

II.

KALKSTENSHULER I RANEN

AV
JOHN OXAAL

MED KART, 1 PLANCHE
OG ENGELSK RESUMÉ

INDHOLD.

	Side
Grønligrotten	5
Grottens længde og dybdeforhold	11
Bundavleiringer i hulen	13
Grønligrottens dannelses	15
Tidligere undersøkelser av Grønligrotten	21
Larshullet	24
Laphullet	27
Hammernesgrotten	29
Bredekhulen.	31
Andre huler	33
Hulerne av Grønligrottens type	34
Underjordiske vandløp	35
Summary	42

Der deltar i opbygningen af den nordlandske glimmer-skifer-marmor-række betydelige mængder af kalksten, dolomitisk kalksten og marmor. Faa steder i vort land fins disse bergarter i saa stor mængde som i trakterne om Ranenfjord; særlig omkring de indre deler af denne fjord optrær kalkstenen i talrike drag tildels af betydelig mægtighed. Under mine reiser for Norges Geologiske Undersøkelse sidstleden sommer kartla jeg disse kalkstensområader, hvorav endel tidligere var kjendt mens andre først gang blev undersøkt, og jeg hadde da anledning til at studere endel af de for kalkstensområader karakteristiske fænomener som underjordiske vandløp, „Karrenfelder“, huledannelser o. l. Trakten er fra tidligere kjendt for sine talrike og interessante huler; men ingen av dem har nogengang været gjenstand for indgaaende undersøkelser; de har kun mere leilighetsvis været studert. Den geologiske bygning af trakten skal ikke her gaas ind paa; kun skal nævnes, at der fra trakterne syd for Svartisen stryker et vældig kalkstensdrag i SØ-lig retning, passerer i en bue over Rødvasdalen til Ørtvand og videre i østlig, senere nordøstlig, retning opover langs nordsiden av Dunderlandsdalen til Bjellaanes og derfra over mot Saltdalen. Et andet kalkdrag gaar i en bue

omtrent følgende Pluras løp, et tredie gaar fra Ranenfjord i nordøstlig og nordlig retning over Langvandet ved Hammernes, videre langs nordsiden av den øvre del av vandet og fortsætter i NV over mot Melfjorden. Et vældig kalkstensområde har man endelig paa sydsiden av selve Dunderlandsdalen strækende sig omtrent fra Ørtvandet i en bue over

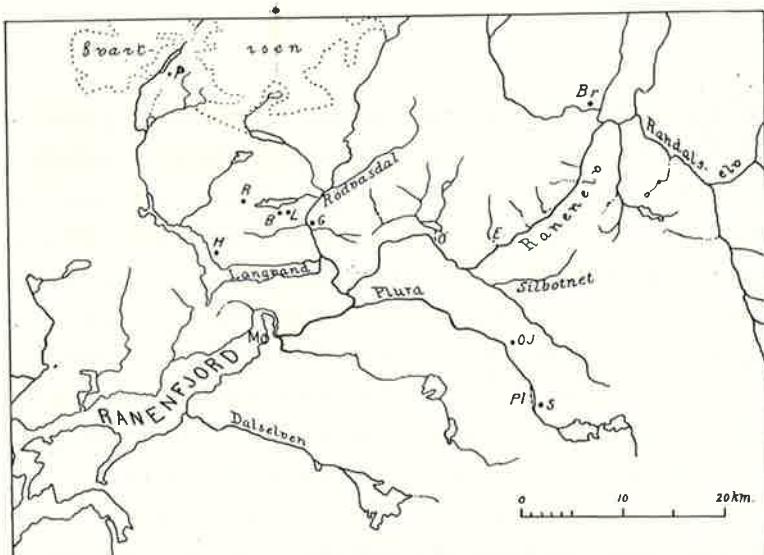


Fig. 1. Kart over huler og nogen underjordiske elveløp i Ranen.
Maalestok 1 : 750 000.

B. Bjørnaagrotten (Laphullet), Br. Bredekroggrotten, E. Eitraaens underjordiske løp, G. Grønligrotten, H. Hammernesgrotten, L. Larshullet, OJ. Ola Jonsa flaggets hule. P. Grotten i Pikhaugene, Pl. Pluras underjordiske løp, R. Hulen ved Reingardslivand, S. Skjelmkaatehullet i Pluradalen, Ø. Ørtvandets underjordiske avløp.

Silbotnet; men det taper sig længer mot nord ved Bjellaanes. Inden disse større kalkstensdrag er praktisk talt alle større huledannelser og underjordiske vandløp i denne trakt beliggende. Specielt inden det først nævnte finder

man en række av de aller største som Grønligrotten, Lars-hullet, Laphullet, Bredekroggrotten, Ørtvandets avløp og Eitraaens underjordiske løp.

Grønligrotten.

Grønligrotten er den største av alle disse huler. Den ligger i Rødvasdalen, en sidedal til Dunderlandsdalen. I nordlig retning går denne av fra hoveddalen ca. 1 mil ovenfor Mo; med Rødvasdalen forener sig igjen trange sidedaler, der kommer ned fra Svartisens fjeldregioner. Høit oppe i fjeldsiden i denne dal, ca. 200 m. over dalbunden og 250 m. over havet, ligger gaarden Grønlien. Kort nord for gaarden kun ca. 200—300 m. fra denne i overkanten av en storstenet, skogbevokset ur og indunder et stort overhængende fjeld ligger indgangen til Grønligrotten. Høiden over havet er ca. 236 m. Indgangen er, som tilfældet er med de fleste huler, lav og uanselig og byder intet av særlig interesse, naar undtas at baade tak og gulv er av glimmerskifer¹, mens overalt i hulen ellers kun taket dannes av denne bergart.

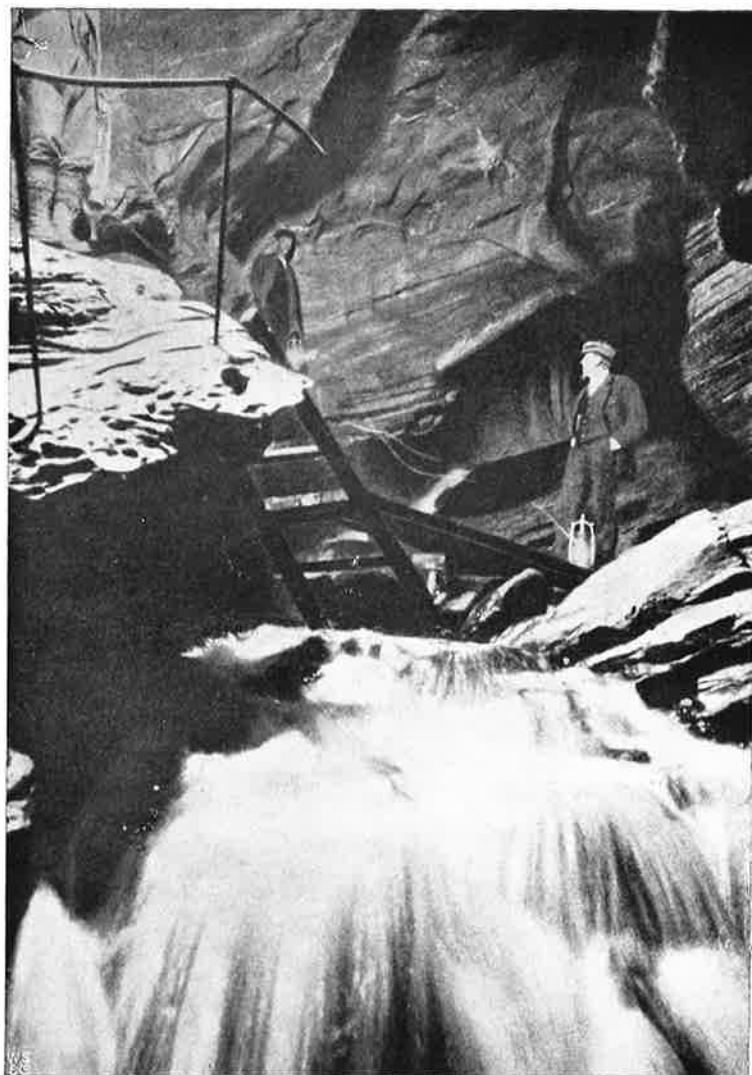
Fra dagaapningen stiger man steilt ned ca. 15—20 m. og befinner sig da midt i en stor rummelig forhal, hvorfra ganger går ut mot øst og mot nord. Gulvet i denne forhal er for en stor del dækket af nedfaldne glimmerskiferblokker. Hele partiet i øst for Forhallen benævnes „Østgangen“, og det bestaar av en hovedgang med flere sideganger, der alle ender blindt. I bunden av Østgangen kommer der frem en bæk eller liten elv, og følger man denne, kommer man til-

¹ Muligvis er glimmerskiferen i bunden her store fra taket nedfaldne flak av skifer.

bake til selve Hovedgangen, der fra „Forhallen“ gaar i nordlig retning. Her forsvinder bækken. Følger man Hovedgangen fremover træffer man snart mundingens av en mot vest opadstigende sidegang „Fiskekroken“. I modsætning til Hovedgangen, der er meget bred, men gjennemgaaende lav og i bunden dækket af nedfaldne blokker, er denne sidegang en fuldstændig fjeldtunnel med nær lige stor høide som bredde og med fast fjeld i gulv, vægger og tak. Dens eiendommelige form vil sees av kartet. Videre frem i nordlig retning blir Hovedgangen meget lav, saa man maa gaa bøiet, og samtidig gjør selve gangen en skarp knæk mot vest for snart efter at gjenopta et nordvestlig forløp. Vi stiger nu ned nogen meter og har fast fjeld i hulens bund. Fra høire styrter en fos ut av en revne i væggen og fortsætter i smaa stryk nedigjennem Hovedgangen. Det er den samme bæk, som rinder igjen nem Østgangen, og som forsvinder, idet denne forener sig med Hovedgangen.

Videre indover hulen passerer over en bro til et smalt galleri beskyttet med et rækverk, forbi nogen store jettegryter, og herfra fører videre nedover en lang høi hvælving med smaa gallerier springende frem fra de ofte fantastisk utformede vægger.

