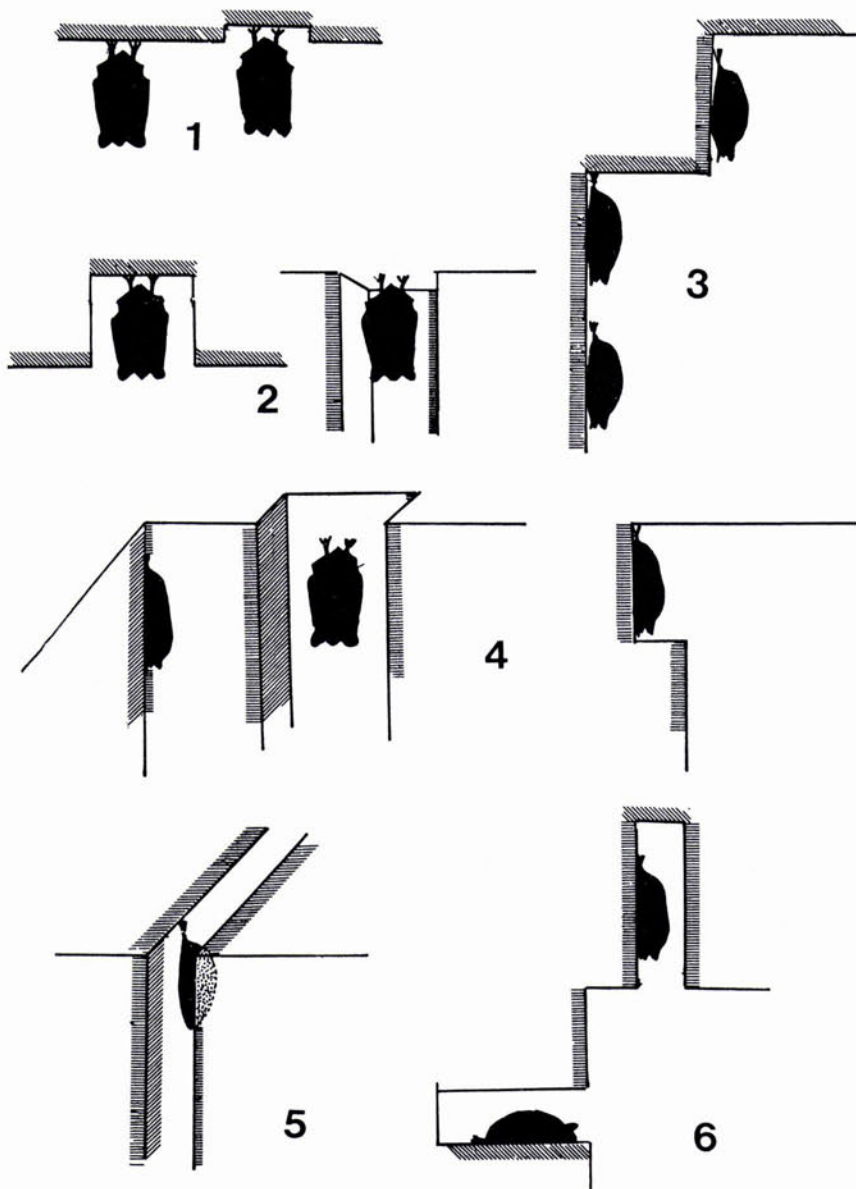


# VLEERMUIZEN IN DE BARAKKENGROEVE

## III. HANGPOSITIES

MARIAN VERDONK, Florialialaan 47, Bussum

Het eerste artikel van deze serie behandelde het verloop van het aantal overwinterende vleermuizen in de Barakkengroeve gedurende de laatste tien jaar. Er werd onder andere gekeken naar het effect van een champignonkwekerij op de aantalsontwikkeling. In het tweede artikel werd ingegaan op de temperatuurvoorkeur van de verschillende vleermuissoorten. De plaats waar een vleermuis hangt wordt niet alleen bepaald door de temperatuur, maar ook door de wijze waarop hij met het gesteente in contact is. Dit laatste artikel van deze serie zal ingaan op de hangposities die de vleermuizen gedurende tien jaar in de Barakkengroeve kozen.



Figuur 1. Zes hangposities van vleermuizen (naar DE VLAS, 1974).

Als een vleermuis een groeve invliegt, lijkt het of hij uit een scala van mogelijkheden een specifieke plaats in de groeve kiest. Deze hangplaatskeuze kan bijvoorbeeld bepaald worden door een gunstige temperatuur. Maar binnen een bepaalde temperatuurszone kan een vleermuis ook nog verschillende keuzen maken. Hij kan tegen de wand of het plafond gaan hangen of weg kruipen in een spleet of gat. Ook kan hij op verschillende hoogten gaan hangen, bovenin de gang is het vaak warmer dan onderin.

Voor vleermuisbescherming is het van belang zoveel mogelijk te weten van de eisen die een vleermuis aan zijn overwinteringsplaats stelt. Onderzoek naar de hangplaatskeuze van vleermuizen heeft zich voornamelijk in twee richtingen ontwikkeld (vgl. DORGELO & PUNT, 1969), namelijk de geografische plaatskeuze in de groeve (hetgeen een keuze is voor een bepaalde temperatuur) en de mate van bescherming door het omgevende gesteente (hangposities), die door de diverse soorten geprefereerd wordt.

