

b.v. vleermuizenmest, guano, enz.) zodat daar een leefgemeenschap kan ontstaan en blijven bestaan. De dieren die tot de grotfauna gerekend kunnen worden, kunnen in drie grote groepen worden onderscheiden:

1. de **trogloxenen**: dieren die de grot min of meer toevallig bezoeken (b.v. vossen, speleologen).
2. de **troglofielen**: dieren die regelmatig in grotten voorkomen doch deze bij tijd en wijle verlaten, b.v. om voedsel te zoeken (b.v. vleermuizen).
3. de **troglobionten**: dieren die aan het leven in grotten gebonden zijn.

Deze laatste categorie, die van de "echte" grot dieren, vertoont ook de specifieke aanpassingskenmerken aan het leven in volkomen duisternis: nutteloze organen als ogen en pigment ontbreken, en ter compensatie beschikken deze dieren over b.v. gevoeliger tastorganen (voelsprietten bij insecten, het zijlijnorgaan bij vissen).

Een prachtig voorbeeld hiervan is de in Joegoslavië voorkomende blinde en kleurloze grotsalamander *Proteus anguinus* Laur., de olm.

Sommige dieren, b.v. bepaalde kreeftachtigen, zijn geen echte grot dieren omdat zij ook in het grondwater voorkomen. Zij vertonen wel de aanpassingskenmerken van het

leven in duisternis. Een voorbeeld hiervan is de kreeftachtige *Niphargus*, een blind en kleurloos diertje dat ook in Zuid-Limburg in het grondwater voorkomt en in beekjes en waterputten kan worden aangetroffen.

De aanpassing aan het leven in grotten, zoals het verlies van ogen, het verlies van pigment, een lager levenstempo en verminderde voedselopname, noemen we **regressieve evolutie**. De bovengronds levende voorouders van de troglobionten bezaten natuurlijk wel gezichtsvermogen, pigment enz., maar deze kenmerken zijn niet noodzakelijk om in een grot te kunnen overleven.

Sommige eigenschappen, zoals hoge voedselopname en levenstempo, bemoeilijkten de kans op overleven juist. Andere eigenschappen, zoals het hebben van pigment, maken ogenschijnlijk geen verschil. Toch hebben de echte grot dieren ook die kenmerken verloren.

De combinatie van verandering door mutaties en natuurlijke selectie veroorzaakt een geleidelijk verdwijnen van die organen, die niet duidelijk noodzakelijk zijn om in het nieuwe milieu te overleven en bevordert het ontstaan van kenmerken die de overlevingskans vergroten.

Uiteindelijk is de soort dermate aangepast dat deze niet langer meer in staat is om de grot te verlaten. We noemen dan de soort troglobiont.

De paleontologie van grotten

Ook voor de paleontoloog kunnen grotten van belang zijn. De fossielen die hij daar aantreft zijn eveneens in drie groepen te verdelen, maar hier met heel andere criteria.

Allereerst zijn er de **overblijfselen** van planten en dieren in **het gesteente** dat de grot omgeeft, waarin de grot gevormd is. De grot vormt dan als het ware een geologische ontsluiting. Zo zullen in de wanden en plafonds in de Belgische grotten, die in Paleozoïsche gesteenten zijn gevormd, dikwijls brachiopoden en koralen te vinden zijn.

Dan zijn er de **'ingspoelde' fossielen**.

Met name voor de studie van uitgestorven eilandfauna's zijn de vondsten in grotten van bijzonder belang. Overblijfselen van uitgestorven landzoogdieren worden meestal in rivierafzettingen aangetroffen, maar op b.v. de eilanden in de Middellandse Zee ontbreken rivieren (en dus rivierafzettingen) en is de paleontoloog op het in grotten ingespoelde materiaal aangewezen.