Bækken forlater nu Hovedgangen og følger en temmelig brat nedadstigende tunnel, Bækkeslugten, indtil den ender i en liten stille dam omgit av klippevægger paa alle kanter og hvorfra avløpet maa finde sted som gjennem en vandlaas. Fra det sted, hvor Bækkeslugten viger av, stiger man op 2—3 m. og fortsætter i Hovedgangens retning. Denne vider sig nu ut til en stor høiloftet sal med jevn fin sandbund, der først er horisontal og saa sækker sig videre indover. Fra dette parti, „Storkirken“, der kan betragtes som



Forf. fot.

Fra Grønligrottens indre. Elven, galleriet og broen seet opover hulen.

Fotografert ved magnesiumlys.

et knudepunkt i hele hulen, utgaar en række sideganger i alle retninger. Mot SV i retning av fjelldoverflaten gaar en vældig klippetunnel med nær cirkulært tversnit og med ca. 3 m's diameter. Den har sterk stigning ca. 1:3 eller 1:4; gulv og vægger bestaar av kalksten, men taket dannes av glimmerskifer. I den øvre del er der betydelige moræne-masser, som høiere op fylder hele tunnelen og stænger videre fremtrængen.

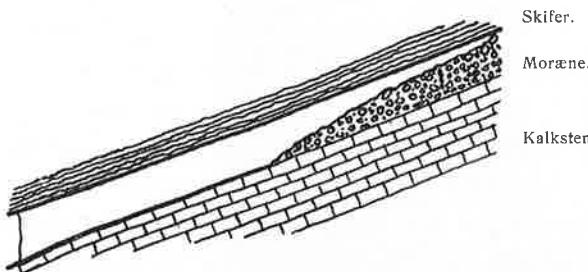


Fig. 2. Profil av klippetunnellen.

I fortsættelse av Hovedgangens retning gaar en gang, Nordvestgangen, med talrike sideganger, hvorav de fleste stiger op mot vest ut mot fjeldets overflate. Kun en av disse ganger naar helt frem til dagen. Den er en utelukkende i kalksten forløpende uregelmæssig klippetunnel. Dagaapningen ligger ca. 13 m. under den anden dagaapning altsaa i en høide av ca. 223 m. o. h. De øvrige sideganger her er overalt fyldt med morænegrus. Nedad fra Nordvestgangen fører en bred men lav gang til et parti som kaldes Kapellet. I en av sidegangerne vises et eiendommelig fænomen. Inderst i den smale, litt krokete gang, hvor den snævrer sig sterkt ind for saa at kile helt ut, sitter der presset ind mellem klippevæggerne en svær granitblok med

næsten 1 m's diameter. Lignende blokker iagttar man forøvrig ogsaa flere andre steder i hulen, saaledes ved det punkt i Nordvestgangen, der er betegnet med 29,5.

Fra Storkirken fører en anden gang frem til „Søilegangen“, som har navn efter en vældig fritstaaende pillar



Forf. fot.

Fig. 3. Sidegang ved Kapellet. Granitblok kilet fast mellem klippevæggerne. (×)
Fotografert ved magnesiumlys.

fra gulv til tak. Denne er blit staaende igjen efter at kalkstenen er tæret væk overalt omkring. Fortsætter man gangen fremover forener den sig med en trang gang fra „Kapellet“.

Fra Storkirken fører i NØ-lig retning en av Grønlighulens længste og interessanteste ganger ned igennem det parti, som meget betegnende er git navnet „Labyrinten“. Dette parti kan betragtes som et kompleks av ganger, der hovedsakelig sam-

mensætter sig af to forskjellige gangsystemer. Det ene gangsystems hovedretning er Ø—V lig dog oftest med en tendens mot NØ, kanske almindeligst ØNØ—VSV, mens det andet gangsystems hovedretning er omtrent NNVlig. Antagelig repræsenterer disse 2 gangsystemer 2 forskellige sprækkesystemer i berggrunden. Hvad specielt det øst—vest-

lige angaaer gir dette sig tilkjende ved Grønli gaard og øst-over gjennem en stor forkastning, der mot syd skarpt begrænser kalkstensfeltet ved Grønli.

De fleste av de ganger, der er dannet efter disse retninger, er smale, trange og litet farbare. At kartlægge dem vilde være et meget besværlig arbeide, som vilde kræve mere tid, end jeg kunde avse dertil. Kun den største, som fører ned til det punkt, der tidligere har været betragtet som hulens avslutning, Avgrunden, har jeg fundet værd en næiere kartlægning.

Denne lange gang er i den øverste del i bunden dækket av fin, løs sand, længer ned av rullestensgrus, nærmere Avgrunden igjen av sand; men i partiet nærmest om Avgrunden dannes bunden av fast fjeld, som ogsaa længer op trær frem i bunden over kortere strækninger. I taket staar i hele gangens længde overalt glimmerskifer. „Avgrunden“ er et vældig, fuldstændig lodret dyp, der har dannet grænsen for al videre fremtrængen i Grønligrøtten indtil 1906, da kaptein HVOSLEF lot sig fire ned i den og naaede



Forf. fot.

Fig. 4. Fra Labyrinten. Trang kroket gang med sideganger. Der er stripet kalksten i væggerne og sand i hulens bund.

Fotografert ved magnesiumlys.

bunden i 12 meters dyp. Siden den tid har ingen fornyet nedstigning fundet sted før sidstleden sommer. Bunden dannes av rullestensgrus, og en steilt nedadstigende gang, som fortsætter Avgrunden, er ogsaa dækket av grus og blokker. Denne gang er ganske kort og ender i en ny svær avgrund, som jeg har kaldt Ny-Juvet. Det lykkedes mig efter en meget vanskelig og ikke helt farefri klatring at trænge ned ogsaa til denne avgrunds bund. Bunden i Ny-Juvet skraaner sterkt nedad mot N og er ogsaa dækket af rullestensgrus; i ca. 2 m's høide over bunden forløper et $\frac{1}{2}$ —1 m. bredt galleri. En smal og meget lav gang fortsætter i omrent østlig retning og ogsaa den skraaner jevnt nedad. Gangen er saa lav, at man kun i helt utstrakt stilting kan arbeide sig frem. Rullestensgruset i bunden er dækket av et lag slamblandet sand, som gjør en fremtrængen her meget ubehagelig, da denne del av grotten ikke er saa tør som tilfældet ellers er i Grønligrotten. Man naar snart frem til en meget lav hvælving, neppe mer end ca. 60 cm. høi, og denne blir ut mot kanterne lavere, saa nogen yderligere fremtrængen her er neppe mulig. Dette dypeste punkt av Grønligrotten ligger ifølge barometermaaling ca. 107 m. dypere end dagaapningen. Vægger, gulv og tak dannes av kalksten. Nogen enkelte drypstensdannelser sees, men er likesom overalt ellers i hulen sparsomme. Luften her nede er klam, fugtig og tilsyneladende stillestaende, mens man litt længer op i hulen, i Ny-Juvet, allerede merker træk. Dette tyder paa, at man virkelig har en avslutning av hulen i den lave hal i 107 m's dyp.

I NV-lig retning fra „Avgrunden“ har det ogsaa lykkes mig at trænge ind i hidtil ukjendte deler av hulen. Ogsaa her var kaptein HVOSLEF den, der tidligere var naaet længst

under sine undersøkelser av hulen i 1906. De meget trange og meget lave ganger her følger overalt den øvre grænse av kalkstenen, saaledes at glimmerskifer overalt danner hulens tak. Av interesse er den forholdsvis betydelige mængde av drypstens, som sees enkelte steder. Bunden dannes for det meste av sand, der hyppig er kittet sammen til en fast bergart, idet kalkholdige opløsninger har avsat kalk som binde middel mellem de enkelte sandkorn.

Grottens længde og dybdeforhold.

Længden av de forskjellige deler av hulen vil fremgaa av nedenstaaende tabel:

Dagaapning til „Storkirken“	165 m.
„Storkirken“ til „Avgrunden“ (Labyrinten)	193 „
„Storkirken“ til nordre dagaapning	95 „
Forbindelsesgang fra Søilegangen til Labyrinten	82 „
Gangerne til Kapellet	80 „
Østgangen med sideganger	150 „
Fiskekroken	60 „
Bækkeslugten	53 „
Klippetunnelen	33 „
Ganger omkring „Avgrunden“	ca. 150 „
Forskjellige ganger tilsammen	ca. 150 „
<hr/>	
Længde av samtlige kartlagte deler av grotten	ca. 1210 m.

Herved skal dog merkes, at gangerne omkring Avgrunden, indbefattende de nyopdagede deler av hulen, ikke er nøagtig kartlagt, men kun krokeret.

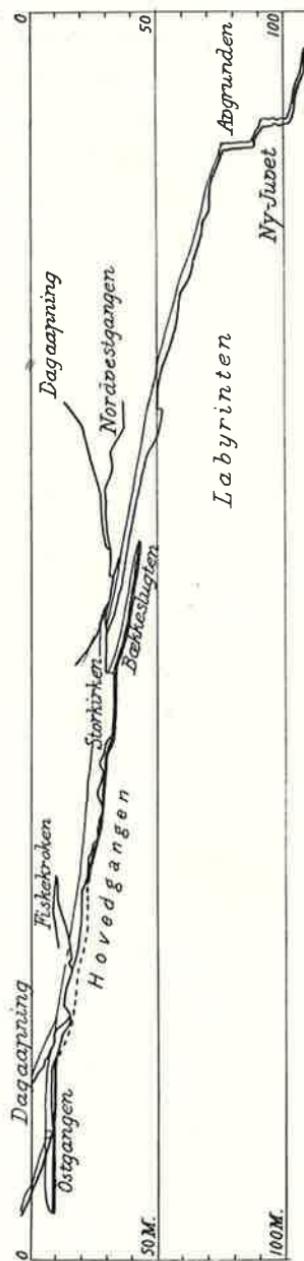


Fig. 5. Hovedprofil av Grønligrotten med sideganger. Taket er i Hovedgangen og Labyrinten antydet. Den tykke linje i Østgangen, Hovedgangen og Bækkeslujgen er elven. Malestok 1 : 3000.

