er in en uit de ijskelder gingen. Door optellen en aftrekken kunnen we vanaf het eind van het winterslaapseizoen terug rekenend het aantal vleermuizen berekenen dat er aanwezig moet zijn geweest. Maar ook dit is niet foutloos: er waren een paar hiaten in de registraties en er is geen garantie dat niet

een aantal keren een vleermuis de verklikker in werking heeft gesteld zonder de kelder te verlaten.

Hoe dit ook zij, alle drie schattingen komen ver uit boven de werkelijk aangetroffen aantallen, en we moeten aannemen dat de ijskelder te Middenduyn inderdaad een aantal vleermuizen in de orde van 50 herbergt; dat is evenveel als een middelgrote Limburgse mergelgroeve (10).

Het merendeel van deze bevolking trok zich voor de winterslaap diep in spleten en misschien in de spouwmuur terug, en bleef daarbij vrijwel solitair, op een paar copulaties in de herfst na. Aan het eind van de winter kwam daar plotseling verandering in. In korte tijd kwamen veel dieren uit hun schuilplaatsen te voorschijn en werden in „clusters” van 5 tot 10 exemplaren dicht op elkaar hangend in gang en koepel aangetroffen. De samenstelling van zulke clusters veranderde vrijwel dagelijks. Vaak namen er zowel Franjestaarten als Watervleermuizen aan deel. Onveranderlijk werden de dieren in diepe lethargie aangetroffen, maar het laat zich vermoeden dat ze 's nachts in deze

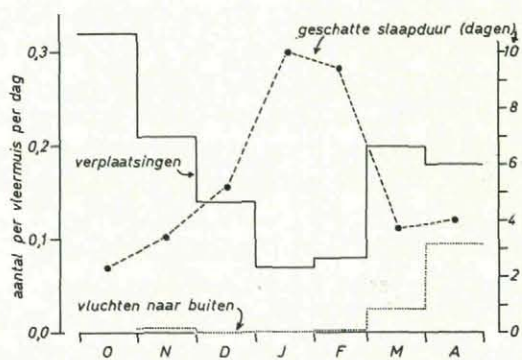


Fig. 6. De relatieve frequentie van verplaatsingen binnen de ijskelder (—) en van naar buiten gaan (.....) in de loop van de winter. Uit de maandelijkse verplaatsingsfrequentie is de gemiddelde slaapduur geschat (○—○).

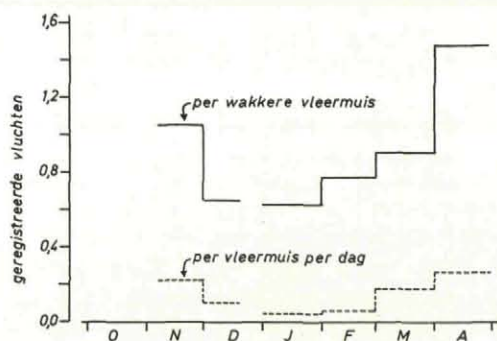


Fig. 7. Het verloop van het maandelijkse aantal geregistreerde passages door het raam, omgerekend per vleermuis per dag en per wakker vleermuis.

tijd al regelmatig wakker werden (3). Misschien is het zo dat de dieren aan het eind van de winter een iets hogere lichaamstemperatuur handhaven dan in de winter, zoals bij de Noord-Amerikaanse *Myotis lucifugus* in de herfst is aangetoond (4). Het zou kunnen zijn dat het daarbij optredende gevaar voor te grote verdamping vermeden wordt door de vorming van clusters. Clustervorming komt niet alleen bij vleermuizen voor, maar bijvoorbeeld tijdens strenge koude ook bij goudhaantjes en boomkruipers (8). De fysiologische betekenis van dit gedrag is nog niet serieus onderzocht.

Net als bij de populatieschattingen beschikken we over twee grootheden die een indruk geven van de mate van activiteit in de vleermuispopulatie te Middenduin. In de eerste plaats is er de serie foto's waarop door het raam vliegende dieren zijn vastgelegd. Deze geven ons geen directe aanwijzing hoe vaak de vleermuizen uit hun winterslaap wakker werden. De boekhouding van de dagelijkse zoekrondes, in de tweede plaats, biedt een beter aanknopingspunt. Daaruit laat zich voor iedere maand de gemiddelde frequentie berekenen waarmee verplaatsingen voorkwamen. Hiertoe werden alle keren dat een — al of niet gemerkte — vleermuis ergens ver-