Het is van belang deze twee richtingen te combineren en te bekijken in hoeverre een verandering van geografische plaatskeuze in de groeve effect heeft op de hangpositie van vleermuizen. Pas dan kan de vraag beantwoord worden welke eisen de vleermuis aan zijn overwinteringsplaats stelt. De gegevens die gedurende tien jaar in de Barakkengroeve verzameld zijn, kunnen hiertoe een aanzet geven. In dit artikel staat dan ook de vraag centraal of er in de Barakkengroeve een relatie is tussen de hangpositie en hangplaats (temperatuurszone).

De onderzoeksmethoden die gebruikt worden voor onderzoek naar de hangpositie van vleermuizen verschillen en ook de resultaten zijn niet steeds eenduidig.

BEZEM, SLUITER & VAN HEERDT (1964) onderscheidten 29 posities waarmee de hangwijze van elke vleermuis gekarakteriseerd kon worden. Zij vonden voor elke soort een specifieke hangpositie-keuze. De verschillen tussen de soorten vonden zij zowel tussen de groeve als binnen de verschillende delen van één groeve. Daarom werden bij dit onder-

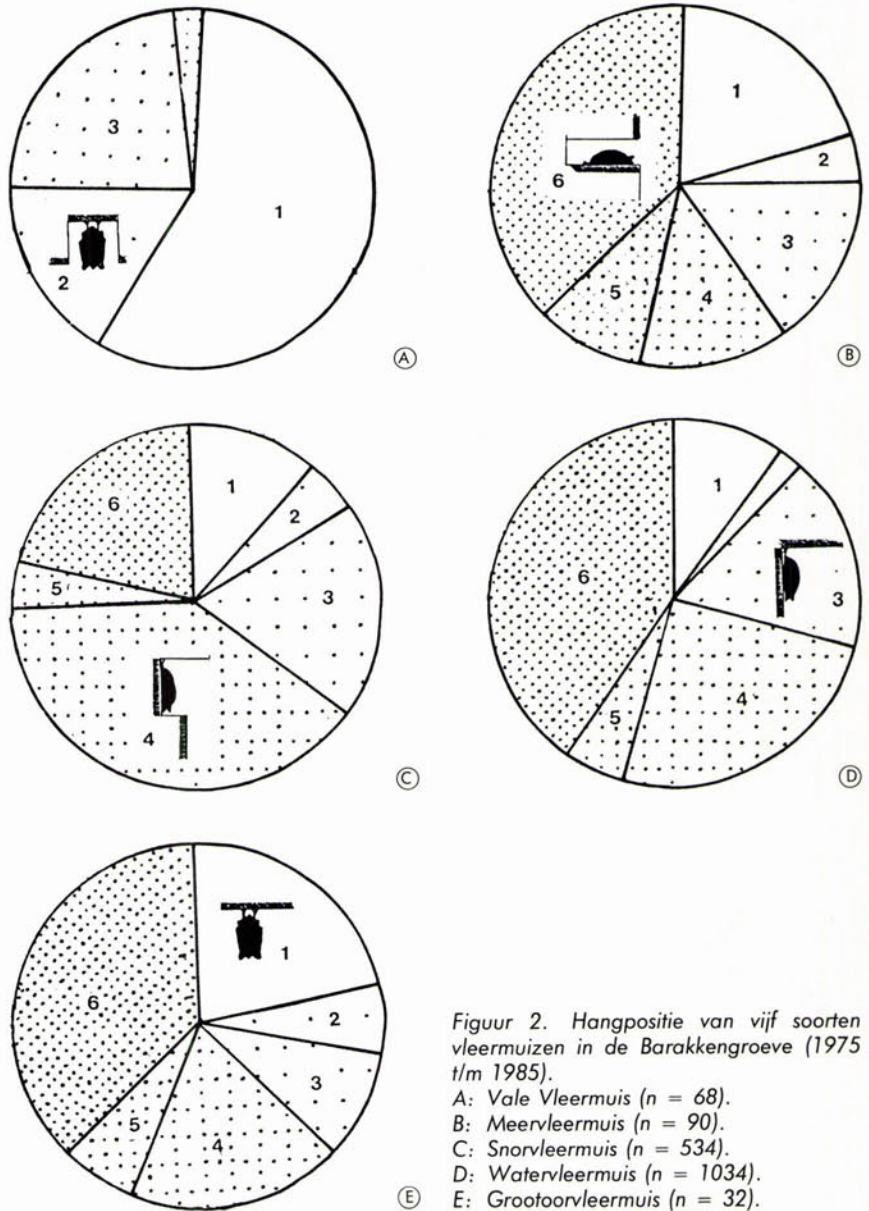
zoek resultaten uit verschillende groeven gekombineerd.

In tegenstelling tot de vorige auteurs vonden DAAN en WICHERS (1968) binnen een soort verschillen in hangposities tussen het (klimatologisch sterk fluktuuerend) ingangsgebied en de rest van de groeve. Hun indeling bleef beperkt tot een driedeling: vrijhangend, matig beschermde en zeer beschermde posities.