Regner man til den nævnte længde av hulen ogsaa de ganger, som med noget besvær lar sig befare, men som ikke er tat med ved kartlægningen, og hvis længde sikkert beløper sig til 250—300 m., kommer man op i en samlet længde for Grønligrøtten med alle dens sideganger av ca. 1500 meter.

Tallene paa kartet angir de forskjellige punkters dybde under dagaapningen. Høideforholdene i hulen fremgaar ogsaa av hosstaaende profilskisse, som er tegnet paa grundlag av kartet og barometermalinger. Det mildere fald av hulen mellem dagaapningen og Avgrunden blir 1 : 5 eller ca. 11° . Endel større er lagenes fald ind mot N eller mot NØ, som er ca. 1 : 3,5 eller 16° .

Bundavleiringer i hulen.

Studiet av avleiringerne i hulen er meget interessante og gir det væsentligste bidrag til forstaaelsen av hulens dannelseshistorie. Paa kartskissen næste side er indtegnet de forskjellige bundforhold i hulen: 1. fast klippebund bestaaende av kalksten, 2. nedfaldne blokker av glimmerskifer, 3. morænegrus og rullestensgrus og sluttelig 4. sand eller slam blandet sand. Man fæster sig straks ved, at den faste klippebund i størst utstrækning fins i den del av hulen, hvor bækken strømmer igjennem, hvad jo i og for sig er en ganske naturlig ting.

Man lægger videre merke til, at de fra taket nedfaldne blokker væsentlig fins nær hulens munding, samt i den del av hulen, som den nuværende bæk har forladt for at finde sig et dypeliggende leie i den faste kalksten. Den store vidde, som hulen har i dette parti, samt antagelig ogsaa en frostsprængning har vel været de vigtigste medvirkende aarsager til dette fænomen. Den merkeligste af hulens avleiringer er morænegruset, de store blokker af granit og andre fremmede bergarter, som fins paa forskjellige steder rundt om i hulen, samt rullestensgruset. Morænegrus fins i betydelig mængde i alle de fra Hovedgangen og dens fortsættelse opadstigende sideganger, dog i mindre mængde i de to, som nu fører helt ut til fjeldoverflaten. Efter al sandsynlighet har alle en gang i tiden staat i umiddelbar forbindelse med dagoverflaten, men forbindelsen er netop blit avbrudt ved gjenfyldning med morænegrus. Paa 8 à 9 steder har der sandsynligvis været saadanne forbindelser med fjeldoverflaten, muligens endog paa flere steder. I de dypeliggende deler af hulen fins mangesteds betydelige avleiringer av rullestensgrus, saaledes i Labyrinten, Avgrunden o. a. st.

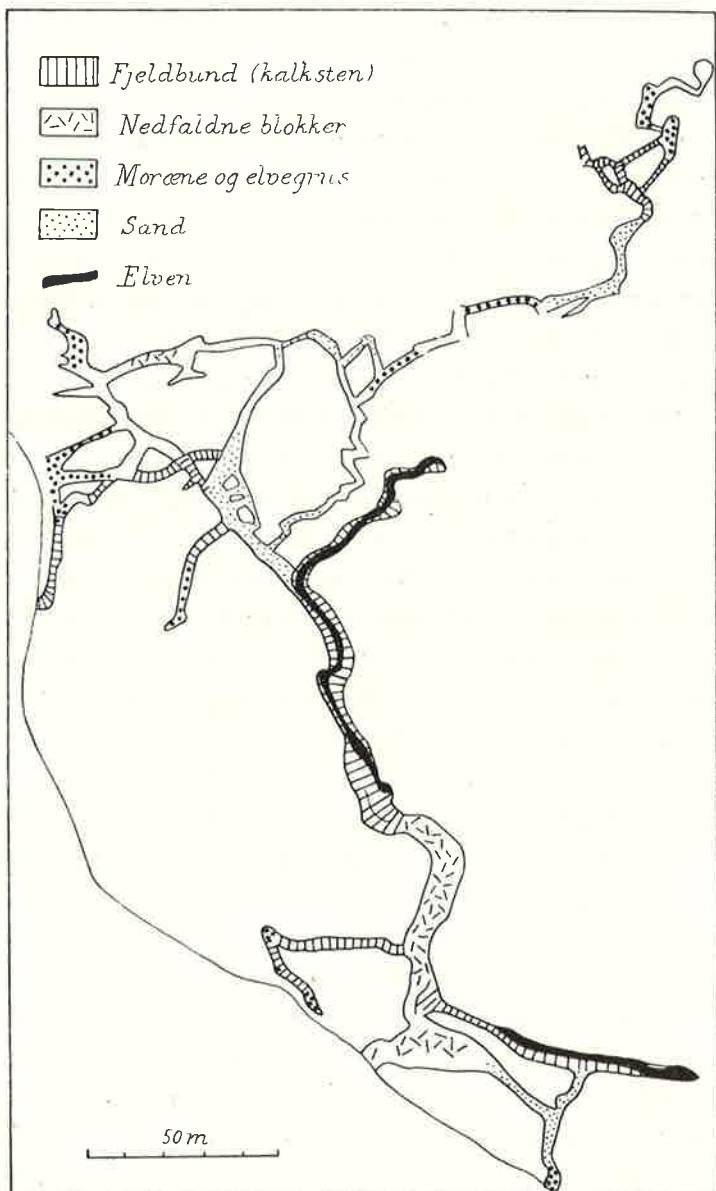


Fig. 6. Kart over bundforholdene i Grønligrotten. Maalestok 1:2000.

Endelig har vi sandavleiringerne: Disse er for en væsentlig del avleiret i de dypere liggende deler av hulen, særlig er Labyrintens mange ganger hyppig dækket av sand, likesaa adskillige av gangerne omkring Avgrunden. Der er sandbund ogsaa i Storkirken og Østgangen.

Grønligrøttens dannelse.

Naar man nu vil gaa over til at diskutere spørsmaalet om hulens dannelse er det naturlig først at sammenholde hvilke opfatninger de forskjellige geologer, der har undersøkt huledannelser af denne type, har faat om hulernes oprindelse. CORNELIUSSEN undersøkte Risagrotten ved Hammernes mest indgaaende og uttaler angaaende denne¹:

„Disse to omstændigheter, det fremmede sand- og grusmateriale og væggenes afglatning, tyder paa det bestemteste paa, at der før maa have løbet vand igennem hulen, og at dettes masser ialfald til sine tider maa have været meget betydelig. Nu er dette dog ikke længere tilfældet, hvad ogsaa bevises ved det lag af kalkstøv, som dækkede de opad vendende flader, hvori navne med tildels temmelig gamle aarstal var indskrevne.

Drypstendannelsen kan aldrig have været af nogen større betydning. Ved mit besøg var der kun yderst faa stalaktiter at se, og disse ogsaa smaa, blot op til 10 cm. i længde og af ca. 15 mm. diameter. Før skal der dog have været betydelig flere og større, op til en længde af henved $\frac{1}{2}$ m.; men de mange besøgere havde næsten ganske renset hulen derfor. Paa gulvet saaes ogsaa kun faa og smaa stalagmit-dannelser. Ogsaa dette forhold, trods det uudtømmelige materiale i de svære kalklag, synes at tyde paa, at store

¹ Det nordlige Norges geologi. N. G. U. no. 4, pag. 178 f.

vandmasser har rundet derigjennem, ikke de lange aarrækkers blot smaasilrende og dryppende vand igjennem mange rids og revner, som danner drypstenene.“

De observationer, som CORNELIUSSEN her omtaler, stemmer ganske med de jeg selv har gjort i Grønligrotten, og det ræsonnement han utfører, kan jeg tilfulde underskrive for Grønligrottens vedkommende. Av CORNELIUSSENS videre fremstilling fremgaar imidlertid, at han tænker sig hulerne dannelse ganske analog med de underjordiske elveløb. Den samme opfatning har J. H. L. VOGT¹ og han præciserer det sterkt: „Allerede dette (bækken i Grønligrotten, der styrter sig frem i fosser og stryk, danner jættegryter og senere forsvinder) maa være tilstrækkelig til at godtgjøre, at hulerne og de underjordiske elveløb maa være dannede paa samme vis, ved vandets eroderende kræfter: dels er det vandets *chemisk* opløsende egenskap — kulsyreholdigt vand opløser karbonater — som har været virksomt; og dels er det den *mekaniske* aktion, som f. ex. ved de oven omtalte jættegryder i Grønligrotten“. Han kommer videre til det resultat at kalkhulerne fortrinsvis dannes i de kalklag, der danner grænsen mot de over eller underliggende skifre. MARSTRANDER mener at Risagrotten ikke kan være dannet av et vanlig bækkeløp, idet han særlig fæster sig ved det faktum, at indgangen til hulen ligger i en steil fjeldvæg og at hulen falder indover i fjeldet. Han tror at hulen maa ha dannet avløpet for et Langvand, hvis nivaa har ligget ca. 60—70 m. over det nuværende, og han søger paa samme maate at gi en forklaring av de øvrige huler i denne trakt. Det er utvivlsomt rigtig naar Marstrander søger at forklare hulens dannelse ved hjælp av

¹ Dunderlandsdalens jernmalmfelt. N. G. U. no. 15, 1894, pag. 13 f.

vandmasser, der utenfra fjeldsiden søker sit avløp ind i fjeldet. Men forøvrig har MARSTRANDERS ræsonnement neppe meget for sig. Han tænker sig, at en moræne har dæmmet op østenden av Langvandet, saa dette har hat avløp dels over Ytterpasset, dels gjennem Risagrotten; men senere blev morænen gjennemgravet og Langvandet fik avløp østover.

1. Der er intet spor av nogen ca. 65 m. høi gjennemgravet moræne ved Langvandets østende; løsavleiringerne er temmelig ordinære opørede masser, der hæver sig som terrasser høist 15—18 m. over Langvandets nivaa. 2. Ytterpassets høide korresponderer ikke med Hammernesgrottens høide o. h., som MARSTRANDER forudsætter; grottens høide er betydelig større (se pag. 29 f.). 3. Fra Langvandet går der over Altern et andet pas til Ranenfjord betydelig lavere end Ytterpasset, saa vandmasserne fra et opdæmmed Langvand vilde først og fremst tat den vei. 4. Det er litet tænklig, at Langvandet har kunnet ha avløp gjennem hulen, thi der maatte da gaa en sammenhængende 9—10 km. lang kanal fra Hammerne til Rødvasdalen; men paa denne strækning er der ikke sammenhængende drag af kalksten. 5. Hadde der endelig været avløp av den art gjennem grotten, vilde alt som fandtes av løsavleiringer skyldes væk; men i virkeligheten ligger der store masser sand og rullestensgrus i grotten, som CORNELIUSSEN omtaler.

