

Karstverschijnselen in het Maastrichtsche Krijt

DOOR

Ir. D. C. VAN SCHAIK.

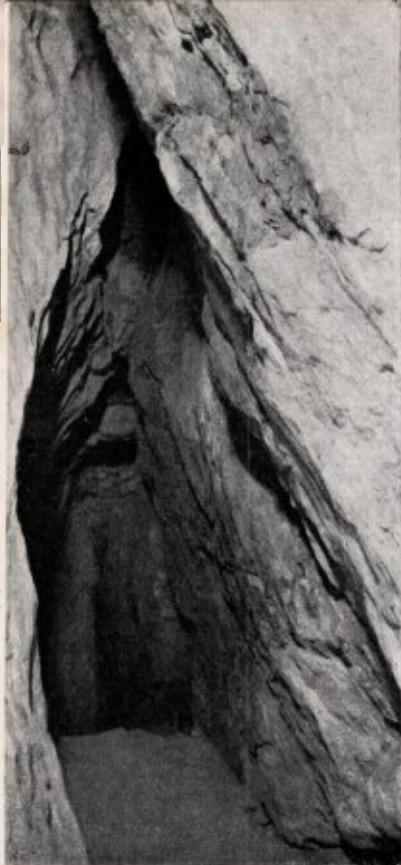


Fig. 1.

Foto Koopmans.

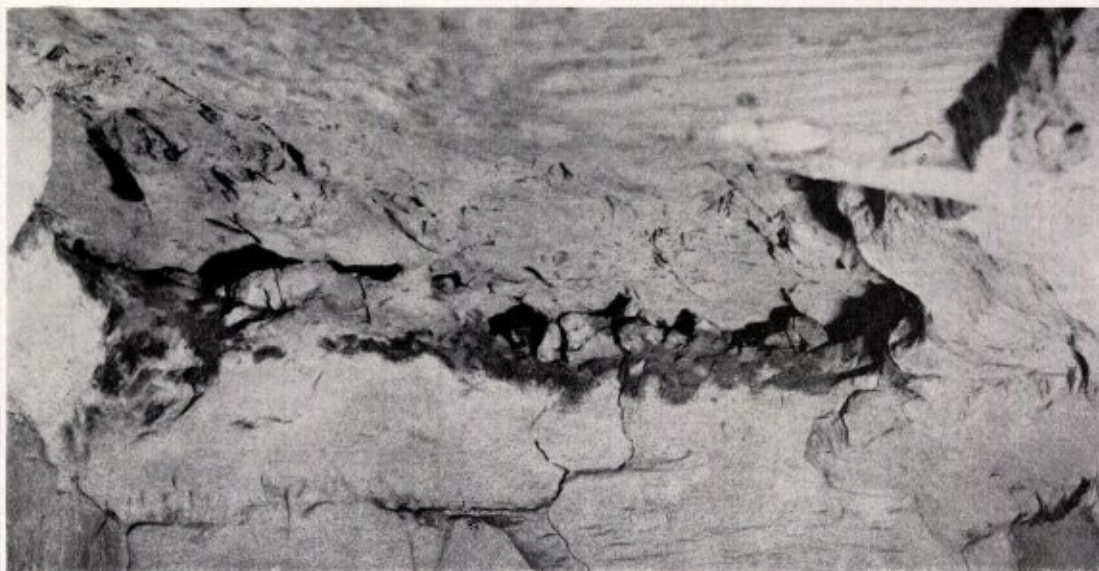


Fig. 2.

Foto v. Schaik.

Voor de verklaring van verschillende verschijnselen in het Krijt heeft men de inwerking van het water moeten aannemen, bijv. voor het ontstaan der aardpijpen en de vorming der vuursteenen. Dat het water een groote rol kan spelen in dit gesteente, blijkt alleen reeds door de aanwezigheid van het aanzienlijke vochtgehalte, dat een geregelde, zij het ook zeer geleidelijke, waterbeweging doet veronderstellen; ook de drupvorming in de onderaardsche gangen wijst in deze richting. De laatste geeft ons tevens een bewijs voor de omstandigheid, dat het water bij zijn beweging door het Krijt aan bepaalde holten den voorkeur geeft. Dit lijkt wel vanzelfsprekend, maar is toch merkwaardig indien men bedenkt, dat het gesteente met het normale vochtgehalte (ongeveer 10 %) nog verre van verzadigd is. Wanneer werkelijk alle capillaire holten met water gevuld zouden zijn, zou het vochtgehalte meer dan het dubbele bedragen.