**METHODE**

Tijdens de zoekronden in de Barakkengroeven worden sinds 1974/75 de vindplaatsen van de vleermuizen op kaart ingetekend en gegevens, zoals hangpositie, hanghoogte en ganghoogte genoteerd. Ook de temperatuur in de groeve is gemeten (VAN DEN BOSCH & PFEIFFER, 1988). De gegevens in dit artikel hebben betrekking op resultaten van de midwintertellingen van 1974/75 tot en met 1984/85. Daarnaast is er ter vergelijking gebruik gemaakt van een vleermuistelling in november (1976) en twee in februari (1975 en 1976) waarbij de hangposities genoteerd zijn. Hanghoogte en ganghoogte zijn op halve meters nauwkeurig geschat. Voor de hangposities wordt de indeling van DE VLAS (1974) gebruikt. Deze deed een voorstel om een aantal van de 29 hangposities samen te voegen. De zo ontstane indeling is gebaseerd op de mate van bescherming door het omringende gesteente. De achterliggende gedachte hierbij is dat het gesteente de temperatuur en luchtvochtigheid in de omgeving van de vleermuis beïnvloedt. Temperatuur en luchtvochtigheid zijn op hun beurt weer bepalend voor het overwinteringssucces van een vleermuis. De zes posities die wij onderscheiden staan in figuur 1 weergegeven.

De hangposities zijn geordend naar toenemende bescherming door het gesteente. Bij hangpositie 1 en 2 hangt de vleermuis vrij en heeft alleen via de voeten contact met het gesteente. Bij positie 2 is er wel enigszins beschutting, doordat de vleermuis bijvoorbeeld in een holletje hangt. Bij hangpositie 3 en 4 hangt de vleermuis met de buik tegen de wand. Bij 4 is er weer meer bescherming dan bij positie 3: de vleermuis hangt bijvoorbeeld in een hoek of in een ondiepe zaagspleet. Hangpositie 5 is een diepere spleet, de vleermuis is aan alle kanten door steen omringd. Bij hangpositie 6 gaat het om ronde (geboorde) gaten. Meestal zijn het loges, gaten van 10 tot 20 cm diep,



Figuur 2. Hangpositie van vijf soorten vleermuizen in de Barakkengroef (1975 t/m 1985).  
 A: Vale Vleermuis (n = 68).  
 B: Meervleermuis (n = 90).  
 C: Snorvleermuis (n = 534).  
 D: Watervleermuis (n = 1034).  
 E: Grootoorvleermuis (n = 32).

waar vroeger de stokken instaken van de stellingen die gebruikt werden bij het uithakken van de gangen.

**RESULTATEN**

**VERGELIJKING VAN DE HANGPOSITIES VAN VERSCHILLENDE SOORTEN.**

In figuur 2 wordt een overzicht gegeven van de hangposities van de vijf meest voorkomende soorten in de Barakkengroef. De Vale vleermuis (*Myotis myotis*) hangt meestal vrij. Ook wordt deze soort regelmatig aangetroffen in holtes van een stuk karstplafond, dat zich in het bovenstelsel bevindt (positie 2). Een kwart van de Vale vleermuizen hangt met de buik tegen de muur. In spleten en loges worden zij niet gevonden.

De plaatjes van de hangposities van de Meervleermuis (*Myotis dasycneme*), de Watervleermuis *M. daubentonii*) en de Grootoorvleermuis (*Plecotus auritus/austriacus*) lijken veel op elkaar; de verschillende hangposities worden in min of meer gelijke verhoudingen gevonden. Bij al deze soorten wordt ongeveer 40% in loges aangetroffen (positie 6). Omdat het aantal gevonden grootoorvleermuizen klein is, wordt deze soort in dit artikel verder niet besproken.

De twee soorten die wat betreft grootte en uiterlijk het meest op elkaar lijken, de Snorvleermuis (*M. mystacinus/brandtii*) en de Watervleermuis verschillen duidelijk in hangpositie. De Watervleermuis kiest veel vaker voor loges en minder voor zaagspleten dan de Snorvleermuis.

### HANGPOSITIES BIJ VERSCHILLENDE TEMPERATUREN

De vraag in dit artikel is of er verschil is in hangposities van vleermuizen bij verschillende temperaturen. Voor een antwoord op deze vraag zijn er in de Barrkengroeve drie typen gegevens te vinden, die achtereenvolgens besproken worden.

### HANGPOSITIES IN VERSCHILLENDE TEMPERATUURZONES

Van elke vleermuis is de hangpositie en de temperatuurzone bekend, zodat bekeken kan worden of er verschil is in de hangposities in de verschillende temperatuurzones.

Figuur 3 geeft een overzicht van de hangposities van de Watervleermuis in de verschillende temperatuurzones. Er blijken duidelijke verschillen in hangposities te zijn. Het percentage in loges (positie 6) neemt toe naarmate het warmer wordt. Alleen lijkt ook bij temperaturen beneden de 5 graden het percentage weer iets toe te nemen. Het percentage vleermuizen dat vrij hangt (positie 1) neemt af naarmate het warmer wordt. De andere posities lijken vrij konstant.

