

SKANDINÁVIA KARSZTBARLANGJAI

Még a barlangok világában jártas ember is ritkán olvas, hall Észak-Európa, közelebről Skandinávia barlangjairól. Nem is csoda, hiszen Skandinávia mészkőben viszonylag szegény terület. A kutatók figyelmét ezen a területen eddig sokkal inkább más geológiai és geográfiai témák kötötték le, sem mint az itteni *karsztbarlangok* kutatása.

Karsztos barlangüregeket Svédország és Norvégia területén már nagyon régóta ismernek. A múlt század második felében megindult régészeti és őslénytani kutatások a terület földrajzi helyzete miatt természetesen jelentősebb eredményekre nem vezettek. A feledés homályából az itteni barlangokat az utóbbi 2–3 évtized néhány lelkes speleológusa emelte ki, akiket már nemcsak leletgyűjtés vezetett a barlangba, hanem a *barlang*, mint a kutatás tárgya vonzotta őket. Hiszen – mint később látni fogjuk -- ezeknek

az üregeknek a genetikája és formakincse merőben eltér az általunk is jól ismert mérsékelt égövi típusoktól.

Ismertetésem bevezetőjében szánt szándékkal húztam alá a *karsztbarlang* megjelölést, mert Skandináviában igen nagy számmal találhatók – különösen Svédország déli részében – gránitban és gnejszben sajátos glaciális körülmények között kialakult kisebb-nagyobb üregek, de ezekkel cikkem keretében nem kívánok foglalkozni.

Skandinávia földtörténeti fejlődése

A skandináviai karsztbarlangok kialakulásának és formakincsének megértéséhez először röviden utalnunk kell e terület földtörténeti múltjára.

Mialatt Európa déli fele hatalmas masszívumok között egy óriási üledékgyűjtő geoszinklinás része

*Olvadó hóhól táplálkozó víznyelő a Lullejarro-barlang közelében, svédországi Lappföld.
A felvételt G. Rasmussen nyár elején készítette.*





A Grönligrotten bejárata a rodvassdalen-i gleccser-völgy oldalában. (Balázs D. felv.)

volt, ahol — főként a másodkor során — a meszes üledékek ezerméteres rétegei rakódtak le, addig az Észak-Európát uraló *Fennoskandináviai masszívum* (Balti pajzs) már az algonkium óta állandóan lassan emelkedett és szárazulatot képezett. Csupán a kambriumban és a szilurban öntötte el a tenger, ekkor rakódott le az a néhány száz méter vastag meszes rétegsor, amely a mai skandináv karsztvidékek anyaközetét alkotja.

A karsztbarlangok zöme a Balti pajzsot ÉNy felől övező *Skandináv-hegységben* található. E hegység kialakulása a szilurban kezdődött, amikor a kaledonid orogenezis redőkbe préselte az itteni geoszinklinális üledékeit, majd azok a masszívum peremeire tolódtak. A másod- és harmadkor során az ősi Skandináv-hegység lepusztult, tönkdarabjai a belételepült kristályos mészkő és márványrétegekkel csak a harmadkor végén emelkedtek ki ismét hegységgé.

A skandináviai barlangok vizsgálata szempontjából legjelentősebb időszak a *pleisztocén vége* (az ún. *posztglaciális* időszak), mert a tulajdonképpeni karsztosodás csak ekkor indulhatott meg. A pleisztocén hatalmas jégtakarója alatt karsztos formák nem alakulhattak ki, sőt sok helyen magát a csekély mennyiségű karsztosodásra alkalmas közetanyagot

is letarolta a glaciális erózió pusztítása. A jégpáncél gyors visszahúzódása skandináv területen alig 10.000 évvel ezelőtt indult meg (Yoldia időszak). Kb. 8000 évvel ezelőtt (az ún. Ancyclus időszak végén) a jégtakaróból már csak néhány 1000 km²-t kitevő, elszigetelt darabkák léteztek, amelyek a következő Litorina időszakban a mai gleccserek méreteire zsugorodtak össze. A mintegy 2 km vastag jég nyomása alól felszabadult terület gyors izosztázias emelkedése indult meg.