De ondergrondse inwerking van water heeft bij andere kalkgesteenten veelal geleid tot het ontstaan van natuurlijke holten. Dergelijke verweeringsvormen, welke in kalkrijke gebieden karstverschijnselen worden genoemd, werden in het Maastrichtsche Krijt reeds lang vermoed en men had ook reeds waarnemingen gedaan, welke er op wezen, dat zij daarin optraden. ¹⁾ In den Sint Pietersberg nam ik verschillende open ruimten waar, welke door van Rummelen als karstgangen werden gedeut; volgens hem was door deze waarnemingen met zekerheid vastgesteld, dat in ons krijtgebied karstverschijnselen voorkomen, zij het ook van kleinere afmetingen dan men elders aantreft.

Wat het ontstaan dezer holten betreft, merkt van Rummelen nog op, dat dit moet hebben plaats-

gevonden in een tijdvak, toen de Maas nog op een peil stroomde, hetwelk met de hoogteligging dezer holruimten overeenkomt. We moeten voor hun ontstaan dus een waterbeweging in bepaalde stroombanen aannemen. Er zou dus niet alleen een oplossende werking, maar ook een dynamische werking van het water als ontstaansoorzaak in aanmerking komen.

Hoewel het niet doenlijk is een volledig overzicht te geven van alle tot de karstverschijnselen te rekenen holten, welke ik sindsdien in de verschillende Zuid-Limburgsche grotten heb kunnen waarnemen, kan het voor het verkrijgen van eenig inzicht in deze verschijnselen in het Krijt zijn nut hebben enkele vormen ervan te beschrijven. Dit geeft mij dan tevens gelegenheid daaraan eenige technische beschouwingen vast te knopen, welke mogelijk iets kunnen bijdragen tot het leeren kennen van de juiste ontstaansoorzaken dezer holten in het Maastrichtsche Krijt.

De reeds door van Rummelen genoemde groote karstspelonk in het Zuidelijk Gangenstelsel van den St. Pietersberg, ²⁾ bevindt zich in het bovenste gedeelte van de voor bouwsteen geëxploiteerde laag en strekt zich zoowel onder als boven het plafond der gangen uit. Het is de grootste holte van dezen aard, welke mij in het Krijt bekend is; over een afstand van ruim 10 meter is zij manshoog, terwijl zij naar beide zijden geleidelijk lager wordt en tenslotte verdwijnt of althans voor verdere vervolging aan de waarneming onttrokken is. Het middengedeelte is in fig. 1 weergegeven; daarin is duidelijk te zien, dat de holte zich naar boven toe in een scheur voortzet. Het is mogelijk, enkele sporen van bewerking wijzen hierop, dat deze spe-

lonk voor het winnen van losse mergel plaatselijk wat uitgehakt en verwijd is; het is echter zeker, dat we hier met een door natuurlijke werking gevormde holte te doen hebben. De vraag dringt zich hier echter direct op, of we hier als ontstaansoorzaak bepaald een groote waterstrooming moeten aannemen, omdat het niet duidelijk is, waar een waterstroom van deze doorsnede of zelfs een gedeelte daarvan, vandaan gekomen moet zijn, noch waarheen deze gegaan kan zijn.

Dergelijke holle ruimten, zij het ook van veel kleinere afmetingen, treft men ook op verschillende plaatsen in het Noordelijk Gangenstelsel aan. (zie fig. 3). De overeenkomst bestaat dan daarin, dat zij eveneens nabij de harde plafondlaag zijn gelegen en aan de onderzijde breder zijn dan aan de bovenzijde, waar zij zich wigvormig versmallen en in een scheur voortzetten. Zij volgen dus ook het verloop van een scheur in het gesteente. Dit maakt het dus wel waarschijnlijk, dat de scheuren met het ontstaan der holten verband houden. De wanden der holte zijn evenals bij de genoemde groote spelonk, vrij zacht, zoodat het gesteente er gemakkelijk loslaat; voorts ligt er op den bodem der holte veel zandfijn materiaal.