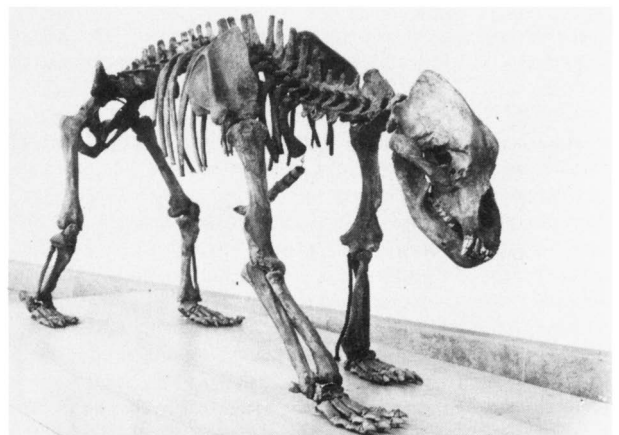
Een interuniversitaire werkgroep van Nederlandse paleontologen onderzoekt met dit doel al jaren de grotten van de eilanden in de Middellandse Zee en verkrijgt op die wijze informatie over de verspreiding en de leefwijze van b.v. olifanten en herten uit het Pleistoceen.

Het fossiele materiaal in grotten is dikwijls van goede kwaliteit, omdat in deze omgeving weinig schadelijke invloeden op de fossielen inwerken. De omgeving is kalkrijk en basisch (in tegenstelling tot b.v. een humusbodem, die zuur is), waardoor botten niet of nauwelijks worden aangetast; er zijn geen grote aaseters in grotten; het klimaat is er constant. Dit alles bij elkaar bevordert een goede fossilisatie.

Het bovenstaande gaat ook op voor de derde groep van fossielen in grotten: de restanten van de **dieren die in grotten voorkwamen** en aldaar stierven. Een bekend

voorbeeld daarvan is de holebeer (*Ursus spelaeus* Rosenmüller), een dier dat gedurende de Würm-periode van het Pleistoceen in Europa voorkwam en waarvan de overblijfselen in grote hoeveelheden in grotten zijn aangetroffen. Afb. 28. De Drachenhöhle bij Mixnitz in Oostenrijk b.v. bevatte de resten van naar schatting tussen 30 en 50.000 exemplaren.

De holeberen waren planteneters en leefden dus niet in grotten. Zij kwamen naar de grot voor hun winterslaap en de meeste dieren stierven gedurende de winter, b.v. omdat ze in de zomer niet voldoende reserves hadden kunnen opbouwen. Gedurende meer dan 10.000 jaren kwamen beren in dezelfde grot voor hun winterslaap, en



afb. 28. Holebeer (*Ursus spelaeus*) uit het Pleistoceen van Sauerland, B. R. D. De schouderhoogte is 1.15 m, de lengte 2.6 m. (collectie en foto: Geologisch Paläontologisches Museum, Münster, Westfalen)

al leefden ze maar in kleine familiegroepen, deze lange tijd verklaart toch de grote hoeveelheid skeletten op dezelfde plaats.

Over de holebeer bestaat, ondanks de geweldige hoeveelheid bestudeerd materiaal, toch nogal wat wetenschappelijke onzekerheid. Zo zouden er twee verschillende rassen hebben bestaan: een groot 'laagland'-ras en een klein bergras. Maar misschien waren de vrouwtjes wel kleiner dan de mannetjes en verklaart dit het verschil in afmetingen bij de gevonden skeletten.

Ook het voorkomen van een berencultus bij de prehistorische mensen, waarbij uit een soort van religieus besef beren aanbeden werden en hun schedels op een bepaalde manier in enkele grotten, heiligdommen, gerangschikt

werden, schijnt niet zo zeker te zijn als men vroeger aannam.

De ordening van de schedels in enkele grotten in Zwitserland is ook goed te verklaren door verschuiving van los materiaal als de beren jaar op jaar maar steeds dezelfde gang doorliepen op weg naar hun winterslaaplek.

De oorzaak van het uitsterven van de holebeer is evenmin duidelijk. Dat prehistorische jagers daar iets mee te maken hebben gehad is niet aannemelijk. Het merendeel van de in Mixnitz gevonden beren is gewoon van ouderdom gestorven. Wel zijn er aanwijzingen dat ziekten aan het beendergestel een rol hebben gespeeld. Waarschijnlijk is, dat het veranderende klimaat en de daarmee veranderende flora — het voedsel van de beren — de meeste invloed heeft gehad.