A skandináviai karsztbarlangok genetikája

Ismerve Skandinávia sajátos jégkorszaki helyzetét, felmerül a kérdés: hogyan és mikor vált lehetségessé ezen a területen a ma ismert karsztbarlangok kialakulása?

A kérdés felvetése különösen érdekessé válik, ha párhuzamba állítjuk a magyarországi barlangok genetikai problémáival. Bár az Aggteleki karszt barlangjainak kialakulási időszaka tekintetében a kutatók közt nincs egységes vélemény, annyi bizonyos, hogy a nagyobb barlangrendszerek eredete az ó-pleisztocén időszak többszázézer év előtti múltjába helyezhető. Hazánk periglaciális helyzete lehetővé tette a pleisztocén alatt a huzamosabb idejű barlangfejlődést, viszont ez az eset a jégtakaróval borított Észak-Európában nem állhatott fenn.

Gunnar Horn norvég geológus véleménye szerint a Skandináv-hegység barlangjai már csak azért sem keletkeztek periglaciális vagy interglaciális időkben, mert akkor még a ma ismert és a tenger szintje közelében nyíló barlangok zömét magában foglaló közet ebben az időszakban az erózió bázis (tenger szintje) alatt fektült. Egy másik norvég kutató, John Oxaal lehetségesnek vallja a barlangfejlődést a glaciális időszakban, de csak a jégárak peremvidékein.

Elméletileg nincs akadálya annak, hogy jégtakarók, gleccserek alatt — ha a jég mészkővön fekszik — barlangok keletkezhesse. A gleccserek jége alatt a kőzet nincs átfagyva, tehát alkalmas az oda behatoló olvadékvizek továbbvezetésére. Ilyen vizsgálatokat a Spitzbergákon a közelmúltban többen is végeztek (Wernskjöld, Sverdrup). Joggal feltételezhetjük tehát, hogy a jégárak alatt az oda behatoló olvadékvíz — mely egyébként jelentős széndioxid tartalommal rendelkezik — a mészkőben korróziós folyosókat tud kioldani. A gleccser alatti barlangképződésnek szép példáit láthatjuk pl. az ausztriai Dachsteingleccser alatt, ha leereszkedünk egy-egy jéghasadékból. Természetesen alapvető geomorfológiai feltétel, hogy a karsztosodásra alkalmas gleccser alatti kőzet az erózióbázis szintje fölött vagy legalább közvetlen közelében legyen.

A skandináviai barlangok méretei, formái arról tanuskodnak, hogy — bár elképzelhető keletkezésük kezdetét távolabbi glaciális időszakba helyezni. — viszonylag rövid időszak, az utolsó 10–20.000 év szülőltte. A barlangok átlagos méretei ugyanis igen szerények, a beomlásokkal nem zavart, korróziós folyosók, járatok keresztmetszete ritkán haladja

meg a 4–5 m²-t. Szó sincs itt Baradla méretekről, a járatok nagyrésze szűk kúszóág. Nyilvánvaló, hogy ezen járatok kialakulása a Yoldia időszak óta is bekövetkezhetett. Figyelembe veendő az az utóbbi időben főleg J. Corbel által hangoztatott körülmény, mely szerint ezen a hideg éghajlatú vidéken a mészkövet támadó szénsavas víz oldási hatásfoka többszöröse a mérsékelt égöv alattinak. (Ezt azonban saját méréseim nem támasztották alá.)

Az eddigi kutatók még nem fordítottak kellő gondot a barlangok kitöltéseinek vizsgálatára, így erről az oldalról még nincs bizonyító anyag a Skandináv-hegység barlangjainak általános kor-megállapításához. Egy azonban tény, hogy ezek az üregek – különösen a hazai barlangjainkhoz képest – egészen fiatal karsztos képződmények.