dween of op een nieuwe plaats gesignaleerd werd, opgeteld en gedeeld door tweemaal het totale aantal waarnemingen van vleermuizen in dezelfde periode. Als iedere vleermuis zich na het ontwaken zou verplaatsen, zou deze frequentie van verplaatsingen gelijk zijn aan die van wakker worden. Dat is echter niet zo: het komt voor dat dieren na wakker worden en rondvliegen weer precies op dezelfde plaats gaan hangen, en zelfs, dat ze zonder rondvliegen weer in slaap vallen. Zulke ontwakingen ontsnappen natuurlijk aan onze waarneming, en ze leiden er toe dat de ontwaakfrequentie op grond van de verplaatsingen te laag geschat wordt. In een onderzoek in de Koelebosgroeve te Bemelen (Zuid-Limburg) vonden we aanwijzingen dat ongeveer 70% van de ontwakingen door een verplaatsing gevolgd wordt (3). Als we dit getal ook voor Middenduin als correctiefactor mogen hanteren, is uit de verplaatsingen de frequentie van wakker worden of, omgekeerd, de gemiddelde slaapduur af te leiden. Het verloop van de maandelijks berekende verplaatsingsfrequenties is uitgezet in fig. 6, evenals de daaruit berekende slaapduur. We zien dat er een duidelijke afname van de activiteit is tot januari, waarna de verplaatsingen in het vroege voorjaar weer toenemen. De gemiddelde slaapduur verloopt omgekeerd. Het zou kunnen zijn dat de in herfst en winter afnemende temperatuur (fig. 3) hierbij een rol speelt. Maar de toename in activiteit vanaf februari kan niet aan een temperatuursverandering worden toegeschreven. Bovendien bleek in de Koelebosgroeve, in een deel waar de temperatuurschommeling tussen zomer en winter niet meer dan 0,5° C bedroeg, eenzelfde verandering in de activiteit op te treden (3). We moeten daarom aannemen dat het om een inwendig voorgeprogrammeerde verandering in de activiteit gaat, zoals die ook bij grondeekhoorns in constante laboratorium-omstandigheden

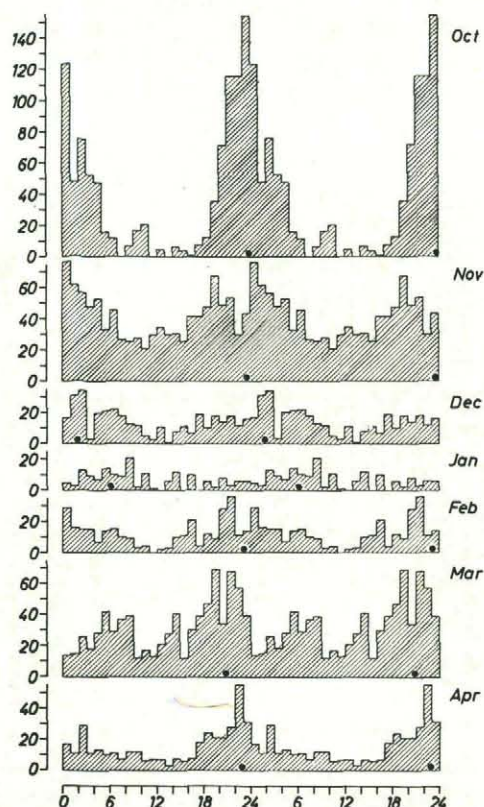


Fig. 8. Verdeling van de geregistreeerde raampassages over het etmaal. Voor de overzichtelijkheid is elke maandelijkse verdeling dubbel afgebeeld. De zwarte stippen geven het zwaartepunt van de verdeling aan.

gevonden is (9).

Eveneens is, in fig. 7, het verloop te zien van het aantal vluchten naar buiten dat door de vliegspleet-verklikker geregistreeerd is. Dit is met behulp van de populatieschattingen omgerekend per dag per dier, zodat de getallen direct met de verplaatsingsfrequentie vergelijkbaar zijn. Het blijkt dat 's winters de vluchten naar buiten veel minder vaak voorkomen dan verplaatsingen binnen in de kelder. Slechts zeer zelden gebruiken de vleermuizen dus een wakkere periode om naar buiten te gaan en eventueel voedsel op te nemen. Het zou, gezien de winterse

schaarste aan insecten ook nauwelijks de moeite lonen. Ook hierin komen onze vleermuizen met vele andere winterslapers overeen, die — op de kleinere, zoals Goudhamsters, na — de hele winter door werkelijk vasten.