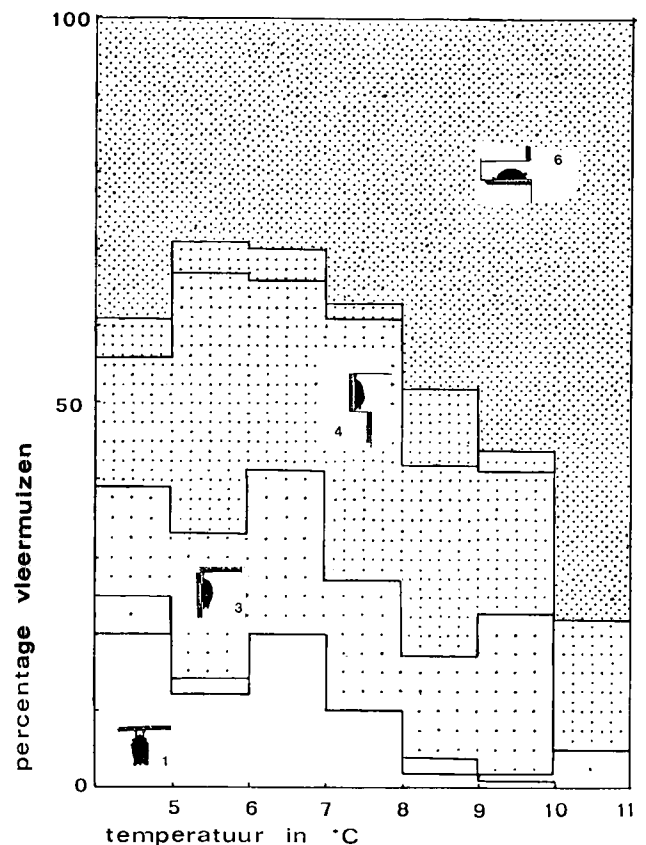
Bij de Snorvleermuizen zien we weinig verschil in hangposities bij verschillende temperaturen (figuur 4). Bij alle temperaturen hangt het hoogste percentage in zaagspleten (hangpositie 4).

Het aantal waargenomen Meervleermuizen is veel kleiner dan dat van de twee hiervoor besproken soorten. In tabel 1 zijn daarom de hangposities 1 en 2, en 3 en 4 bij elkaar geteld. Ook is een indeling gemaakt in temperatuurzones van 2 graden. Het percentage Meervleermuizen in loges blijkt toe te nemen naarmate het kouder wordt. Deze tendens is dus tegengesteld aan die van de Watervleermuis.

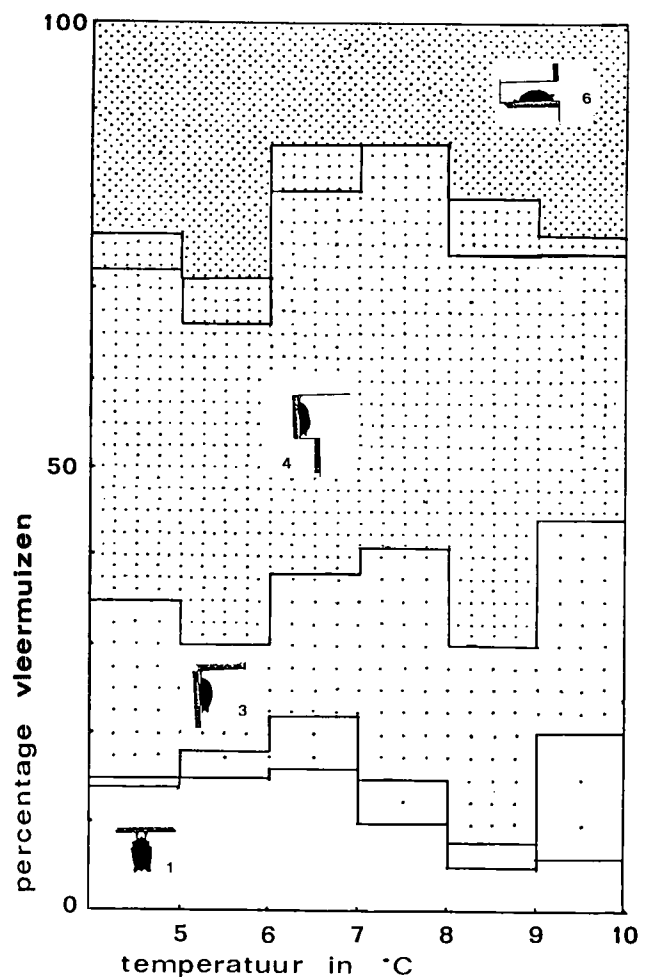
### HANGPOSITIES IN VERSCHILLENDE MAANDEN

Bij twee februari en één november telling is van de meeste vleermuizen de hangpositie genoteerd. In het begin van de winter hangen de vleermuizen dieper (dus warmer) in de groeve dan aan het eind (o.a. DAAN, 1973). Bovendien is de groeve in het begin van de winter warmer dan aan het eind ervan. Omdat het om een gering aantal vleermuizen gaat kunnen we geen zekere uitspraken doen over verschil in hangposities in de verschillende maanden.