A skandináviai karsztharangok morfológiája

Nehéz összefogó képet festeni egy nagyobb terület barlangjainak formakincséről, hiszen a karszt-morfológiában még a genetikánál is jobban érvényesül az a szabály, hogy ahány barlang – annyi egyéniség. Van azonban néhány olyan általános jellemvonás, amely valamennyi skandináviai karsztharangra ráillik.

Így egyik fő jellemzőként ki kell emelnünk a korróziós formakincs túlsúlyát. A barlangok falait jellegzetes homorú oldásos formák borítják, sok az élesre mart sziklaél, bordázat.

Általános jelenség a cseppkőszegénység, amit nem lehet egyszerűen a barlangok fiatal korának tulajdonítani, mint azt több kutató teszi. Sokkal inkább hatással van erre az alacsony hőmérséklet és a humusztakaró hiánya. Ahogy haladunk D-felé, úgy növekszik a barlangokban a cseppkőves díszítések mennyisége.

A kőzetviszonyoktól függően igen sok változatos formát találhatunk Skandinávia barlangjaiban. Különösen sok az omladék, mennyezetről leszakadt sziklatömb. A gleccserpatakok („gleccsertej”), felszíni vízfolyások sok homokot, iszapot szállítottak a barlangjáratokba. Annak ellenére, hogy a barlangok egy része a sarkkörön túli területeken, vagy a gleccserek zónájában fekszik, a barlangi jégfelhalmozódás igen csekély, igazi jégbarlangot nem is ismerünk.

Skandinávia jelentősebb barlangvidékei

Skandinávia barlangvidékeit az egyszerűség kedvéért nem geomorfológiai megfontolások alapján csoportosítom, hanem országoként ismertetem. A barlangok zöme (legalább 95%-a) természetesen a Skandináv-hegység vidékére esik (a kaledóniai redőkből álló kiemelt izolált tönkök és DK-re áttolódott takaróredők kambro-szilurmészke előbukásaira), de több tucat kisebb barlangüreg található a Balti-pajzsnak a közép-svéd tóvidéket magában foglaló területein. Gotland szigetén szintén szilur tábla adott geológiai lehetőséget a barlangfejlődésre, míg Skåneban (D-Svédország) már a középeurópai variszkuszi kristályos alakra települt krétamészke képezi a barlangok anyakőzetét. Távolabb menve, a Balti-pajzshoz



A Lulletjarro barlang keresztörésszel átjárt, erősen korrodált oldalfala. (G. Rasmussen felv.)

tartozó Finn-Karél tóvidéken itt-ott még találunk kisebb mészkörögöket, de barlangok – néhány jelentéktelen sziklahasadékot leszámítva – ezekben már nincsenek.

A) Norvégia

Nemcsak Norvégia, hanem egész Skandinávia legnagyobb barlangvidéke a sarkkör mentén, Mo-i-Rana városka közelében a Rana- és a Glomfjord között (É. Sz. 66° 20' és 66° 50' közt), a tengerparttól kb. 40–50 km távolságban húzódik. A barlangok 70–550 tszf. magasságban nyílnak.

A kaledóniai hegységképző erők a kőzeteket összetörték, metamorfizálták. Sok helyen erősen kristályosodott mészkő és márvány fordul elő. A táj egyáltalán nem mutat karsztvidéki jelleget, hiszen a felszínalkotó kőzeteknek alig 15%-a mészkő, márvány vagy dolomit. A mészkő az összetöredezett rögökben hosszan elnyúló keskeny csíkokban jelentkezik a felszínen, ezért ezt a sajátos karsztípust „szalag-karsznak” („Streifen-karst”) nevezik egyes kutatók. Csúpn Glomfjordtól K-re van a felszínen nagyobb karsztosodó mészkőtömeg.



Skandinávia jelentősebb barlangvidékei.

Összeállította: Balázs D.,
rajzolta: Kassai M.