Een geheel andere vorm van holten, welke men in vele grotten aantreft, zijn in de harde plafondlaag zelf, hetzij vlak boven de gangen of doorlopend in het gesteente ernaast, waarneembaar. Het zijn grillige, in allerlei kleine ronde holten onderverdeelde ruimten, welke den indruk wekken, dat hier bepaalde gedeelten van het gesteente door hun zachteren aard zijn weggenomen, terwijl de hardere gedeelten zijn blijven zitten. Fig. 2 geeft daarvan een voorbeeld uit het Noordelijk Gangenstelsel van den St. Pietersberg. Deze verweeringsvorm is ook in de andere gangenstelsels van den Sint Pietersberg op verschillende plaatsen terug te vinden. In het Zuidelijk Gangenstelsel zijn dit de plaatsen, waar zich in den zomer de Vale Vleermuizen en de Groote Hoefijzerneuzen bij voorkeur ophouden, hetzij in de bekende kraamkamers of in de daaromheen liggende „bijkamers”, waar ze gewoonlijk heentrekken, wanneer ze in de kraamkamer zelf worden verontrust. Door het gebruik, dat de Vleermuizen ervan maken, worden de holten gedeeltelijk vergroot; de zachtere deelen brokkelen gemakkelijk als fijn poeder af. Het is dus merkwaardig, dat de verdere vergrooing der holten op geheel analoge wijze als door het water geschiedt.

De aard van de harde plafond- of touwlaag moet wel in verband staan met de ontstaansoorzaak dezer laatstgenoemde soort holten, want in de andere lagen van het gesteente heb ik ze nog nooit aangetroffen. Mocht er al eens een enkele maal een scheur in de nabijheid te vinden zijn, dit is lang niet altijd het geval en kan hier dus niet als een noodzakelijke voorwaarde voor hun ontstaan worden aangemerkt.

Dit wijst m.i. op een verschil in ontstaansoorzaak; bij de eerstgenoemde holten kan de druktoestand in het gesteente op het ontstaan invloed hebben uitgeoefend, bij de laatste lijkt mij dit uit-

gesloten en is het alleen de plaatselijke heterogeniteit van het gesteente, welke aanleiding tot het ontstaan geweest kan zijn.

Wel kunnen de laatstgenoemde holten, indien ze zeer uitgebreid zijn, oorzaak zijn van een zoodanige verzwakking van het gesteente boven en naast de gangen, dat een instorting er het gevolg van is; vooral wanneer de gesteentelaag boven het plafond niet erg dik is. Een dergelijke instorting heb ik eenmaal waargenomen in het Gangenstelsel Slavante, nabij de oosthelling van den St. Pietersberg.

De merkwaardigste onderaardsche holten vonden Ing. Wylezalek en ik in 1930, toen de sedert omstreeks 1808 afgesloten gangen ten oosten van de groeve der Kalkmergel Mij „St. Pietersberg”, weer voor het eerst betreden werden. (zie fig. 4). Op een paar plaatsen, waar men vroeger met het blokbreken was opgehouden, ontdekten wij toen hollen van halvemaanvormige doorsnede, die juist groot genoeg waren om iemand, die plat op den buik voortkruipt, door te laten. Zij bevonden zich geheel aan de onderzijde der gangen, dus geheel te midden van de gelijkmatige lagen van het Krijt, welke voor de exploitatie van bouwsteen geschikt zijn.

Deze kleine gangetjes vertoonden geen spoor van bewerking, zoodat wij al dadelijk kunstmatige vervaardiging uitgesloten moesten achten; ook hun ligging en vorm en het er in liggende materiaal versterkten deze veronderstelling. Zij liepen in verschillende richtingen, terwijl zich op een paar kruispunten wat grootere koepeltjes hadden gevormd. Grootendeels lagen ze op eenzelfde horizontaal niveau, hoewel een enkele zijtak tot een paar meter lager daalde. Wij doorkropen een groot gedeelte dezer holten, maar konden daarbij geen enkele opheldering over hun ontstaan vinden.

Wat bij deze holten het meest opvallend was, was hun zeer typisch gewelfvormig profiel; dit doet sterk denken aan een tunnelprofiel, dat men met inachtneming der drukverschijnselen heeft bepaald om den druk van den bovengrond zoo goed mogelijk te keeren. Ook deze gangetjes werden in 1938 door van Rummelen tot de karstverschijnselen gerekend.

Dergelijke gangen, maar iets kleiner van doorsnede, niet zoo mooi gewelfvormig en toch dadelijk te herkennen als van hetzelfde type, vond ik later in de nabijheid in dezelfde gangengroep zoodanig als in het Gangenstelsel Zonneberg op een plaats, welke niet ver van de eerste vindplaats is verwijderd. In deze beide laatste gevallen was het echter duidelijk, dat er een scheur aanwezig was, welke het geheele lengteprofiel der holte volgde. Dit deed mij nagaan of hiervan ook bij de in 1930 gevonden gangetjes sprake was en inderdaad bleek dit het geval te zijn. Het was daarbij echter niet onmiddellijk te zien, doordat de scheur er meer naast zat; zij kon echter door kloppen worden aangetoond.