MARSTRANDER mener at en lignende opdæmning som han har tænkt sig for Langvandet ogsaa kan ha betinget Grønligrrottens dannelse. Der er imidlertid likesaa liten grund for at tænke sig, at der nogengang har været opdæmmed et Rødvatnbassin med avløp gjennem Grønligrotten, som for Langvandets vedkommende, thi der fins ikke nedenfor Grønlien tegn til nogen stor moræne, der kan ha fungert som dam for et saadant bassin (morænen maatte i tilfælde hat

en høide over Rødvasdalen av mindst 200 m.)¹. For Grønligrotten maa derfor den av MARSTRANDER antydede forklaringsmaate saavel av den grund, som av andre, ansees som uanvendelig.

Den særlig av J. H. L. VOGT fremholdte anskuelse, at hulerne er at betragte som dannelser ganske analoge med de underjordiske bækkeløp, idet han til støtte herfor henviser til bækken, som rinder i Grønligrotten, er efter min opfatning heller ikke holdbar. Denne bæk kan neppe, selv om dens vandføring i tidligere dager har været betydelig større og selv om den har hat anledning til at virke gjennem temmelig lange tidsrum, ved sin opløsende og mekaniske virksomhet ha git oprindelse til Grønligrotten med alle dens sideganger; thi en række av de fænomener, som iagttas i Grønligrotten vil med denne antagelse ikke kunne forklares. Til belysning herav skal jeg nævne: Fra fjeldet øst for Grønli gaard rinder en elv ned mot gaarden og passerer kort ovenfor denne over fra glimmerskifer til kalkstensfeltet ved Grønli, og umiddelbart efter forsvinder den saa i jorden. Det er antagelig denne elv eller bæk, som kommer tilsyns igjen inderst inde i Østgangen i Grønligrotten. Den rinder her i et dyp av ca. 7,5 m. under dagaapningen og ca. 11 m. dypere end det høieste punkt av den fra Østgangen mot syd steilt opadstigende sidegang. Denne og heller ikke partiet om Forhallen og Dagaapningen kan tænkes fremkommet ved elvens virksomhet, thi disse partier av grotten ligger alle høiere end elvens nivaa, og der er intet som tyder paa at elven nogensinde har fulgt noget andet høiereliggende leie. Det er ogsaa i og for sig høist usandsynlig, idet den

¹ I Rødvasdalen litt længer op end Grønlien er der en moræne ved Stormoen.

nuværende tunnel er utarbeidet i kalkstenens øverste nivaa, saa der i det hængende kun er glimmerskifer. Paa samme maate kan heller ikke Fiskekroken, Klippetunnelen eller nogen av de øvrige fra Hovedgangen mot fjeldsiden opadstigende sideganger forklares som dannet ved den nuværende bæks virksomhet. Den utprægede topografiske forskjel mellom de deler av grotten, som gjennemstrømmes av bækken, og de øvrige deler av hulen, taler sterkt for, at det er forskjellige kræfter, som har betinget deres endelige utformning¹. Og morænegrusset, som fylder igjen de opadstigende ganger ut mot dagen, vil end mindre end selve gangernes dannelsel kunne forklares ved bækkens virksomhet. Disse grusmasser er kommet utenifra fjeldsiden, og det samme er tilfældet med rullestensgruset i de dypereliggende deler av hulen, likesom de store tilrundede blokker av fremmede bergarter, som fins flere steder i hulen (f. eks. granitblok av ca. 2 m's diameter i Nordvestgangen ved 29,5 og blok i sidegangen til Kapellet ved 33) likeledes kun kan være tilført utenifra fjeldsiden. Der er ingensteds i kalkstensfeltet ved Grønli paavist ganger av granit, hvorfra granitblokkerne i hulen kan stamme. De maa være ført til hulen fra granit-trakterne om Svartisen.

Under hensyntagen til alle disse forskjellige fænomener finder Grønligrøtten sin naturlige forklaring ved følgende betragtning. Under et avsnit av istiden, sandsynligvis nær dennes avslutning, har der gåaet en mægtig jøkel ned gennem Rødvasdalen og har fyldt op denne dal til en høide av mindst 200—250 m. over dalbunden. Smeltevandet, som har rindt av bræen, har søkt sit avløp under bræen, mellem

¹ Se pag. 21.

denne og den faste fjeldgrund. Da nu fjeldet øverst bestaar av glimmerskifer, mens der lavere ned ligger kalksten med fald ind under glimmerskiferen, har smeltevandet, idet det naaede ned til kalkstenen, hat en mulighet for at kunde finde sig et avløp gjennem denne let opløselige bergart; i virkeligheten utarbeidet ogsaa vandet sig tunneler ind fra fjeldsiden og nedigjennem berget, idet for det meste græn- sen mellem kalkstenen og glimmerskiferen er blit fulgt. Ialt har smeltevandet fra bræen hat avløp gjennem mindst 8 à 9 tunneller, der har ført ind i fjeldet i østlig eller nordøst- lig retning. De fleste av disse har et nær cirkulært tver- snit fremkommet ved den sterke avslitende virksomhet av de medførte faste bestanddeler. Der er en tydelig forskjel i gangernes utseende nærmest fjeldets overflate og dypere ind. Yterst er der forholdsvis faa, store og litet forgrenede gan- ger. Længer ind er gangerne smalere, talrikere, mere for- grenede og uregelmæssige. Dette forhold forklares naturlig ved den antagelse, at vandet er kommet utenfra fjeldsiden og med en vældig kraft er blit presset ind i fjeldtunnelerne; efterhvert som det kom dypere ind fordelte det sig efter alle sprækker og fuger, og idet det da samtidig tapte endel av sin kraft, utarbeidedes der et netverk av smale og uregelmæssige ganger.

Omsider trak Rødvasdalens store jøkel sig tilbake, og der blev efterhvert mindre mængder av smeltevand, som søkte sit avløp gjennem fjeldtunnelerne. Idet saa bræen tilslut forlot denne del av dalen og trak sig høiere op, efterlot den de betydelige morænemasser, som nu fylder igjen saa mange av gangerne ut mot dagen.

Elven som rinder i jorden øst for Grønli og som kom- mer frem igjen inderst i Østgangen har nu begyndt sit ar-

beide. Dens væsentlige virksomhet har bestaaet i, at den har bortfjernet de avleiringer, som var blit ladt igjen efterat brælverne forlot hulen. Dernæst har den utvidet og fordypet leiet i betydelig grad, saa de ganger, hvorigjennem den nuværende bæk rinder, har faat et tydelig forskjellig utseende fra de øvrige deler av hulen. Som man ser av kartet er de førstnævnte gjennemgaaende rummelige og har avrundede former, mens de øvrige oftest er trange og smale.

Tidligere undersøkelser av Grønligrøtten.

Som det fremgaar av det tidligere har Grønligrøtten før flere ganger været besøkt av geologer. I 1874 reiste CORNELIUSSEN for Norges Geologiske Undersøkelse i Nordland. Hans beskrivelse av hulen fins i hans dagbok deponeert i Undersøkelsens arkiv. I Turistforeningens aarbok for 1875 skrev han en reiseberetning, hvor ogsaa hulen ved Grønlien omtales kortelig¹.

I Det Nordlige Norges Geologi (N. G. U. nr. 4 pag. 179) fins en utførligere omtale av hulen og herfra har HELLAND i „Nordlands Amt“ (Bind I 469 f.) hentet det meste av sine oplysninger. Senere har prof. J. H. L. VOGT besøkt hulen og har git en beskrivelse av den i „Dunderlandsdalens jernmalmfelt“ (N. G. U. nr. 15 1894); den nævnes ogsaa av MARSTRANDER i „Svartisen. Strøgets morfologi og Bræerne“ (Archiv for Mat. og Naturvid. Bind XXXI nr. 8, 1911), idet han kommer ind paa spørsmaalet om denne og lignende hulers dannelsel.

¹ Ved trykfeil staar der Gunlien og dette navn opføres ogsaa i generalregistret fra aar 1894.

Da CORNELIUSSEN i 1874 besøkte hulen var kun partiet indtil „Broen“ kjendt, idet den temmelig stride elv hindret videre fremtrængen. Først i 1882 lykkedes det et selskap, som besøkte hulen at komme over elven og langs de smale gallerier trænge frem til Storkirken og partierne omkring denne. En av deltagerne i denne ekspedition har git en skildring av færden i Naturen for 1882 (pag. 47 f.)¹. I den følgende tid er saa det store net av ganger blit nøiere utforsket, og derved har man ogsaa fundet frem til Avgrunden og til den nye dagaapning, som ligger høit oppe i en utilgjængelig bergvæg. Man vet dog ikke nøie naar de forskellige deler blev fundet og heller ikke hvem der først trængte frem.

Noget nyt av interesse vedrørende Grønligrotten kjendes saa ikke før 1906. Kaptein HVOSLEF, som da bodde i Mo, besøkte flere ganger hulen og begyndte en nøiagtig kartlægning med nivellelement av hulens bund. Dette arbeide blev dog ikke bragt tilende, men HVOSLEF fik anledning til at undersøke ukjendte partier av hulen nøiere. Av størst interesse er undersøkelsen av Avgrunden; med et taug bundet om livet lot han sig fire ut over denne styrting, hvis vægge ikke alene er lodrette, men i de nederste to tredjedeler endog er utoverhængende. I 12 m's dyp naaedes bunden; men den videre fremtrængen stansedes av den avgrund, som jeg har kaldt Ny-Juvet. Siden har ingen steget ned i Avgrunden før isommer,² og intet forsøk er heller gjort paa at kartlægge denne Rødvasdalens interessanteste grotte, der

¹ Artiklen er signeret M. (antagelig frk. M. BJERKNES).