1. A Svartisen-gleccsertől D-re elterülő barlangvidék Mo-i-Rana körzetében (Larshullet-barlang, Hamar-negrotten, Gränligrotten, Setergrotten stb).
2. A glomfjordi barlangvidék.
3. Lulletjärro-barlang a Torne-Träsk-tótól É-ra.
4. Björkliden melletti barlangok.
5. Lilla Sjöfallet barlangjai.
6. Bjursälven-i barlangvidék (Jämtland).
7. A Siljan-tótól É-ra elterülő szilurkarszt.
8. Örebrótól K-re található karszt.
9. A kinnehullai Mörkekelv-barlang.
10. A Motola-folyó körzetében található kisebb barlangok (Kolmårdi-bg.).
11. Lummelunda-barlang Gotland szigetén.
12. Kullen-félsziget barlangjai (Skåne).
13. Balsberg-Grotta (Skåne).

A karsztvidék közepén foglal helyet a Svartisen-gleccser hatalmas jégtömege, amely ma is 525 km²-t borít be. A Svartisen legmagasabb pontja 1640 m és a jégmezők 1000–1600 m magasságú lapos tetőt alkotnak. A hóhatár 1000 m-en van, míg az erdőhatár kb. 500 m-en. A barlangok nagy része az erdős zónában fekszik.

A Mo-i-Rana-i karsztvidék legnagyobb barlangjai a következők (G. Horn szerint):

1. Larshullet (2300 m)
2. Hamarnesgrotten (2200 m)
3. Grönligrotten (1500 m)
4. Setergrotten (1500 m)

Az utóbbi két barlang egy nagy ún. „perem-barlangrendszer” két eddig megismert darabja. Jelentősebb barlangok még a Mo-i-Rana-i körzetben:

a) *Langvatnet-től a Svartisen-ig terjedő sávban:* Stokkvikgrotten (400 m hosszú), Törbekking-grotten (240 m), Tukthuset (200 m), Nordre Hamarnesgrotte (370 m), Pallangrottene (330 m), Ravnägrotten (90 m), Björnpallgrotten (150 m), Tistkjörngrotten (90 m), Pikhaug-grottene (230 m) stb.,

b) *Rödvasdalen-Reingardslivatnet-i sávban:* Olavsgrotten (425 m), Reingardslivatnet (300 m), Lapphullet (390 m), Reingardsligrotten (300 m) stb.,

c) *Glomfjord-vidéken:*

1. sz. barlang (220 m), 2. sz. barlang (140 m).

A legtöbb barlang már „halott”, némelyikben azonban ma is patak folyik. A barlangokban emberi települési nyomokat nem találtak, viszont a barna medve (*Ursus arctos*), vidra (*Lutra lutra*) és lemming (*Lemmus lemmus*) csontjai több helyen előkerültek. A barlangok egy része a természetvédelmi törvény oltalma alatt áll, néhányat közülük idegenforgalmi célokra a tulajdonosok megnyitottak. Ezek közül legjobban reklámozott a Grönli-Petersen család tulajdonát képező Grönligrotten, Rödvasdalen mellett, Mo-i-Rana-tól K-re a közelmúlt években több újabb barlangot tártak fel.

Nordlandban, Mo-i-Rana körzetén kívül még sok helyen bukkan elő a szilur mészkő és ezeken a helyeken több 50–100 m hosszúságú barlangüreget ismernek. Tromsø körzetében szintén található néhány kisebb barlang.

A Norvégiában feltárt és feltérképezett mintegy 50 barlang összhossza kb. 15.000 m.