De activiteit gemeten aan het aantal geregistreeerde raampassages, omgerekend per dag per dier (fig. 7), vertoont weer dezelfde seizoenskromme. Delen we nu de waarden van deze kromme door die van de verplaatsingen per dag per dier (fig. 6), gecorrigeerd met 30%, dan krijgen we het aantal passages per wakker dier (fig. 7). En ook hier zien we een minimum in januari en toppen in herfst en voorjaar. Dat betekent dat de vleermuizen niet alleen in januari veel minder vaak wakker worden, maar ook dat ze bij incidentele onderbrekingen van de winterslaap minder rondvliegen door de ruimte, en waarschijnlijk sneller weer in slaap vallen. De raampassages laten bovendien nog wat anders zien (fig. 8): Terwijl in het begin van de winterslaap vrijwel alle activiteit in de nachtelijke uren geconcentreerd is, raken de raampassages later meer en meer over het hele etmaal uitgesmeerd. In het holst van de winter vliegen de dieren overdag even veel, of liever even weinig als 's nachts. Ook dit kan men als een aanwijzing zien dat de activiteit 's winters niet meer in dienst staat van de voedselopname, die 's zomers strikt tot de nachtelijke uren beperkt is.

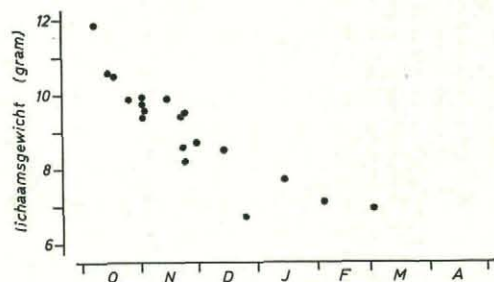


Fig. 9. Gewichten van Watervleermuizen, *Myotis daubentoni*, ten tijde van de merking.

Het wekt hierna geen verbazing, dat het lichaamsgewicht van de overwinterende vleermuizen sterk afneemt in de loop van het seizoen (fig. 9). Vooral in de herfst lopen de gewichten snel terug. Dit hangt samen met de verkwistende manier waarop de dikwijls wakker wordende dieren in deze tijd met hun opgeslagen vetvoorraad omspringen. De weinige gegevens laten niet zien of ook door de nawinter-activiteit de gewichten weer sneller dalen.

Hoewel we nu wat meer weten over de mate waarin activiteit gedurende de overwintering voorkomt, is over de functie ervan nog weinig opgehelderd. Voedselopname speelt, althans bij de Watervleermuizen gedurende een groot deel van de winter, geen rol van betekenis. Wateropname kan van belang zijn als de dieren, in tegenstelling tot in de kelder, niet in voor 100% met waterdamp verzadigde lucht verblijven. In zulke drogere omstandigheden verliezen ze snel gewicht door verdamping van lichaamswater, dat door drinken moet worden aangevuld (5). Een functie van de activiteit is bovendien nog het paren. De vleermuissoorten van onze gematigde breedten paren vooral in de herfst in de winterkwartieren (3, 13). Ze nemen onder de zoogdieren een unieke plaats in als de enige waarbij de spermatozoën maanden na de copulatie in de baarmoeder in leven blijven. De bevruchting vindt dan

in het voorjaar plaats. Maar het is duidelijk dat deze betekenis van winteractiviteit voor de voortplanting niet voor Egels en knaagdieren kan gelden, die net zo, misschien met grotere regelmaat, hun winterslaap onderbreken. De meest waarschijnlijke algemene betekenis die er aan gehecht moet worden, is een fysiologische. Men heeft de theorie geopperd (9) dat tijdens de winterslaap de afvalprodukten van de stofwisseling zich langzaam in het bloed ophopen, doordat de nieren bij de lage lichaamstemperatuur niet kunnen functioneren. Het ontwaken zou dan periodiek nodig zijn om door temperatuurstijging de nieren weer op gang te brengen. Het onveranderlijk afscheiden van een druppel urine na ontwaken, iets dat vrijwel alle winterslapers doen, is het sterkste argument voor deze theorie. Maar de ophoping van metabolieten in het bloed heeft men ondanks nijver zoeken nog niet kunnen aantonen.

Al met al maakt het regelmatig wakker worden van winterslapende vleermuizen meer de indruk van een kostbare onvolkomenheid in het winterslaap-mechanisme dan van een doelgerichte oecologische aanpassing. Een onvolkomenheid die wel door de dieren bestreden wordt door zo koud en vochtig mogelijke hangplaatsen uit te kiezen (3, 7), maar die niettemin in het voorjaar zijn tol zal eisen.