Deze omstandigheid bracht er mij toe om verband te zoeken tusschen de karstverschijnselen in

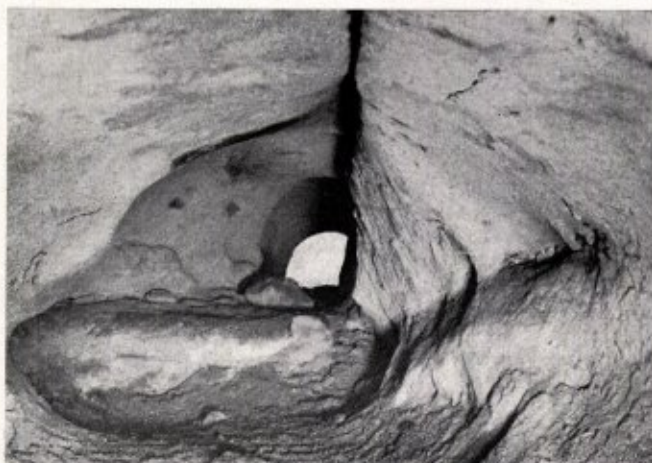


Fig. 3.

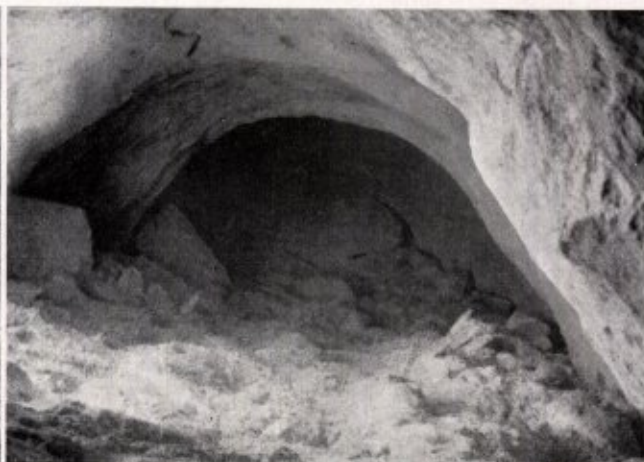


Fig. 4.

Foto v. Schaik.

enkele harer vormen en de drukverschijnselen in het gesteente.

De scheuren in het Maastrichtse Krijt moeten ontstaan zijn door groote spanningen in het gesteente. Na het scheuren is de spanningstoestand wel zeer veranderd en kan men plaatselijk van een ontlasting spreken, maar aan weerszijden van de scheur kunnen de krachten, welke het gesteente moest overbrengen, nog zeer verschillend geweest zijn.

Zoodra zich in de omgeving van de scheur, welke plaatselijk een grootere watertoevoer ten gevolge gehad kan hebben, een holte gevormd heeft, doet zich rondom die holte de gesteentedruk als secundaire factor op de verdere vorming dezer holte gelden.

Volgens hetgeen ons over de gesteentedruk bekend is, moet zich rondom iedere onder hooge druk staande holte in een homogeen gesteente het verschijnsel voordoen, dat het gesteente, hetwelk niet aan het dragen der hoogere lagen deelneemt, afspringt en afvalt. Iedere inwerkende factor, hetzij van natuurlijke of van kunstmatigen aard, heeft tengevolge, dat eerst die deelen van het gesteente afvallen of verwijderd worden, welke daartoe deze natuurlijke neiging vertoonen. Nu verlopen de druklijnen rondom een opening gewelfvormig. De verweering, welke de primaire oorzaak was van het ontstaan der holten, vond in het materiaal binnen de gewelfvormig gebogen druklijnen de gemakkelijkste prooi; zoodra één stukje aan den omtrek verwijderd was, volgde eerst de rest volgens de gebogen druklijn en daarna werd het profiel steeds in den eigenaardigen gebogen vorm verwijld.

Wanneer men het materiaal op den bodem in de gangetjes onderzoekt, blijkt, dat dit of geheel poedervormig is of uit dunne, platte stukken bestaat. In beide gevallen komt dit met een geleidelijk afschilferen of afbrokkelen volgens de gebogen gewelflijnen overeen.