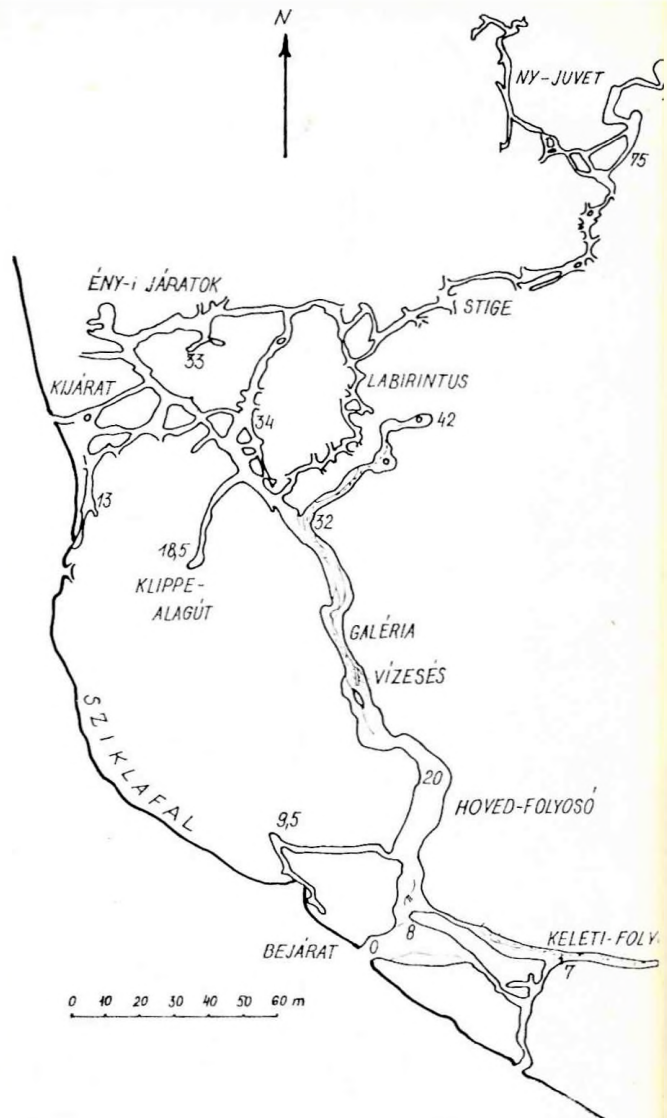
B. Svédország

a) Lappföld

Az ország leghosszabb feltárt barlangja Lappföldön, a Torneträsk-tótól É-ra (65°05' É. Sz-en) található *Lulletjärro-barlang*. A kristályos mészkőben keletkezett üregrendszer feltárt hossza 1200 m. Az elmúlt években Gunnar Rasmusson svéd geográfus kutatta át és dolgozta fel. A barlangjáratokat a gleccserek olvadékvizei alakították ki.

A Torneträsk-tótól D-re, *Björkliden* mellett két nagyobb barlangot tárt fel Rasmusson; az egyik hossza 300 m, a másiké kb. 500 m.

Délebbre *Lilla Sjöfallet* mellett a barlangok egész sorát találjuk. Legismertebb a Silparogge.

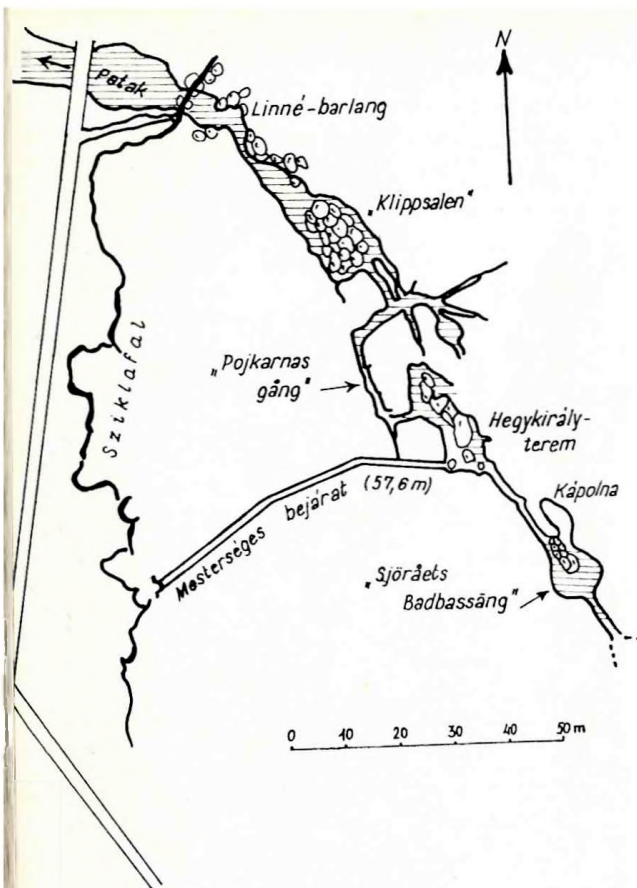


A Grönligrotten alaprajza. A barlang É-felé a gleccservölgy sziklafala mentén kilométereken át folytatódik egy nagy karsztforrásig, de ez a szakasz még nincs feltárva. A térképen látható számok a bejáratához viszonyított mélységet jelzik m-ben.