² Ved denne nedstigning var jeg ledsaget av føreren BENJAMIN GRØNLI og min assistent ved den geologiske kartlægning stud. real. T. MICHELSEN.

sikkert er Norges og Skandinaviens største kjendte kalkstensgrotte, kanskje en av de største og merkeligste i hele Nord-europa¹.

De navn som er paaført kartet er for de flestes vedkommende navne, som er kjendt og benyttes. For endel partier av grotten har jeg indført nye, da jeg synes de fortjener en speciel betegnelse. Disse nye navne er: Forhalen, Fiskekroken, Hovedgangen, Nordvestgangen, Galleriet, Bækkeslugten, Klippetunnelen og Ny-Juvet.

Der er et spørsmål vedrørende Grønligrotten, som ikke bør lades uberørt, og det er spørsmålet om en mulig interglacial oprindelse. Hulen i sin nuværende form er efter mine undersøkelser av sen glacial oprindelse; men det kunde tænkes, at et første anlæg til den skrev sig fra interglacial eller præglacial tid. Imidlertid har undersøkelsen av hulen ikke git nogen antydning til løsningen af dette spørsmål, saa for tiden kan intet sikkert uttales hverken i den ene eller anden retning. Saavidt vides er der heller ikke nogenteds i hulen paavist dyrelevninger av nogen art, der kunde gi oplysninger om hulens historie. Men man maa vistnok betragte det som sandsynlig, at der engang har eksistert et første anlæg til hulen, før denne under et avsnit av istiden er blit utvidet og forstørret og alle de talrige trange ganger paa kryds og tvers ned igjennem fjeldet blev anlagt og hulen stort set fik den form, som den nu har.

¹ I Turistforeningens aarbok for 1914 har nærværende forfatter skrevet en artikel om „Grønligrotten i Rødvasdalen“ (pag. 66—78), der i populær form gir en fremstilling av Grønligrotten og dens dannelsse. Se ogsaa referat av diskussion i Norsk Geologisk Forening 15. nov. 1913 i Norsk Geologisk Tidsskrift, Bind III, hefte I.

Der er i Rødvasdalens omgivelser flere andre bekjendte huler, og etpar av de største skal omtales litt mere indgaaende her.

Larshullet.

Denne blev fundet av en gjætergut for 10—12 aar siden; den har neppe været besøkt av andre end folk fra den omliggende bygd og er litet kjendt. Det er antagelig denne, som i HELLANDS Nordlands Amt benævnes Asphauggrotten. Den ligger omtrent midt i en paslignende forsænkning i fjeldryggen mellem Bjørnaaga og Reingardslivand. Høiden over havet er 380—400 m. Indgangen er meget lav og trang, saa man kun ved at lægge sig helt flat kan komme ind gjennem den sterkt skraanende indgang. Den første del av hulen er temmelig trang og hele de første to hundrede meter av den nær vest-østlig forløpende hule er denne saa lav, at man neppe nogensteds kan gaa helt opreist. I en avstand af ca. 250 m. fra dagaapningen blir gangen rummeligere men fremdeles temmelig lav, og der grener en sidegang av. Kort efter kommer man ind i en N—S gaaende, hvor der fra taket styrter ned en bæk, som med den sterke vandsprut næsten stænger passagen. Gangen bører snart igjen av, og man kommer ind i en vældig omtrent N—S-lig forløpende hal av stor bredde og betydelig længde og med en høide under taket av antagelig 10—15 m. Bunden av denne vældige hal, som er blit kaldt „Storkirken“, er dækket av svære blokker; der har tydeligvis her gaaet svære ras i sin tid. Fortsættelsen mot nord og syd er ikke blit undersøkt. Fra Storkirken fortsætter en vældig gang ca. 8 m. bred og 4 a 5 m. høi i ret østlig retning. Der rinder en liten bæk igjennem denne tunnel, der sænker sig svagt mot øst. Langs

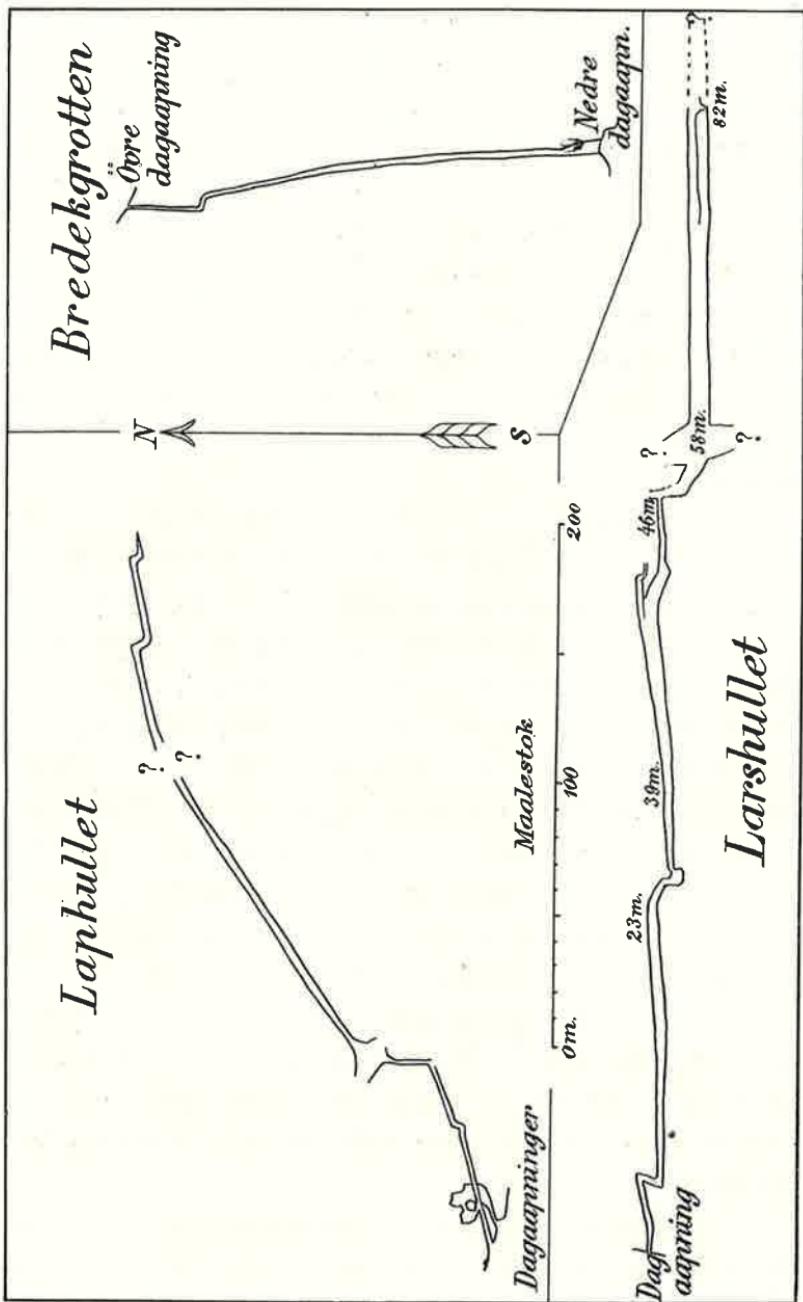


Fig. 7. Kart over nogen av de største grotter i Ranen. Maalestok 1 : 3 000.

den sydlige væg forløper der et 'galleri, som hæver sig 2— $\frac{1}{2}$ meter over bunden, hvor bækken løper. I en avstand av 465 m. fra hulens munding og ca. 82 m. dypere end dagaapningen ender dette galleri pludselig. Her maatte jeg avbryte al videre undersøkelse av hulen og snarest mulig søke at naa ut i dagen igjen, idet vort lys var næsten utbrændt. Jeg fik dog anledning til at forsætte videre ned ca. 50—60 m. og konstatere, at tunnelen forsatte videre med uforandret mægtighet og i samme retning; men en nøiagttig maa-ling maatte jeg avstaa fra. Efter sigende skal tunnelen være meget lang; men ingen har vistnok endnu trængt frem helt tilbunds.

Et paafaldende træk ved Larshullet er dens næsten snorlige forløp; bortseet fra etpar mindre uregelmæssigheter forløper hovedgangen praktisk talt nøiagttig i Ø—V-lig retning. Der er ikke synderlig rikelig med avleiringer i denne hule, men det som fins er hovedsagelig i den øvre del av hulen. Her er der paa sine steder adskillig rulle-stensgrus. Ellers er der oftest fast fjeld i grottens bund bestaaende av kalksten likesom vægger og tak. Undertiden gjennemsættes kalkstenen av smale ganger av en amfibolitisk bergart, og denne kan være smaafoldet likesom kalkstenen. Disse ganger kan rage jalouslyformig frem fra væggerne, 1—2 dm. nogen steder. Drypsten fins i denne hule, men de naar aldrig nogen betydelig størrelse, neppe over etpar decimeter. De er meget talrikere end i Grønligrotten, hvor der nu snart ikke fins nogen igjen, men det kan ha sin grund i at denne hule har været temmelig litet besøkt.

I Larshullet maa man uvilkaarlig fæste sig ved, at de første 300 m. av hulen gjennemgaaende er meget trang og

uanseelig. Men fra Storkirken og videre nedover er hulen paafaldende rummelig, saa rummelig, at man vanskelig kan tænke sig at kun de vandmasser, der fra den nuværende dagaapning har trængt ned gjennem den øvre trange del av hulen, kan ha formet den. Det er heller ikke sandsynlig, at den lille bæk, som sildrer gjennem hulen fra Storkirken og videre ned i nogen synderlig grad kan ha videt hulen ut. Antagelig har der i den tid hulen blev dannet i partiet om Storkirken været et tilløp, som har medvirket ved utformningen av de huledannelser av betydelig større dimensioner, som man har fra dette parti og videre. Tilløpet maa være kommet fra nord, da Storkirken holder mod syd.

Laphullet.