De aanwezigheid van al dit materiaal bewijst m.i. dat er hier van geen waterstrooming in den gebruikelijken zin, d.w.z. van geen dynamische

werking van het water, sprake kan zijn. Daarom moet hier de verweering in den waren zin des woords, namelijk een langzaam, geleidelijk proces wel de oorzaak geweest zijn.

Wil men deze oorzaak nog nader nagaan, dan zou men het verweeringsproces zelf moeten onderzoeken. Men komt dan tot vormveranderingsverschijnselen. Daar, waar het woord verweering zijn oorsprong vond, in de vrije natuur, spelen het bevroren en ontdooien en de daarmee gepaard gaande vormveranderingen van het water in de oppervlaktelagen van een gesteente een groote rol. Wat de gevolgen dezer inwerking zijn, kunnen we bij iedere aan zichzelf overgelaten ontsluiting waarnemen. Een voorbeeld, dat met ons onderwerp ten nauwste verband houdt, ontleen ik ook aan het Maastrichtse Krijt: de in 1916 ingestorte groote ingang van den Sint Pietersberg.³⁾ Oorspronkelijk als onderaardsche steengroeve en ongetwijfeld in rechthoekigen vorm ontstaan, heeft ze door de natuurlijke ligging op de heerschende windrichting in den loop der eeuwen een sterke verweering ondergaan. Hierbij is de rechthoekige vorm door het voortdurend uitvallen van materiaal en onder invloed van dezelfde drukverschijnselen, welke hiervoor zijn genoemd, geleidelijk in een gewelfvormige opening overgegaan. Zóó mooi was op het einde der 18e eeuw de gewelfvorm, dat Faujas St. Fond er een natuurlijke grot in zag; hierin had hij dus slechts in zooverre gelijk, dat de natuur de eindvorm had bepaald. Op de foto's, welke wij uit het begin van onze eeuw bezitten, is duidelijk te zien, dat het gewelf, zoowel wat de erboven nog aanwezige gesteentedikte betreft als den vorm, die het op dat oogenblik bezat, het einde zijner kracht naderde. In 1916 volgde dan ook de bekende instorting.

Een hiermede geheel overeenkomend verweeringsproces kunnen we natuurlijk inwendig in het gesteente niet verwachten en het schijnt dus dat we er voor de verklaring van hetgeen daar geschiedt, niet veel aan zullen hebben. En toch is er een verder gaande analogie in de verschijnselen. Dit kunnen we inzien wanneer we letten op de eigenlijke

oorzaak van de verweering: de vormverandering.

Bij het ontstaan van de inwendige holten in het gesteente kan het water tweeledig werken: of dynamisch materiaal wegslijpend, of oplossend. De zuivere dynamische werking acht ik bij de in het Krijt waargenomen holten uitgesloten, tenzij dat ze aanvankelijk in geringe mate voorbijgaand optrad en aanleiding gaf tot het ontstaan van een eerste kleine holte. De oplossende werking zal er zeer zeker geweest zijn en moet bij gebreke van de dynamische de eerste holte gevormd hebben. Ze zal echter zeer langzaam werkend zijn en er is geen enkele reden waarom ze tot mooi gevormde horizontaal gelegen holten aanleiding zal geven. De hoofdoorzaak hierbij moet geweest zijn de afbrokkeling van het gesteente tengevolge van de vormverandering van het materiaal, d.w.z. door de verschillen, welke er optraden in de onderlinge afstand der gesteentedeeltjes. Deze verschillen kunnen te danken zijn aan zowel naar plaats als tijd verschillend vochtgehalte. Zoo zullen afwisselende verzadiging en uitdroging hierbij ook hun invloed hebben doen gelden.

Zoodra een holte onder grooten druk staat, waarop nabij een scheur alle kans bestaat, zullen er steeds vormveranderingsverschillen optreden tusschen het gesteente, dat aan de drukoverbrenging deelneemt (volgens de gebogen gewelflijnen) en dat, waarbij dit niet het geval is. In deze verschillen zie ik de hoofdoorzaak van het proces, omdat de oppervlaktelaag hierdoor gemakkelijk aan de waterinwerking ten prooi valt. De gebogen vorm zelf, zoowel als het in de holten gevonden materiaal, leveren er m.i. het bewijs van.

Samenvattend moeten we de hier beschreven holten in het Maastrichtse Krijt van kanaalvormige gedaante ontstaan denken als een gevolg van samenwerking tusschen de eigenlijke inwerking van het water en de gesteentedruk.