Tärna-tól DNy-ra a Södra Storfjället masszívumban az egyéb karsztjelenségek mellett csupán néhány kisebb üreg alakult ki, részben márványban.

b) Jämtland

Svédország legkiterjedtebb karsztvidéke a jámtlandi szilur tábla, azonban az alacsony fekvés, a vastag morénatakaró és végül a jégtakaró visszavonulása óta eltelt geológiai igen rövid idő nem volt elegendő jelentős karsztos formakincs kialakulásához. Ezen a vidéken egyébként a neves svéd barlangkutató, Leander Tell tevékenykedett és több 20–40 m hosszú barlangot tárt fel (Frösön-barlang stb.). A francia Jean Corbel a közelmúltban szintén itt *Östersund* körzetében végzett kutató munkát (Hoverbert-barlang). Az ő publikációi alapján ismerkedhetünk meg Bjursälven vidékének szalag-karsztjával (ÉNy-Jämtland).



A Gotland szigetén levő híres Lummelunda-barlang alaprajza.

melyet a szerző Svédország legjobban kifejlett karsztvidékének tart. A határmenti Valtervatnet körzetében pl. a Rensel folyócska a karsztos völgyben nyolc ízben tűnik el a mészkőben és bukkan elő ismét.

c) Dalarna és Närke

A két közép-svédországi tartományban elvéve előbukkan néhány kisebb szilur mészkörög (így Siljan-tó É-i oldalán; Alvdalen mellett; Örebro-tól K-re Tysslingen-tó partján). Jelentéktelen kis barlangüregek jellemzik.

d) Västergötland és Östergötland

A kinnehullai mészkörögben, a Vänern-tó partján található a kis Mörkkelev-barlang.

Kambro-szilur mészkőben, a Vättern és Roxen tavak között, továbbá a kolmárdi márványbányák mellett szintén van néhány kisebb karsztos üreg. (Lindberg, Tell.).

e) Öland

A szilur mészkőből álló, hosszan elnyúló fiatal szigeten említésre méltó barlang még nem alakult ki.

f) Gotland

A sziget alacsony, a tenger szintje fölé alig 40–70 m magasra emelkedő szilur mészkőtábláján fiatalos

karsztformák (lapos dolinák, kisebb víznyelők) uralkodnak. Csak két jelentősebb földalatti vízfolyás alakult ki: a Lummelunda és a Kolens Kvarn, Visby közelében.

A Lummelunda-patak földalatti útja kb. 1300 m, ebből a forrás felől a Lummelunda-barlangban kb. 200 m hozzáférhető. A forrásbarlang (Linné's Grotta), már igen régóta ismert, a 200 m-es szakasz feltárása a fáradhatatlan Leander Tell főérdeme. A crinoideás korállmészkőben képződött kisebb-nagyobb üregék igen omladékosak, de helyenként szép cseppkőképződmények alakultak ki. A nagyközönség részére kiépített barlang Gotland szigetének egyik legnagyobb idegenforgalmi nevezetessége.

A Kolens Kvarn karsztforrás barlangjárataiba a forrás felől mintegy 15 m-ig lehet bejutni.

g) Skåne

Svédország legdélibb része, Skåne-félsziget már szerkezetileg a középeurópai rögvidékhez tartozik, azonban Svédország területének teljessége érdekében röviden megemlítjük.

A krétamészkőes partvidéken legismertebb barlang a Balsberg Grotta. Kövületgazdagsága miatt már a múlt században több neves természettudós felkereste. A barlang tulajdonképpen két nagyobb terem-ből áll, amelyből kiindulva L. Tell további szűk járatokat tárt fel.