Kort vest for Larshullet antagelig 5—600 m. er indgangen til Laphullet eller Bjørnaagrotten, en anden av Rødvasdalens store og vidt kjendte huler. Den er besøkt av CORNELIUSSEN i 1874 og beskrevet av ham. Hulens hovedretning er omtrent NØ-lig, den hele længde av hovedgangen 330—340 m., og hertil kommer saa sidegangerne, som ikke er undersøkt. Dagaapningen ligger i en høide av ca. 400 m. o. h. Bunden falder ikke saa sterkt indover, som tilfældet var med Larshullet, saaledes var ifølge barometermaaling det inderste af hulen beliggende kun 17 m. under dagaapningen. Bunden er for det meste klippebund; men her og der er der blokansomlinger og nær bunden ligger der nogen vældige blokker af fremmede bergarter; disse kan kun være ført ind under paavirkning af vældige vandmasser. Efter steder utvider hulen sig til større rum, som i bunden er dækket af svære ras. Der er to indganger til hulen be-

liggende ganske nær hinanden. En nedadskraanende gang fører fra den ene ind i et større rum, hvorfra man gjennem etpar korte ganger og et litet rum kommer ind i en lang ret gang, der likesom ligger i en etage over den første, og som fører direkte ut til den anden, vestligste dagaapning.

Laphullet og Larshullet ligner hinanden meget, de ligger nær hinanden og situationen i terrænet er ganske overensstemmende hos de to huler, saa de maa være dannet paa samme maate. Dagaapningen ligger i en paslignende forsænkning syd for Reingardslivand, ca. 40 m. over vandets nivaa. Dette har avløp mot øst til Rødvasdalen; vestover er der et pas i en høide av ca. 30 m. over vandet og dette pas fører ned mot Langvandet. Jeg har ikke iagttat noget, som tyder paa, at Reingardslivandet har været opdæmmet samtidig ved avløpet i øst og ved passet i vest, saaledes at det har hat avløp mot syd; men det er ikke utelukket, at saa kan ha været tilfældet. Isaafald er der en mulighet for at hulernes dannelses kan ha fundet sted paa den av MARSTRANDER for Risagrotten antydede maate. Jeg anser imidlertid dette for mindre sandsynlig. Naturligere er det at tyde dem overensstemmende med Grønligrotten, med hvilken de viser saa mange lighetspunkter, specielt med hensyn til rullestensgruset og de store fremmede blokker, tunnelernes utseende o. s. v.

Vest for Reingardslivandet, ca. $2\frac{1}{2}$ km. i NV for indgangen til Laphullet og 1 km. vest for Reingardsli gaard ligger indgangen til endnu en hule. Den er beliggende i det samme kalkstensdrag, som de netop nævnte 2 huler. Hverken Larshullet, Laphullet eller denne Reingardsligrotte ligger ved grænsen av kalkstenen, men midt indi kalkstensdraget.

Hammernesgrotten.

En av traktens interessanteste huler er uten tvil Risagrotten ved Hammerne. Ifølge CORNELIUSSENS beskrivelse skal den ligge 127 m. over Langvandet (96 m. over Hammerne gaard), HELLAND opfører 140 m. over Langvand mens MARSTRANDER opfører 90 m. og 96 m. o. h. for de to dagaapninger. Paa gradavdelingskartet er grotten avtegnet mellem 90 og 120 m.'s kurverne. Hvorledes alle disse uoverensstemmelser har kunnet opstaa er ikke godt at vite. Efter CORNELIUSSENS observation 310 fot over Hammerne gaard¹ blir høiden over havet ca. 145 m., og dette tal maa vel foreløbig betragtes som det paalideligste; men det beror paa barometermaaling². Selv har jeg ikke besøkt hulen, men skal dog gi en kort beskrivelse av den paa grundlag av CORNELIUSSENS. Indgangen til hulen ligger nogen hundrede meter nordfor Hammerne gaard i den bratte fjeldvæg Hammerneflaaget, som hæver sig til 337 m.'s høide. Foten av dette fjeld bestaar av glimmerskifer og gneisagtige bergarter, der ligger med regelmæssig lagstilling og fald svagt mot øst. Over skifrene kommer en mægtig kalksten, og ved den undre grænse av denne ligger indgangen til hulen. Der er to dagaapninger, beliggende nogenlunde i samme høide, begge trange, den nordligste saa lav, at man maa krype ca. 20 m. ind før man kan gaa opreist. Hulens

¹ Dagbok i N. G. U.'s arkiv.

² Tidligere er fremholdt (pag. 11) at den av MARSTRANDER antydede dannelsesproces er meget litet sandsynlig. MARSTRANDER angir dagaapningernes høide til 90 og 96 m. o. h. Saavidt jeg kan se av MARSTRANDERS dagbøker referer disse tal sig ikke til originale observationer, men maa bero paa en mistydning av CORNELIUSSENS opgave 310' = 96 m. over Hammerne gaard.

bund sænker sig jevnt indover, siden stiger den igjen mot den indre ende. Saavel hovedgangen som flere sideganger stanses av ras fra taket. Den samlede længde er ca. 300 m. Hulen er paafaldende tør, kun et sted sildrer en større mængde vand fra taket; der er nu saagodtsom ingen drypstendannelser igjen i hulen; men tidligere skal der ha været adskillig mere, uten at de dog nogengang kan ha været av nogen større betydning¹. De fleste steder i hulen dannes bunden av det faste fjeld; men nogen steder er der større ophopninger av sand og av grus og større rullesten, glatslebne som flodsten. Gruset og rullestenene bestaar av fremmed materiale.

Det fremgaar av beskrivelsen, at hulen i alle forhold viser en utpræget analogi med Grønligrotten, og alt tyder paa, at den maa være dannet paa samme maate som denne. Jeg tror derfor at den dannelsesproces, som jeg har søkt at gjøre gjældende for Grønligrotten med stor ret ogsaa kan overføres paa Hammernesgrotten.

Der gis i denne trakt etpar huler, som først er blit kjendt ved MARSTRANDERS reiser. Den ene, Kamplihulen ligger ca. 1/2 km. i SØ for utløpet av Kamplivand like indunder Svartisen. Den ligger i en brat fjeldvæg ved øvre grænse av et kalkstensdrag som gaar der. Kalkstenen har fald mot øst. Dagaapningen er trang og hulen er vistnok ikke stor; den er ikke blit undersøkt nøiere.

Den anden hule ligger i Pikhaugene i NNØ-lig retning fra Glaamdalens gaard, ca. 4.5—5 km. fra denne. Efter MARSTRANDERS beskrivelse maa den være ganske merkelig.

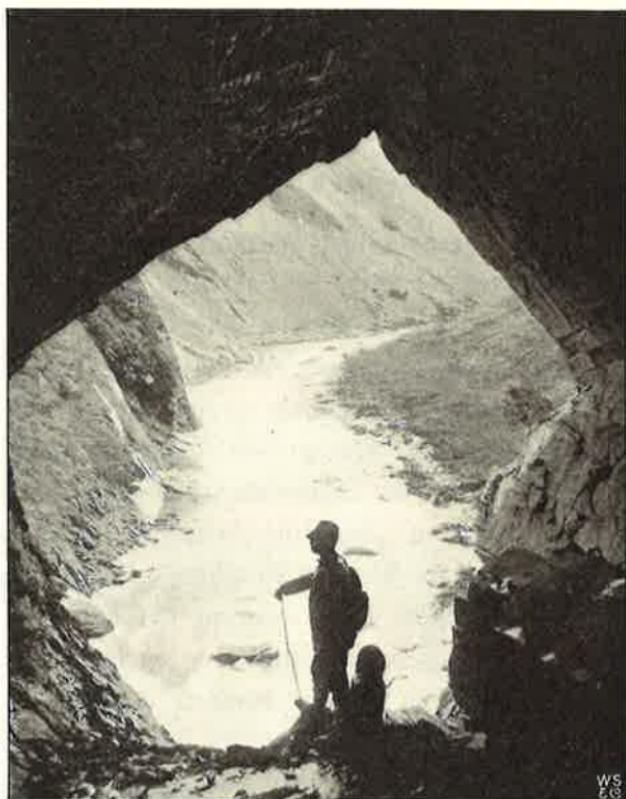
¹ Se ogsaa citat pag. 15 f.

En temmelig ret, tildels lav og trang tunnel gaar med nogen faa graders fald ca. 50 m. ret ind i fjeldet. Saa deler den sig; den ene gang forstsætter indover i omtrent samme retning, mens den anden gaar skrueformig nedad 3 à 4 ganger rundt, men er saa igjenfyldt nederst.

Bredekhulen.

Denne hule, ogsaa kaldet Marmorgrotten, er beliggende ved Stormdalselven, en bielv til Ranenelv, høit oppe i Dunderlandsdalen ca. 6 mil fra Mo og ikke langt fra Bjellaanes. Hulens nedre aapning er meget stor og nær kvadratisk, idet væggerne henholdsvis er parallele og lodret paa de skraat stillede kalklag (ca. 50° vestlig fald). Dagaapningen ligger i et flaag ca. 19 m. over Stormdalselven og ca. 5—600 m. nedenfor Bredekossen (Stormdalsfossen). Høiden under taket ved aapningen er 5 m.; men allerede 10—15 m. længere ind smalner hulen av til omtrent det halve, og flere steder længer ind blir hulen rigtig trang og lav. Væggerne dannes overalt af graa og blaa-flammet marmor, likeledes oftest ogsaa tak og gulv; men undertiden danner en sort skifer hulens bund. Der rinder en liten bæk igjennem de nederste tre fjerdedeler av hulen. Retningen er nær N—S-lig, dog er den svagt buet, saaledes at den konkave side vender mot vest. Hulens længde er 180—182 m. og høidedifferencen mellem øvre og nedre aapning 58—60 m. Nær den øvre aapning gjør hulen en liten bøi for saa igjen at fortsætte i nordlig retning, og den munder ut i bunden av en liten bækkedal kun ca $\frac{1}{3}$ m. over bækkens nivaa og ganske nær denne. Øverst er hulen meget trang. Der fins

ingen eller kun ganske faa fremmede blokker i hulen, ellers blot nedfaldende kalkstensblokker, mens øer iøvrig overalt er fast fjeld. Hele hulens utseende, dens beliggenhet og



C. Schøyen fot.

Fig. 8. Nedre dagaapning av Bredekrochten.
Man ser indenfra hulen. Nedenunder sees Stormdalselven i gjelet
nedenfor Bredekossen (Stormdalsfossen).