De gesteentedruk is oorzaak van het optreden van scheuren. Het daardoor toetredende water doet een holte ontstaan en dan treedt weer de gesteentedruk als medewerkende factor op, tengevolge waarvan het proces veel sneller kan verlopen. De waterinwerking zelf moeten we daarbij ook als een gecompliceerd verschijnsel opvatten, waarbij de verschillen in vochtgehalte naar plaats en tijd maatgevend zullen zijn; zij kunnen afhankelijk zijn van de watertoevoer, de gesteentedruk en de uitdroging van de oppervlakte door de ventilatie.

Bij de holten in de harde touwlagen moeten we uitsluitend met oplossingsverschijnselen te doen hebben, waarbij de heterogeniteit dezer lagen tot de grillige vormen der holten aanleiding geeft.

Aanduiding der afmetingen van de afgebeelde holten:

Fig. 1, hoogte ca. 1,80 m; Fig. 2, breedte ca. 1,70 m; Fig. 3, hoogte vooraan ca. 0,50 m, midden ca. 0,30 m, achteraan ca. 0,15 m; Fig. 4, hoogte vooraan ca. 0,65 m, achteraan ca. 0,50 m.

¹⁾ Zie „Bouw en Wording van den Sint Pietersberg” door F. H. van Rummelen in „De Sint Pietersberg”, 1938, blz. 142.

²⁾ id. blz. 143.

³⁾ Zie „De Sint Pietersberg”, afb. op blz. 48.

ENKELE ZELDZAME HYMENOPTERA.

Het Natuurhistorisch Museum te Maastricht zond mij ter determinatie een aantal Hymenoptera, door den heer J. Maessen voor het grootste gedeelte in 1940 in Zuid-Limburg verzameld. Hieronder laat ik enkele van de minder gewone of zeldzame soorten volgen, die in verband met de kennis van hun verspreidingsgebied de vermelding waard zijn.

Andrena lathyri Alf. Dit bijtje, in de lijst van v. d. Vecht (Fauna v. Nederland, afl. 17, Hymenoptera anthophila (QXII) A. Andrena, 1928) nog niet als inlandsch vermeld, is nu reeds van verschillende plaatsen in het Zuiden van ons land bekend. Als vindplaatsen waren al opgegeven Valkenburg, Weert en Echt. Te Borgharen heeft de heer Maessen deze soort reeds gedurende de drie opeenvolgende jaren 1938 t/m 1940 gevonden, zoowel ♂♂ als ♀♀.

Nomada roberjeotiana Pz. Volgens mededeeling van v. d. Vecht (Zoölogische Mededeelingen — Deel XIII — aflevering 1 en 2, 1930) komen in de verzameling van het Rijksmuseum te Leiden een drietal ex. voor van Apeldoorn, Mook en Valkenburg. In de door Pater Wasmann verzamelde hymenoptera vond ik destijds een *Nom. roberjeotiana* ♀, dat in Juli 1885 te Exaeten gevangen was. Verder is deze soort nog bekend van Weert, Bemelen en Borgharen. In de laatste mij toegezonden collectie bevond zich weer een ♀, op 18-7-'39 te Bemelen gevangen.

Eucera tuberculata F. Deze langhoornbij blijkt in Zuid-Limburg niet zeldzaam te zijn. Behalve de reeds eerder opgegeven vindplaatsen Wijlre, Epen, Heek en Bemelen kan ook nog Gulpen genoemd worden, terwijl de heer Maessen te Borgharen eenige ♂♂ en ♀♀ ving.

Het duidelijkste verschilpunt met *longicornis*, die een veel grooter verspreidingsgebied heeft en in onze Oostelijke en Zuidelijke provincies niet zeldzaam is, ligt in de bestippling van het mesonotum, dat bij *longicornis* diep en dicht bestippeld is. Bovendien is bij de ♂♂ van *longicornis* de achterste metatarsus iets naar binnen gebogen, bij *tuberculata* daarentegen vrijwel geheel recht.

Bombus confusus Schck. In de collectie bevonden zich een ♀, op 18 Mei 1939 te Borgharen, en een ♂, op 1 October te Bemelen gevangen. Op het eerste gezicht lijken *lapidarius derhamellus*, *confusus* en *pomorum* vrij veel op elkaar, doch *confusus* kan men er onmiddellijk uithalen door de zeer regelmatige, als gladgeschoren, beharing van den thorax. De ♂♂ bezitten bovendien opvallend groote oogen en de afstand daartusschen boven op den kop is veel geringer dan bij de andere hommels het geval is.

v. LITH.