A környéken, valamint a Kullen-félszigeten még több kisebb üreg található.

Svédországban a feldolgozott mintegy 50 barlang összhossza kb. 3000 m.

Összefoglalás

Skandinávia karsztvidékekben, barlangokban viszonylag szegény terület. A felszín köztani felépítése, szerkezeti viszonyai és földtörténeti fejlődése nem biztosította a karszt képződés azonális (geológiai) feltételeit. A zonális (klimatológiai) adottságok is csak a félsziget atlanti partvidékén kedvezőek.

A barlangok kifejlődése — eltekintve néhány peremvidéket — csak a postglaciális időkben kezdődhetett meg. Ennek ellenére a megfelelő helyzetben levő — erózióbázis felett elhelyezkedő — mészkőrétegek hasadékait a behatoló gleccserolvadékvíz, valamint a csapadékvíz kémiai oldó, s kisebb mértékben fizikai eróziós hatása helyenként viszonylag tekintélyes barlangfolyosókká tágitotta.

Fell kell tételeznünk, hogy hideg éghajlati viszonyok alatt is — a nedves trópusokkal szembeni lényegesen kisebb CO₂ felvételi lehetőség ellenére — az oldásos úton történő barlangfejlődés viszonylag erőteljes folyamat. Míg a trópusokon az oldási folyamat gyorsasága következtében főleg felszíni oldás jelentkezik (bár a barlangosodás is igen nagyfokú), viszont a talajnélküli (arktikus körzetekben az oldás központja a mélybe tevődik át. Csak ilyen feltételek mellett tudjuk ugyanis megmagyarázni azt, hogy a skandináviai barlangok a jégtakaró visszahúzódását követő 8–10 000 év alatt ember számára járható üregrendszerre fejlődtek.