Figuur 3. Hangpositie van de Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) bij verschillende temperaturen (in percentages) ( $n = 1034$ ).



Figuur 4. Hangposities van de Snorvleermuis (*Myotis mystacinus/brandtii*) bij verschillende temperaturen (in percentages) ( $n = 534$ ).



Tabel I. Hangpositie van de Meervleermuis (*Myotis dasycneme*) bij verschillende temperaturen (in percentages).

hangpositie	1+2	3+4	5	6	n
9 - 11	29	57	0	14	7
7 - 9	26	30	13	30	23
5 - 7	35	21	12	42	33
3 - 5	22	30	4	44	27

den. Wel kunnen we zien of de tendenzen die hiervoor genoemd zijn kloppen met verschillen in hangposities tussen de midwintertellingen en die van november en februari.

Uit tabel II blijkt dat het percentage Watervleermuizen in loges toeneemt naarmate het warmer wordt. Dit komt overeen met het beeld wat we in de verschillende temperatuurzones vonden (vgl. figuur 3). In tegenspraak met de gegevens uit de verschillende temperatuurzones is echter dat het percentage vrijhangende exemplaren afneemt naarmate het warmer wordt.

Bij de Snorvleermuis (Tabel III) vonden we geen verschillen in de hangposities in de verschillende temperatuurzones, maar lijkt er wel verschil te zijn tussen de hangposities van november, januari en februari. Naarmate het kouder wordt hangen er minder snorvleermuizen vrij en hangen er meer in loges.

HANGPOSITIE EN HANGHOOGTE

Een vleermuis kan op verschillende hoogten in de gang hangen. Bovenin de groeve is de temperatuur warmer dan onderin. Vooral in het ingangsgedeelte kan het verschil tussen de koude instromende lucht en de opgewarmde uitstromende lucht groot zijn. Van elke vleermuis is de hanghoogte en de ganghoogte bekend.

Een vergelijking van de hanghoogte van de verschillende soorten vleermuizen kan echter niet zondermeer gemaakt worden, omdat er een afhankelijkheid is tussen hangpositie en hanghoogte. Bij hangpositie 1 en 2 hangen de vleermuizen vrij aan het plafond en wordt de hanghoogte bepaald door de ganghoogte. Kiezen voor positie 1 of 2 is dus automatisch kiezen voor een (relatief) warme plek. Bij hangpositie 6 wordt de hoogte bepaald door de hoogte waarop de loges aanwezig zijn. Loges zijn ontstaan bij het uithakken van de groeve en bevinden zich op vaste hoogte. Alleen bij positie 3, 4 en 5 hebben de vleermuizen een keuze in hangpositie en hanghoogte. Omdat

spleten (hangpositie 5) nauwelijks aanwezig zijn wordt alleen gekeken naar vleermuizen die met de buik tegen de muur hangen (hangpositie 3 en 4).

In figuur 5 wordt de hanghoogte van de Watervleermuis en de Snorvleermuis vergeleken. Beide soorten lijken hoger te hangen naarmate het warmer wordt. Dit beeld wordt echter veroorzaakt doordat de gangen achterin de groeve hoger zijn dan voorin. Het bepalen van hanghoogte bij verschillende temperaturen is dus niet mogelijk zonder de ganghoogte daarbij te betrekken. Dit probleem is op te lossen door soorten binnen een temperatuurzone te vergelijken, zij hebben dan immers met dezelfde ganghoogte te maken. We zien dan in figuur 5 dat de Watervleermuis hoger en dus warmer hangt dan de Snorvleermuis. Achterin de groeve is dit verschil niet meer aanwezig, hetgeen ook te verwachten was omdat er boven de 8 graden nauwelijks verschil is in de temperatuur van de bodem en het plafond van een groeve.

DISCUSSIE

In deze discussie wordt ingegaan op de vraag of er een relatie is tussen de hangposities en de temperatuur op de hangplaats in de groeve, en op welke manier deze verklaard zou kunnen worden.

In het tweede deel van de discussie worden de resultaten van de Barakken-groeve vergeleken met resultaten uit andere groeven. Van belang zijn vooral gegevens uit de Koeleboschgroeve waarin ook tien jaar lang onderzoek naar hangposities is gedaan. Tot slot zal ingegaan worden op enkele hypothesen om de keuze voor een bepaalde hangplaats van vleermuizen te verklaren.

DE RELATIE TUSSEN TEMPERATUUR-VOORKEUR EN HANGPOSITIE

De Watervleermuis blijkt ten opzichte van andere soorten wat hogere temperaturen te prefereren. Van den Bosch & Pfeiffer vonden een gemiddelde boven temperatuur van 5 graden C. De voorkeur voor warme plaatsen komt ook tot uitdrukking doordat de Watervleermuis graag in loges hangt. In een loge wordt de vleermuis aan alle kanten omgeven door het relatief warme gesteente. Bij de hanghoogte blijkt eveneens dat de Watervleermuis in vergelijking met de Snorvleermuis hoger en dus warmer hangt.