Grotten en archeologie

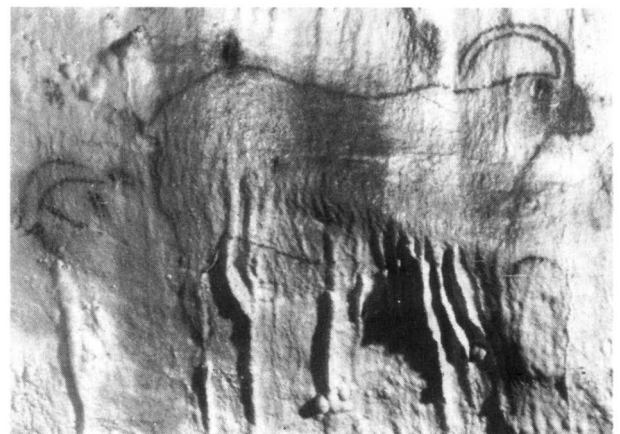
De relatie tussen grotten en mensen wordt officieel **antropospeleologie** genoemd. Hieronder valt het gebruik van grotten door de mens voor allerlei doelen, b.v. als schuilplaats, als therapieruimte bij de behandeling van astma, als sport- en recreatieobject (daarover verderop meer). Ook de studie van de rol die grotten hebben gespeeld in de mythologie, in sagen en legenden, wordt gerekend tot de antropospeleologie. De meeste aandacht is echter besteed aan de grot in de prehistorie, als plaats waar de prehistorische mens regelmatig vertoefde en z'n sporen heeft achtergelaten. De prehistorische mens leefde overigens niet in grotten, daarvoor is het verblijf te onaangenaam. Wel gebruikte hij b.v. ingangen als schuilplaats. Zoals al is opgemerkt bij het bewaard blijven van fossielen is het milieu in grotten gunstig voor de conservering van allerlei zaken. Dit geldt ook voor overblijfselen van de prehistorische mens. Zo is het merendeel van de vondsten van onze fossiele voorouders (o.a. *Australopithecus*, *Sinanthropus*, vele *Neanderthalers* en *Cro-Magnon*-mensen) in grotten gedaan. Ook vele gebruiksvoorwerpen van Neanderthalers en Cro Magnon-mensen zijn in grotten aangetroffen: vuurstenen werktuigen maar ook voorwerpen van been en ivoor.

Doordat de lagen in grotten veelal ongestoord zijn kunnen vrij nauwkeurige (relatieve) ouderdomsbepalingen worden gedaan.

Sinds 1878, het jaar waarin de Grotte Chabot (Gard, Frankrijk) voor de eerste maal gravingen op de wanden van de grot werden ontdekt, kennen we het bestaan van prehistorische wandkunst (art pariétal). Kunst op voorwerpen (art mobilier) was al veel langer bekend. Een jaar na Chabot werden de schilderijen in Altamira (Spanje) ontdekt. Deze zouden voor veel ophef zorgen, maar de echtheid ervan, en daarmee de echtheid van de prehistorische grotkunst in z'n totaliteit, werd pas in 1902 door de wetenschappelijke wereld erkend.

Over de grotkunst uit de Oude Steentijd is veel te doen geweest, en nog trouwens. Zo is er een heel scala van meningen over de functie van de afbeeldingen (schilderingen, gravingen, reliëfs), variërend van "l'art pour l'art" (de kunst vanwege de kunst, een zuiver esthetische uiting) tot de kunst als weergave van een religieus besef, verbonden met jacht- en vruchtbaarheidsmagie. Afb. 29.

De afbeeldingen geven ons daarover geen directe aanwijzingen en het is natuurlijk niet zonder risico's vergelijkingen te maken tussen afbeeldingen van 35.000 tot 10.000 jaar geleden en die van recent levende primitieve volkeren. Het gaat in het kader van dit artikel te ver uitvoerig op de grotkunst uit de Oude Steentijd in te gaan. Graag verwijs ik daarvoor naar het in juni a.s. bij Fibula-Van Dishoeck te verschijnen boek van Bert Schaap: Inleiding tot de grotkunst uit de Oude Steentijd.



afb. 29. Een voorbeeld van grotkunst: een schildering van twee steenbokken in de in 1952 ontdekte Grotte de Cougnac (Lot, Frankrijk). De prehistorische mens heeft bij het maken van dit kunstwerk fraai gebruik gemaakt van het reliëf van de wand, om zo de poten en de buikbehuizing te suggereren. De grote steenbok is 81 cm lang. De kunst in de grot van Cougnac dateert uit het Jong-Paleolithicum (het jongste gedeelte van de Oude Steentijd), tussen 40.000 en 10.000 jaar vC.