øvrige omstændigheter taler for, at den er dannet kun ved Bredekbækkens virksomhet. Den er saaledes i sin oprindelse ikke analog med de tidligere omtalte huler Grønligrøtten, Larshullet og Laphullet.

Andre huler.

Der fins i Dunderlandsdalens omgivelser foruten de her omtalte huler ogsaa flere andre; men disse er mindre kjendt. Saaledes fortælles det, at der skal være en hule i Oksklaav-dalen i Solfjeldet etpar km. op for grd. Sandhei i Dunderlandsdalen¹. Denne er først blit fundet av nogen gjæter-gutter, og der skal ikke været litet med drypsten i den. Ellers har jeg ingen oplysninger om den og har selv ikke besøkt hulen.

I kalkstensfeltet vest for Vesterfjeld gaard, antagelig 2,9 km. fra den vestligste gaard og i like linje mot Grønlien fins der i kalkstenen et par dype lodrette hul. Det største er ca. 6—8 m. dypt og ca. 3 m. i diameter, og ved mit besøk (2den august) laa der sne paa bunden av det. Der sildrer en liten bæk ned, og den rinder av fra bunden i nordøstlig retning. Dannelsen er en typisk naturskakt.

I Plurdalen er der mægtige kalkstener, som stryker parallelt med dalens retning, og i disse kalkstener er der kjendt nogen huler.

I Ola Jonsaflaaget i Kalfjeldet, ca. 2,2 km. i ØSØ for Skaret i Plurdalen, er der saaledes i den bratte fjeldvæg en liten eiendommelig huledannelse i en høide av ca. 615 m. o. h. eller ca. 300 m. over dalbunden. Hulen er ikke mere end ca. 30 m. lang og løper omrent parallel med fjeldsiden. Flere steder er der korte forbindelsesganger ut mot fjeld-siden, og der gaar ogsaa smaa smale sideganger ind i fjeldet. Hulen holder nedad mot nord, den ligger midt inde i kalk-

¹ Sandhei ligger ca. 4 km. ovenfor Skonseng, vel 1½ mil fra Mo.

stensdraget, og der er fast fjeld i tak, vægger og bund. Hulen er fuldstændig tør, der rinder ingen bæk i nærheten av den, og den ligger saaledes til langt frem i et flaag, at der kanske ikke engang i snesmelningen rinder noget vand ned her.

Længer syd i Plurdalen er der en anden hule, som af befolkningen benævnes „Skjælmkaatehullet“, idet der efter traditionen engang holdt noget fantepak til der og brandskattet omegnens befolkning. Efter en tid blev pakket rigtig nok fordrevet, og de flygtet sydover og blev senhøstes fanget ind ved Røsvandet. Indgangen ligger høit oppe i et flaag paa østsiden av Plura ca. 3,5 km. syd for Jordbruuen og i betydelig høide over elven. Selve hulen har jeg ikke besøkt, men ifølge beskrivelsen er situationen saadan, at man ikke tilfredstillende kan forklare denne hules dannelse, likesaalitt som den foregaaende, uten paa en saadan maate, som jeg har forsøkt for Grønligrøttens vedkommende.

Hulerne av Grønligrøttens type.

Den tydning, som i det foregaaende er git av Grønligrøttens dannelsesmaate, og som jeg har fundet naturlig lar sig anvende som forklaring ogsaa for en flerhet av de andre huler i denne trakt, er, saavidt jeg har kunnet finde¹ tidligere ikke nogen gang bragt i anvendelse, og det kan derfor være av interesse at sammenstille nogen av de vigtigste karakterer, som kjendetegner saadanne huler.

¹ Se F. KRAUS Höhlenkunde. Wien 1894.

W. v. KNEBEL Höhlenkunde. Braunschweig 1906.

Hulerne ligger gjerne i bratte flaag av kalksten med dagaapning ut mot flaaget. Oftest er der flere dagaapninger, dog kan enkelte være gjenraset eller dækket paa anden maate. Hulens bund sänker sig jevnlig indad¹; foruten av fast fjeld og nedrasede blokker bestaar bunden ofte av rullestensgrus og fin sand. Sand fins gjerne i videre partier av hulen og i dypereliggende sideganger. Sideganger er alminde-lige, større blokker av fremmede bergarter hyppige. Drypstensdannelser er forholdsvis sjeldne og naar aldrig nogen betydelig størrelse, sjeldent mere end ca. 1 fots længde. (I et enkelt tilfælde nævnes henimot $\frac{1}{2}$ m.) Hulerne er hvad man kunde kalde „døde huler“; deres dannelsesperiode er avsluttet. De er tørre, eller der rinder blot mindre mængder vand gjennem dem. Rinder der nu nogen bæk eller elv gjennem deler av hulen, saa er de partier av hulen gjerne omformet, og den er renskyllet uten bundavleiringer.

Underjordiske vandløp.

Foruten huledannelserne i trakterne om Dunderlands-dalen fins ogsaa underjordiske vandløp i stor mængde og tildels av betydelig størrelse i de vældige kalksten- og marmor-lag. Uagtet jeg vil fremhæve, at efter min opfatning er størstedelen af hulerne ikke at betragte som dannelser helt analoge med disse underjordiske bække og elve, skal jeg dog her gi en oversigt over de vigtigste saadanne.

¹ Hulerne følger gjerne visse lag i kalkstensdragene og det synes som om disse bestemte lag er særlig disponert for huledannelse. Derimot tror jeg ikke man kan si som gjennemgaaende regel, at det er i lagene ved den øvre eller undre grænse af kalkstensdraget, hvor huler fortrinsvis forekommer.

Øverst i Dunderlandsdalen ved Bjellaanes møtes en række sidedaler, og alle de elver, som strømmer ned gjennem disse, forener sig her til Ranenelven. Fra SØ kommer Randalselven med bielven Virvaselv. En række av de tilløp, der vestenfra strømmer ned til disse elver, har over kortere eller lengere strækninger underjordisk løp. Dette er efter karterne tilfældet med Jordbækken paa 3 steder, Tørbækken paa 2 steder, Breidalsbæk likeledes 2 steder, bæk i nordheldningen av Aksla, som har et underjordisk løp paa 5—600 m., Pista, som løper 8—900 m. under jorden, og flere bækker av navnet Tørbækken mellom Krokstrand og Hjartaasen. Paa østsiden av Virvaselven er det ogsaa tilfældet med etpar bækker. Mot Bjellaanes fra syd kommer Messingaaga. En række av tilløpene til denne fra østsiden av Jarfjeldet løper tildels lange strækninger under jorden. Det gjør ogsaa en av bækkerne længer syd ved Kobbervaskaaten.

Av tilløpene til Ranenelven fra øst er det kun nogen faa som har underjordisk løp. Det er tilfældet med Tørbækken og en anden bæk like søndenfor, som midt over for Dunderland gaard styrter sig fra sin underjordiske tunnel ut i en stor fos. Længer syd har Laskbækkens tilløp underjordiske løp etpar steder.

Av tilløpene fra vestsiden av Dunderlandsdalen går en lang række under jorden, saaledes regnet ovenfra Bjellaanes: Skillebæk paa flere steder og en bæk kort nordenfor denne; længer mot S Skrebækken og likeledes en litt nordenfor denne, videre bæk fra Spruttjern, som har et underjordisk løp av ca. 1600 m's længde. Endvidere bæk søndenfor Dunderlandshagen, fremdeles Strandjordelven og to av tilløpene til denne, længer sydvest Lilleaaga med flere tilløp

og ved Almlien det bekjendte underjordiske løp av Eitraaga, der er 1,4 km. langt. Et sted paa strækningen over det underjordiske løp er der et hul i jorden, hvor man hører



Forf. fot.

Fig. 9. Eitraqens utløp efter det 1,4 km. lange underjordiske løp.

den underjordiske elvs brusen; der stiger altid op en kold luftstrøm, og det fortælles endog, at der skal kunne sætte sig av rim ved aapningen selv paa varme dager. Paa sydsiden av Bomfjeldet er der en række underjordiske løp mellem

Kvannevand og vestover til Tørbækmoen. Velkjendt er Ørtvandets underjordiske utløp, der er 5—600 m. langt, med kværnen som er bygget nede i fjeldet ved begyndelsen av tunnelen, og med utløpet, Polleren, i Stillevasaaga. Ialt er der paa strækningen fra Bjellaanes til Ørtvand kjendt 29 vandløp under jorden.

I NØ-lig retning for Ørtvandet gaar en bæk mellem Bomfjeld og Tveraafjeld til Kvannevand. Den har over en kortere strækning underjordisk løp.

Ved Vesterfjeld er der mægtige kalkstensdrag, og her rinder flere bækker under jorden lange strækninger, saaledes etpar i sydheldningen av Kuhaugfjeld. Vesteraaga løper vel 2 km. vest for Vesterfjeld et stykke under jorden. Der er ogsaa et overjordisk elveleie; men kun i flomtiden løper det vand der, ellers ligger det tørt. Længer ned i Vesteraaga, nærmere Vesterfjeld gaard, gaar elven paany under jorden og trær ut igjen i et stort, steilt flaag. Over mot Rødvasdalen forsvinder Krokbækken i jorden ved Grønli, kommer tilsynse inde i Grønligrotten, forsvinder saa igjen, og det er antagelig den, som kommer frem nede ved Rødvaselven kort syd for Stortjern.

Ved Asphaug paa den anden side av elven kommer der en bæk ut av fjeldet. Det er antagelig den, som rinder gjennem endel av Larshullet. Længer vest, 3—4 km. nord for Hammernesgrotten er der et langt underjordisk løp fra Ømmertjern til Ravnaaga. Ogsaa ellers i denne trakt er der kjendt flere saadanne bækkeløp, saaledes nær Svartisen fra Pikhaugene til Glaamdalens, et underjordisk løp, som ifølge MARSTRANDER er 4 km. langt. Syd for Langvandet er der et underjordisk løp fra Stortjern og 7—800 m. nordover mot Øijorden. Det er i det samme kalkstensdrag, hvor Ham-

mernesgrotten fins og i det underste lag av draget, likesom tilfældet ogsaa var med grotten. I trakten syd for Dunderlandsdalen er der fremdeles en række underjordiske vandløp f. eks. omkring Rundfjeld og Lasken. Litt sørdenfor Lasken ligger Silbotnet som gjennemstrømmes av Silaaga; navnet har antagelig fått sin oprindelse derav, at vandet overalt forsvinder i jorden som i et sold. Fjeldet er mange steder næsten blottet



Fig. 10. Karakteristisk landskap fra Silbotnet. Forf. fot.
Kalksten med Karrenfelder. Man ser langsmed kalkstensdragenes strøk.

for vegetation, og man ser saa typisk utviklede „Karrenfelder“, som kanske ikke mange steder i vort land ellers. Her er paa gradavdelingskartet tegnet blot et eller to underjordiske løp; men i virkeligheten løper her næsten alt vand under jorden. Man ser nok flodrender og bækkefar; men de er tørre, og der rinder neppe vand i disse uten i flomtiden.