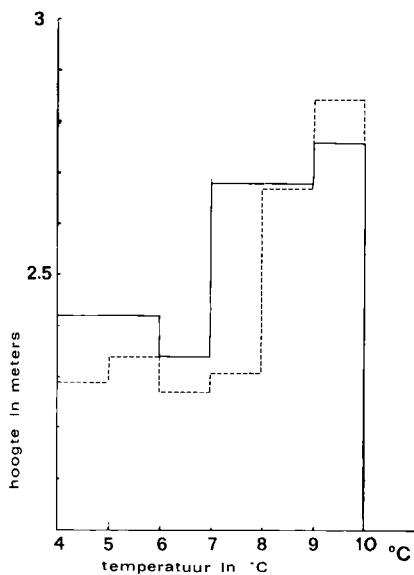
Wanneer de relatie tussen hangpositie en temperatuur bekeken wordt is het opvallend dat het percentage Watervleermuizen in loges minimaal is in het optimale temperatuurgebied. Naarmate de temperatuur verder van dit optimum afwijkt hangt een groter percentage in loges. Een verklaring hiervoor ligt niet voor de hand. Het is namelijk te verwachten dat naarmate de omgevingstemperatuur warmer is een vleermuis minder beschutting nodig heeft. In een loge zal het iets warmer zijn dan in de gang zelf, dus zal men juist verwachten dat er meer Watervleermuizen in loges aangetroffen worden naarmate het koud is en minder naarmate het warmer wordt. Een verklaring voor ver-

Tabel II. Hangpositie van de Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) in november, januari en februari (in percentages).

hangpositie	1	2	3	4	5	6	n
november	9	0	33	0	7	51	43
januari	10	2	17	26	5	41	1034
februari	1	2	18	39	7	33	146

Tabel III. Hangpositie van de Snorvleermuizen (*Myotis mystacinus/brandtii*) in november, januari en februari (in percentages).

hangpositie	1	2	3	4	5	6	n
november	35	0	35	12	8	12	26
januari	12	4	19	39	4	22	543
februari	6	10	41	6	30	61	



Figuur 5. Hanghoogte van de Watervleermuis (*Myotis daubentonii*) en de Snorvleermuis (*M. mystacinus/brandtii*); (hangpositie 3 en 4).

schillen in hangpositie kan dus niet alleen in temperatuur gezocht worden. De Meervleermuis voldoet wel aan de verwachting dat er minder beschutting gezocht wordt naarmate het warmer is. Deze soort preferert wat lagere temperaturen, het optimum ligt bij 4 graden. Hier vinden we ook het grootste percentage in loges.

De Snorvleermuis prefereren ook het koudste deel van de groeve (tussen 4 en 5 graden). Het grootste deel hangt in zaagspleten (40%). Binnen de verschillende temperatuurzones is er geen voorkeur voor een bepaalde hangpositie te zien. Wel lijkt deze soort naarmate de winter vordert en het dus kouder wordt in de groeve, beschutter te gaan hangen. De Vale vleermuis is de warmst hangende soort met een optimum van 6 graden. De Vale vleermuis hangt vrijwel altijd vrij.

Er is dus een duidelijk verschil tussen de

soorten in de optimale hangplaats, zowel in temperatuur als in positie. Ook is de hangpositie niet in alle temperatuurzones gelijk; de soorten lijken echter verschillend te reageren op verschillende temperaturen.

#### HANGPOSITIES IN DE BARAKKENGROEVE IN VERGELIJKING MET ANDERE GROEVEN

Onze gegevens zijn niet goed te vergelijken met literatuurgegevens. BEZEM, SLUITER & VAN HEERDT (1964) hebben gegevens uit verschillende groeven bij elkaar opgeteld. De algemene verschillen tussen soorten komen min of meer overeen met wat er in de Barakkengroeve gevonden wordt. DAAN & WICHERS (1968) geven wel getallen per groeve, maar onderscheiden alleen het percentage vleermuisen dat geheel beschermd, matig beschermd of onbeschermd is. Geheel beschermd komt overeen met hangpositie 5 en 6. Zij zeggen dat dit percentage bij alle soorten in het ingangsgedebied hoger is dan achterin de groeve. Dit wordt verklaard doordat vleermuisen in het ingangsgedebied zo beter beschermd zijn tegen sterk fluktuerende temperaturen. In de Barakkengroeve vinden wij ook dat vleermuisen in het ingangsgedebied meer beschermd hangen met uitzondering van de Watervleermuis, die juist meer in loges zit naarmate het warmer wordt. Bij een nadere bestudering van de getallen van Daan & Wichers blijkt hun konklusie echter niet te kloppen: ook bij hen blijkt de Watervleermuis iets vaker beschermd te hangen achterin dan voorin de groeve (resp. 88 en 86%).

Daan (1973) vermeldt dat er geen verschil is in hangposities in het seizoen. Zijn waarnemingen hebben betrekking op gegevens uit het hele seizoen. In de Barakkengroeve lijkt er wel een verschil te zijn in hangposities in de november-, januari- en februaritellingen.