Litteratuur:

1. Daan, Serge, 1969. Frequency of displacements as a measure of activity in hibernating bats. *Lynx*, Praag, n.s. 10: 13-17.
2. Daan, Serge, 1970. Photographic recording of natural activity in hibernating bats. *Bijdr. Dierkunde* 40: 13-16.
3. Daan, Serge, 1973. Activity during natural hibernation in three species of Vespertilionid bats. *Neth. J. Zool.* (in press).
4. Henshaw, Robert E., 1970. Thermoregulation in bats. In: Slaughter & Walton (Eds.), *About bats* (Dallas): 188-232.
5. Kallen, Frank C., 1964. Some aspects of water balance in the hibernating bat. *Ann. Ac. Sci. Fenn. (A IV)* 71: 257-268.
6. Kayser, Charles, 1952. La dispense d'énergie des mammifères hibernants pendant toute la durée de l'hibernation. *Arch. Sci. physiol.* 6: 193-212.

7. Kuipers, Bouwe R. & Serge Daan, 1970. „Internal migration” of hibernating bats: response to seasonal variation in cave microclimate. *Bijdr. Dierkunde* 40: 51-53.
8. Löhr, H., 1955. Schlafgewohnheiten der Baumläufer (*Certhia brachydactyla*, *C. familiaris*) und anderer Kleinvögel in kalten Winternächten. *Die Vogelwarte* 18: 71-77.
9. Pongelley, E. T. & K. C. Fisher, 1963. The effect of temperature and photoperiod on the yearly hibernating behavior of captive golden-mantled ground squirrels, *Citellus lateralis tescorum*. *Can. J. Zool.* 41: 1103-1120.
10. Sluiter, J. W. & P. F. van Heerdt, 1964. Distribution and abundance of bats in S. Limburg from 1958 till 1962. *Natuurhist. Maandbl.* 53: 164-173.
11. Stebbings, R. E., 1969. Observer influence on bat behaviour. *Lynx, Praag, n.s.* 10: 93-100.
12. Wijngaarden, A. van & S. Braaksma, 1969. Vleermuizen in ijskelders. *D.L.N.* 72: 145-149.
13. Wimsatt, W. A., 1969. Some interrelations of reproduction and hibernation in mammals. *Symp. Soc. exp. Biol.* 23: 511-549.

Een wandeling door het Spanderswoud, 70 jaar later

H. J. W. WIJSMAN.

In De Levende Natuur, in het julinummer van jaargang 9, beschrijft Chr. H. J. Raad (4) een wandeling door het Spanderswoud; een toegevoegd kaartje maakt het ons niet moeilijk om de route terug te kunnen vinden. Van de veertien illustraties dateren er sommige uit 1902 en dus was het wel ongeveer 70 jaar na Raad toen ik op de laatste zondag van augustus zijn spoor daar volgde.

Raads bijdragen in dit tijdschrift, die rond de eeuwwisseling frequent verschenen, beginnen veelal in wat we nu geëxalteerde stijl zouden noemen. Dat is alleen maar enthousiasme natuurlijk. Raad was een kiene waarnemer met oog en oor open. Ten gerieve van Amsterdammers begint hij zijn voetreisje bij het Hilversumse station en loopt naar de Trompenberg. „Dan opent zich een schoon vergezicht voor uw blik”. Nu, zo zou ik het niet meer willen noemen. Terwijl Raad (met goede ogen op een heldere dag) de zeiltjes op de Eem kon zien bewegen, zie je nu niet veel meer dan het tentenkamp van de Televisie, twee zeer in het oog lopende torens aan dezelfde heilige gewijd, en bos in de verte in plaats van hei; met twee flatge-

bouwen en de Larense watertoren aan de kim.

Je daalt dan af via villatuinen met dennen en Eekhoorns en belandt in „het pas aangelegde Kannesheuvelpark”. „Nu het zandpad van 's-Graveland naar Laren gekruist en voor goed zijn we in 't vrije bosch”. Dat zandpad is er nog, de eeuwenoude Doodweg van het lage land over de hei naar het St. Janskerkhof en de laatste 25 jaar onveranderd. Maar het eerste doel van Raad, het „palingpoeltje” met Kikkerbeet, „Duizendblad” en palinkjes, heeft plaats moeten maken voor de Bachlaan. Onze wandeling begint dus eigenlijk als we bij het Ankeveense Pad naar beneden het sparrenbosje binnengaan om de waterpartij daar, de „Nieuwe Vaart”, te volgen. Een Vlaamse gaai, die zich eerder al luid schreeuwend over ons heeft uitgelaten, zit een ogenblik zachtjes te kekken op een tak, een ongewoon geluid. Boomklevers produceren hun morse-signalen. Enige jonge Fitissen of Tjiftjaffen piepen periodiek in een eikeboom — vanochtend hoorde ik toevallig weer een Tjiftjaf bij mijn huis zingen, maar dit jonge