IRODALOM

1. BEHRENS S. E.: Kullabergsgrottan. Skånes Natur. Lund. 1951.
2. BERGSTEN K. E.: En sen-glacial förkastning i Narra Östergötland. Geogr. Inst. Lunds Univ. Lund 1943.
3. CHABOT G.: La naissance d'un Karst: L'île de Gotland dans la Mer Baltique. Annales de Géogr. L. II. Nr. 289. 1943.
4. CORBEL, J.: Karsts et glaciers en Laponie. Revue de Geogr. de Lyon. XXVII/3. 1952.
5. CORBEL, J.: Les phénomènes karstiques en Suède. Géografiska Annaler nr. 3-4. 1952. II. Stockholm.
6. CORBEL, J.: Une région karstique de Haute-Laponie. Revue de Géogr. de Lyon. XXVIII/4. 1953.
7. CORBEL, J.: Les karst du NE de l'Europe. — Inst. des études Rhodaniens, Mémoires et documents, 12. Lyon. 1957.
8. GISLÉN T., BRINCK P.: Subterranean waters on Gotland with special regard to the Lummelanda current. Lund Univ. Lund. 1950.
9. GVOZDETZKY N. A.: Nekotore nabljudenija nad karstom Gotlanda. Moskovsk. Univ. Ser. V. Geogr. Nr. 1. 1961.
10. HANSTRÖM, B.: Balsbergsgrottan. Natur i Skåne, Stockholm 1947.
11. HORN, GUNNAR: Kalkstensgrottene i Rana. Den norske turistforenings årbok 1935. Oslo. 85-92. o.
12. HORN, GUNNAR: Über die Bildung von Karsthöhlen unter einer Gletscher. Norsk geografisk tidsskrift. B. 5. Oslo. 1935. 494-498. o.
13. HORN, GUNNAR: Über einige Karsthöhlen in Norwegen Mitt. über Höhlen u. Karstforschung. 1937. 1-15. o.
14. HORN, GUNNAR: Om dannelsen av de nordlandske karsthuler Norsk geologisk tidsskrift. B. 25. Oslo. 1945. 180-182. or
15. HORN, GUNNAR: Karsthuler i Nordlands, Norges Geologiske Undersökelse. 165. Oslo. 1947.
16. HOEG, OVE ARBO: Cyanophyceae and Bacteria in Calcareous Sediments in the Interior or Limestone caves in Nord-Rana Norway.
17. LINDBERG, K.: Grottes et Spéléologie en Suède. Rass. Speleol. Ital. 1956. Nr. 3-4. Como.
18. LUNDQUIST, G. HEDE J. E., SUNDIASN.: Beskrivning till karstbladen Visby och Lummelunda. Sverig. Geol. Unders. Stockholm. 1940.
19. NATVIG, L. REINHARDT.: Ravnaagrotten. De norske turistforening årbok. 1916. Kr. a. 68-75. o.
20. NATVIG, L. REINHARDT.: Hammernes grotterne ved lang vandet. Den norske turistforenings årbok. 1923. Kr. a. 170-183. o.
21. OXAAL, JOHN: Kalkstenshuler i Ranen. Aarbok for 1914 utgit av H. Reusch. Kr. a. 1914. 46. o. — N. G. V. Nr. 69
22. OXAAL, JOHN: Gronligrotten i Rodvasdalen. Den norske turistforenings årbok. 1914. Kr. a. 66-78. o.
23. OXAAL, JOHN: Hammernesgrotten. Naturen. 1915. Bergen. 23-28. o.
24. OXAAL, JOHN: Huber av Gronlétypen. Norsk geologisk tidsskrift. B. 4. Kr. a. 1918., 1-5 o.
25. OXAAL, JOHN: Dunderlendsdalen. Kr. a. 1919. — N. G. V. Nr. 86. Kalkstenshuber. og underjordiske vandlop. 51-56. o.
26. RASMUSSEN, G.: Uppkosten av ett gangsystem i Lulletjarrogrotten. Sv. Geogr. Arsbok. Lund. 1955.
27. RASMUSSEN, G.: Kleinkegelkarst in Nordsweden. Wiss. Zeitschrift der Ernst Moritz Arndt- Univ. Greifswald. 1957/58. Mat-Naturw. R. Nr. 1/2.
28. TELL L.: Grotterna i Lummelunda. Sverig. Natur Arob. Stockholm. 1956.
29. TELL L.: Lummelunda, un endroit karstique encore actif dans les chaux siluriens d'île de Gotland. Publ. II. Intern. Speleol. Congr. I. I. Sect. I. Bari. 1958.
30. TELL L.: Grotterna i Lummelunda, en orientering. Geol. For. Förb. Bd. 83. H. 1. Stockholm. 1961.
31. TELL L.: Lummelundagrotterna. Norrköping. 1960.
32. TELL L.: Erosionsförloppet. The Role of Erosion. Archives of Swedish Spel. Nr. 1. Norrköping. 1961.
33. TELL L.: Die Höhlentypen Schwedens. Archives of Swedish Spel. Nr. 2. Norrköping. 1962.



Leander Tell, nevés svéd barlangkutató egy Norrköping melletti hasadékbarlangban. (Balázs D. felv.)

Die Karsthöhlen Skandinaviens von D. Balázs

Das Fennoskandinavische Massiv erlitt Transgressionen lediglich im Kambrium und im Silur. Deshalb sind zur Verkarstung geeignete Gesteine nur an wenigen Stellen zu finden. Aber selbst der Vorgang der Verkarstung mag ziemlich spät eingetreten sein, da die Eisdecke der Pleistozänperiode es verhinderte. In den atlantischen Randgebieten der Gletscher, in den sogenannten Streifenkarsten, lösten jedoch die Tauwasser ausgedehnte Aushöhlungs-systeme bereits vor der Yoldia-Periode aus. Die meisten skandinavischen Höhlen haben sich aber in der postglazialen Periode gebildet (sind also jünger als 10 000 Jahre) und besitzen bescheidene Ausmasse. Zum Schluss gibt der Verfasser ein zusammenfassendes Bild über die wichtigsten Höhlengebiete und einige grössere Höhlen Skandinaviens.