In de Koelboschgroeve (no 35) heeft Van den Hoorn van 1975/'76 t/m 1984/'85 hangposities van de verschillende soorten vleermuisen genoteerd. Dit is het enige andere onderzoek waarbij gedurende langere tijd in een groeve naar hangposities gekeken is. De gegevens werden gepresenteerd op de vleermuisenkontaktdag in 1985 (de gegevens zijn niet gepubliceerd). Omdat de Koeleboschgroeve en de Barakkengroeve dezelfde bouw hebben en de gegevens op dezelfde manier verzameld zijn lijken deze op het eerste gezicht goed vergelijkbaar. De samenstelling van de soorten komt ongeveer overeen en ook de aantallen van de Watervleermuis en de Snorvleermuis zijn vergelijkbaar. In de Koeleboschgroeve worden meer Meervleermuisen en in de Barakkengroeve meer Vale vleermuisen gevonden. Dit kan verklaard worden doordat de Koeleboschgroeve kleiner en kouder is; een warm achterdeel ontbreekt.

Tussen de groeven blijken er echter grote verschillen te zijn in hangposities van de vleermuisen. In tabel IV worden gegevens van de beide groeven vergeleken. Behalve het temperatuurverschil blijkt er meer te zijn dat van invloed is op de resultaten. Van belang blijken enkele kleine verschillen in de bouw van de groeven. In de Koeleboschgroeve zijn nauwelijks loges aanwezig, daarentegen zijn er wel veel orgelpijpen (vertikale smalle schachten in het plafond), deze ontbreken in de Barakkengroeve. Verder is het plafond in de Koeleboschgroeve zeer onregelmatig gevormd, het biedt daardoor meer en andere hangpositieplaatsen.

Een tweede belangrijk verschil ligt in de benoeming van de hangposities. Vleermuisen die met de buik tegen het plafond hangen worden door Van den Hoorn als vrijhangend (positie 1 of 2) beschouwd, in de Barakkengroeve als "met de buik het gesteente rakend" (hangpositie 3 of 4). Ongeveer de helft van de Watervleermuisen en Snorvleermuisen zou volgens onze methode bij hangpositie 3 en 4 in plaats van 1 en 2 ingedeeld worden. Ook onderscheidt van den Hoorn geen horizontale zaagspleten. De hangposities 3 en 4 zijn bij elkaar opgeteld om dit verschil weg te werken.

De gegevens uit tabel IV kunnen we nu als volgt interpreteren. Het grote percentage met hangpositie 1 en 2 bij de Watervleermuis en Snorvleermuis in de Koeleboschgroeve wordt veroorzaakt door het verschil in methode. Als de helft hiervan betrekking heeft op de posities 3 en 4 vinden we in beide groe-

Tabel IV: Hangposities in de Koelboschgroeve in vergelijking met de Barakkengroeve (1975/'76 t/m 1985/'86) (in percentages).

hangpositie		1+2	3+4	5	6	n
soort						
<i>M. daubentonii</i>	Koelebosch	42	33	5	19	1196
	Barakken	12	43	5	41	1034
<i>M. mystacinus/br.</i>	Koelebosch	53	31	6	9	494
	Barakken	16	58	4	22	543
<i>M. dasycneme</i>	Koelebosch	30	11	5	54	169
	Barakken	24	30	9	38	90

ven een vergelijkbaar percentage vrijhangende vleermuizen. Door het ontbreken van loges is het percentage met hangpositie 6 veel lager. Wel komt deze positie ook in Koeleboschgroeve bij de Watervleermuis twee maal zoveel voor als bij de Snorvleermuis. Opvallend is het hoge percentage van de Meervleermuis met hangpositie 6. Hierbij gaat het steeds om Meervleermuizen die in orgelpijpen hangen: blijkbaar een zeer geliefde plek, die in de Barakkengroeve ontbreekt. Het is mogelijk dat het hoge aantal Meervleermuizen in de Koelboschgroeve mede veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van deze orgelpijpen.

#### WAT BEPAALT DE HANGPLAATSKEUZE VAN VLEERMUIZEN

In dit artikel wordt ervan uitgegaan dat een vleermuis zoekt naar een optimale plek voor wat betreft temperatuur en bescherming door het gesteente. Dit is een hypothese met een functionele onderbouwing. Deze wordt ook (impliciet) gegeven in DAAN & WICHERS (1968) en DE VLAS (1974). Een andere verklaring wordt gevonden bij BEZEM, SLUITER & VAN HEERDT (1964). Zij suggereren dat de hangpositie een afspiegeling is van de plaats waar de zomerkolonies zich bevinden. Boom- en spouwmuurbewonende soorten prefereren verborgen hangplaatsen (spleten en loges). Soorten die in kraamkolonies vrij hangen (bijvoorbeeld op zolders van gebouwen) zouden dat 's winters ook graag doen. De hangposities van de vleermuizen die in de Barakkengroeve aangetroffen zijn lijken grotendeels met deze hypothese overeen te komen. De Vale vleermuis, die zijn kraamkolonies meestal op zolders van gebouwen heeft, hangt vrij. De Snorvleermuis wordt soms in gebouwen en soms in boomholtes aangetroffen, deze hangt relatief vrij in de groeve. De Watervleermuis, de enige echte boombewoner, hangt beschut. Voor de twee andere soorten die evenveel in loges worden aangetroffen, de Meervleermuis en de Grootovleermuis, is dit minder duidelijk. Van deze beide soorten wordt echter wel verondersteld dat het van oorsprong boombewoners zijn (GLAS, 1986). Als de hypothese klopt

verwachten we echter dat een soort bij verschillende temperaturen gelijke hangposities hebben. In de Barakkengroeve was dit niet het geval.