Øst for gaard Rabben rinder en bæk ned i Grønfjeld-aaga, og den har underjordisk løp nogen hundrede meter.

I Plurdalen er der en mængde underjordiske bækker og mindre elver. Av de mest bekjendte er det tilløp, som kommer fra syd og etter etpar underjordiske løp styrter sig fra fjeldet og like ut i en høi foss, Sprutfossen, og saa falder ut i Plura.

Pluras underjordiske løp er meget interessant. Elven gaar i jorden ca. 2,5 km. nedenfor utløpet av Kalvandet og trær først i dagen igjen 3,1 km. længer nord ved Jordbruuen. Der er her, som saa ofte ellers, ogsaa en overjordisk flodrende, som forløper litt østenfor det underjordiske løp, men den er vanligvis tør, og selv ikke altid under vaarfloommen rinder der vand gjennem den. Det underjordiske løp er markert ved en række vældige indstyrninger av det overliggende kalkstensfjeld. „Troldkirken ligger ca. 2 km. syd for Jordbruuen paa vestsiden av det uttørrede elveleie og har imponerende dimensioner. Den er en vældig halvrund hvælving, der vider sig ut nedad, mens fjeldet springer frem oventil og danner et kolossalt utoverhængende klippetak; nedenunder ligger en svær ur av nedstyrtede blokker og danner likesom en vold foran klippeportalen. Litt længer op efter elveleiet er der en lignende hvælving næsten like stor og likeledes dannet ved indstyrting.

Steinugleflaaget er en lignende dannelse, som ligger 11—1200 m. ret i syd for Jordbruuen gaard. Den er omgit av fast fjeld paa alle kanter og er en vældig, næsten kraterformig fordypning i terrænet. Det høieste punkt av kanten ligger 103 m. over Jordbruuen, og det dypeste punkt i indstyrningen ligger 77—78 m. under kanten. Man hører intet spor av elvens brusen indunder; men det er dog sandsynelig, at den løper midt under dette sted, og at det er dens virk-

somhet, som har betinget dannelsen av Steinugleflaaget, Troldkirken og de øvrige lignende dannelser.

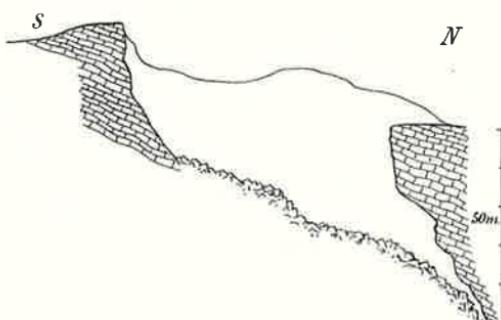


Fig. 11. Profil av Steinugleflaaget.

Av underjordiske bækkeløp ellers har man en hel del videre nedover dalen, saaledes fra øst bæk ned fra Jordbruuen, bæk som kommer ned ved Skaret og en eller etpar i nærheten av Storsteinhaugen. Fra vest- og sydsiden kommer der ved Storbækmoen ned en bæk, som har underjordisk løp, endvidere ved Stilvasstranden likeledes en, som etpar steder gaar under jorden, likesaa to bækker længer vest mot Hulbæklien og forbi denne gaard rinder endnu en bæk, som flere steder forsvinder i jorden; kort vestenfor er det samme tilfældet med Storelven, og endnu litt længer i vest med to bækker kort syd for Lapvamoen.

Summary.

In the district of Ranen in Northern Norway (about $66\frac{1}{2}^{\circ}$ North lat.) we have some of the most important layers of limestone and dolomitic limestone in all Norway. In surveying this district during the summer of 1913, the author had the opportunity to undertake some investigations of the caves and underground rivers, which in the surroundings of Dunderlandsdalen and Plurdalen occur in considerable numbers.

Grönligrotten (the situation shown on map p. 4) is probably the largest cave in Norway and has been known to people of science and some tourists for a long time; but on account of the somewhat isolated situation, the cave has not gained the attention of a larger public.

On pp. 5–11 the author gives a description of the cave. The outlet is situated only some hundred yards to the North of Grönli farm at a height of 236 m. above sea level at the contact between the great limestone layers at Grönli and the overlying mica shist strata dipping only to the North.

From this point we have channels running into the mountain in several directions, to the East and to the North. In the eastern one, runs a little river, disappearing for a while, then coming once more into the channel, this time into the

main channel, by "Fossen". At the end of "Bækkeslukten" the river disappears a second time.

From the part called "Storkirken", which may be regarded as a central part of the cave, a great number of channels extend in all directions, as "Klippetunnelen" towards the mountain surface not however reaching it as it is filled with boulders at the top; further "Nordvestgangen" extending NW, with some branches, one of which leads out to the surface, and forms the second outlet of the cave; and also other channels to "Kapellet", "Søilegangen", "Labyrinten" etc.

The last mentioned has a peculiar form, and quite astonishing is the great number of narrow, irregularly formed and mostly very short branches going out from the main channel in all directions.

Through the "Labyrint" we reach "Avgrunden", a great perpendicular sink hole in the cave more than 12 yards deep and at the bottom filled up with boulders. From the bottom a narrow channel, dipping to NW leads to a similar formation — Ny-Juvet, 8—10 yards deep; and by the further exploration of this part of the cave, the author reached the deepest point of all, 107 m. below the level of the outlet. These parts of the cave and also other parts of it in the surroundings of "Avgrunden" were on this occasion first explored.

The lengths of the various parts of the cave are summed up p. 11, and together give a length of ca. 1200 m., and with other, unmapped parts the total length of the cave will be at least 1500 m.

The map p. 14 shows the various deposits of the cave, the mere rock ground (fjeldbund) in some parts of it, the blocks of mica shists fallen from the roof in other parts, the

great masses of boulders and morain material filling up some of the channels near the mountain surface, as well as some more deeply situated parts of the cave, and finally the sand at the bottom in some other parts, as "Storkirken" etc. We must also note the great blocks of granite and of other rocks situated in several places in various parts of the cave, and these rocks are not represented in the rock ground of the cave or the surroundings of it, but were brought to the cave from other places.

On pp. 15—18 the opinions of the various geologists who have formerly explored the cave, O. A. CORNELIUSSEN and J. H. L. VOGT are mentioned, and also the opinion of R. MARSTRANDER, who has surveyed other similar caves in the district, is quoted.

The author is of the opinion that Grönligrotten can not have been formed in the way proposed by these surveyors, and he tries to show that the little river to day running through some parts of the cave can not have produced the great cave with all its branches. Other forces must have been acting and a couple of different phenomena make it very probable that the cave was formed during the last stage of the Ice-age, by water running from the great melting glacier which filled up the Rödvasdal to a height of at least 250—300 m. above the bottom of the valley. The dip of the channels from the mountain surface into the mountain, the great masses of sand and boulders in the deeper parts of the cave, the topographical features of the channels, especially the difference between the channels close to the mountain surface and the deeper ones, and also other peculiarities find in this way a natural explanation, and finally the morain material closing the channels near the surface still further

strengthens this opinion. All these facts being taken into consideration, we can picture to ourselves the whole process in the formation of the cave. The melting water from the glacier found its way through the ice to the hill side and ran off towards the valley between the hill and the glacier. When reaching the upper layers of limestone the opportunity was given to the water to escape through channels in this rock. Perhaps small channels already existed, but the greater part of them were undoubtedly formed gradually by the water running from the melting glacier. After a while, the quantities of water diminished, the glacier receded and left behind great masses of boulders and other morain material filling up and closing most of the channels, that once connected the deeper lying parts of the cave with the surface.

During the time, that has passed since the glacier receded up the Rödvasdal, the little river in Grönligrotten has washed away all deposits in those parts of the cave, through which it flows and has at the same time given the channels a somewhat altered feature, due to both a chemical and physical action of the running water.

On pp. 21—23 is given a short review of the exploration of the cave.

Also some other caves in the district surveyed were visited and mapped by the author during the summer of 1913. On pp. 24—34, he gives a description also of these caves (the map is reproduced p. 25, the situation is shown by the map p. 4). Larshullet and Laphullet have according to the authors opinion been formed in a manner similar to that of Grönligrotten; Bredekgrotten however has been formed by a little brook running through the narrow valley just passing

by a the upper outlet (øvre dagaapning) of the cave, which lies very near the level of the brook.

On pp. 28 f. the Risagrotten by Hammernes is spoken of. The author has not visited the cave himself, the description being taken from that of CORNELIUSSEN. It is very probable that the cave belongs to caves of the very same type as Grönligrotten, the "Grönlitype". This represents a new type of caves and the main characteristics of the type are summed up on p. 34 f.

Other, small caves in this district are those of Ola-Jonsaflaaget, Skjelmkaatehullet and a few others mentioned p. 33.

Underground rivers are of frequent occurrence in the district of Ranen. The author points out that this phenomena is not of quite the same kind as most of the caves. Some of the most important in the district covered by the map p. 4 are described. Remarkable are the numerous underground water-courses between Bjellaanes and Ørtvand to a number of about 30; some of them have rather large dimensions for instance Eitraaen with its ca. 1400 m. underground course and the underground outlet of Ørtvand. In Silbotnet similar phenomena occur on a large scale. Most important is the underground watercourse of Plura, a large river running a distance of about 3,2 km. underground, the surface marked by great depressions above the underground watercourse. Such depressions, caused by the caving in of the surface, are "Troldkirken" and "Steinugleflaaget". (Profil p. 41.)