#### SLOTOPMERKING

Het is niet bekend in hoeverre de aanwezigheid van geschikte overwinteringsplaatsen een beperkende factor is in de ontwikkeling van het vleermuisbestand. Zolang we hierover geen uitsluitel hebben moeten we met betrekking tot beheersmaatregelen zorgen dat de groeven zo optimaal mogelijk zijn voor de overwintering van vleermuizen. In dit kader is het zinvol onderzoek te doen naar de hangplaatskeuze in een groeve. Daarbij is het belangrijk om zo goed mogelijk te achterhalen welke plaatsen de voorkeur hebben bij verschillende soorten. Er moet rekening gehouden worden met mogelijke verschillen in de loop van de winter. Het onderzoek in de Barakkengroeve is een aanzet hiertoe. Het blijkt dat sommige soorten vleermuizen in de warme delen van de groeve andere hangposities preferen dan in koude delen. Omdat vleermuizen vroeg in de winter in warmere delen van de groeve hangen dan later in de winter is het vervolgens belangrijk te weten of dit eenzelfde effect heeft op de hangposities. In de Barakkengroeve lijkt dit zo te zijn, maar nader onderzoek, vooral vroeg en laat in de winter is gewenst. Daarnaast blijken de gevonden hangposities van de Barakkengroeve niet representatief te zijn voor alle groeven. Om betere uitspraken te kunnen doen over de eisen die een vleermuis aan zijn overwinteringsplaats stelt zal in de toekomst in een aantal wat betreft bouw verschillende groeven hangposities van vleermuizen genoteerd moeten worden.

#### DANKWOORD

Deze serie artikelen is tot stand gekomen dankzij vele anderen. Ten eerste alle tellers van de telgroep LOGE. Met name dank aan Henk van Netten, Hans Weinreich en Rombout de Wijs voor het bekomentariëren van de artikelen. Verder dank aan Joop van den Hoorn voor het beschikbaar stellen van zijn gegevens van de Koelboschgroeve en Jan van Tol (Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden) voor het beschikbaar stellen van de computer.

#### LITERATUUR

- BEZEM J.J., SLUITER J.W., en P.F. VAN HEERDT, 1964. Some characteristics of the hibernating locations of various species of bats in South Limburg. I en II. Proceedings kon. Ned. Akad. Wet. C. 67 (5): 325-350.
- BOSCH, F. VAN DEN en I. PFEIFFER, 1988. Vleermuizen in de Barakkengroeve. II: Temperatuurpreferentie. *Natuurhist. Maandbl.* 77 (6): 109-112.
- DAAN, S., 1973. Activity during natural hibernation in three species of vespertilioned bats. *Netherlands Journal of Zoology* 23 (1): 1-71.
- DAAN S., en H.J. WICHERS, 1968. Habitat selection of bats hibernating in a limestone cave. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 33 (5): 262-287.
- DORGELO J. en A. PUNT, 1969. Abundance and "internal migration of hibernating bats in an artificial limestone cave ("Sibbergroeve"). *Lynx n.s.* 10: 101-125.
- GLAS, G.H., 1986. Atlas van de nederlandse vleermuizen 1970-1984, alsmede een vergelijking met vroegere gegevens. *Zoologische bijdragen* 34: 1-97.
- VERDONK, M., 1988. Vleermuizen in de Barakkengroeve. I: Aantalsontwikkelingen. *Natuurhist. Maandbl.* 77 (3): 54-56.
- VLAS, J. DE, 1974. Hangposities van vleermuizen, geïnventariseerd in het zoogwinterkamp januari 1974. *Bosmuis* 12 (3): 50-55.

#### SUMMARY

#### HIBERNATION OF BATS IN THE "BARAKKENGROEVE" (LIMBURG, THE NETHERLANDS)

##### III. HANGING POSITIONS

During ten years positions of bats have been observed in the Barakkengroeve. Six positions are distinguished (figure 1). The various species show a different frequency in these positions (figure 2). *Myotis mystacinus/brandtii* prefers position 3 and 4: hanging with a great part of their body against the wall of the cave. *M. dasycneme* and *M. daubentonii* are often found in position 6: horizontal man made holes in the wall. *M. myotis* and *M. emarginatus* hang entirely free. The preferred positions are not stable in the different temperature zones. *M. daubentonii* (figure 3) chose a more hidden position at higher temperatures, while *M. dasycneme* show the opposite tendency (table I). No differences are found in *M. mystacinus* (figure 4). A comparison is made with the Koeleboschgroeve (table IV), where positions are notes during ten years too. The differences between the caves are partly caused by differences in interpretation of the positions and partly by differences in the interior cave structure. We concluded that positions of bats cannot simply be added up in the different temperature zones and different caves, as is done for example by Bezem et al. (1964).