Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Blocktransport genom Saurier

C. Wiman

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: C. Wiman (1916) Blocktransport genom Saurier,
Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 38:5, 369-379, DOI:
[10.1080/11035891609444400](https://doi.org/10.1080/11035891609444400)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891609444400>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Blocktransport genom Saurier.

Af

C. WIMAN.

Genom ett arbete af WILLISTON riktades min uppmärksamhet på förekomsten af gastroliter hos saurier, och jag erinrade mig då ett egendomligt fynd, jag vid ett kort besök i Skåne 1911 gjort i mucronatakritan vid Råbelöfsjön. Fyndet bestod af en samling rullstenar och gjordes i det nordligaste och största af de tre kalkstensbrott, som vid Balsviks kalkbruk ligga utefter järnvägen och som enligt DE GEERS (3) och HENNIGS (6) kartor tillhöra zonen med *Belemnitella mucronata*.

Bergarten i brottet utgjordes af den i trakten vanliga mucronatakalken och bestod af små fossilfragment. Enligt af DE GEER meddelade analyser innehåller bergarten här några och nittio procent kalk samt endast ett par procent fin sand.

I den vertikala södra väggen i brottet syntes redan på litet afstånd en ungefär cirkelrund samling af rullstenar. Stensamlingen hade i både vertikal och horizontal led en diameter af ungefär 40 cm. Stenarna voro alla väl rundade och många voro ungefär äggformiga. De lågo i allmänhet icke intill hvarandra utan jämnt fördelade i bergarten inom det cirkelformiga snittet af samlingen. Det förvånade mig redan på fyndplatsen, att stenarna icke lågo på en skiktyta; men som jag då ännu icke hade någon tanke på den tolkning, som nedan framställes såsom sannolik, insåg jag icke betydelsen

af att medtaga alla stenarna, utan utvalde endast sex representativa och lät de öfriga kvarsitta i kalkstenen. Därför fick jag heller icke någon säker föreställning om stensamlingens i sin helhet form. Förutsatt emellertid, att den har den form, som angifves af det tillfälliga vertikala snittet, skulle den jämte grundmassan representera en volym af ungefär 33 liter. Genom att packa in stenar i sand lika tätt, som jag tycker att stenarna lågo vid Balsvik, har jag försökt att ur dessa 33 liter beräkna själfva stenarnas volym. Den torde, inklusive porvolymen, knappast ha understigit 4 liter men ej heller öfverstigit 8.

Att stenarna icke efter bergartens bildning kunnat inkomma uppifrån, framgår med full tydlighet af de öfverliggande lagrens orubbade skick.

Vare sig man antager, att stenarna utförts af på dem fästade alger, med rötter af drifved eller med drifvande is, som väl dessutom icke fanns att tillgå vid denna tid, blir stensamlingens skarpt begränsade form lika oförklarlig. För öfrigt är det väl troligt, att med något af dessa transportmedel antingen stensamlingen skulle som sådan ha blifvit aflastad på en skiktyta eller, hvilket är ännu troligare, någon samling alls icke uppkommit, utan stenarna blifvit kringströdda.

Däremot blir den koncentrerade förekomsten af rullstenarna och dennas utsträckning äfven i vertikal led lättare att förstå, om man antager, att stensamlingen någon tid varit sammanhållen af ett säckformigt hölje, t. ex. en sauriemage med eller utan ett sedermera i alla händelser bortflutet kadaver.

Någon stensamling, som kunnat misstänkas för att bestå af gastroliter är, såvidt jag vet, hittills icke iakttagen utan samband med ett skelett. Jag har därför nedlagt ganska mycket arbete på att i litteraturen samla jämförelsematerial. Jag lämnar således för tillfället fyndet vid Balsvik och meddelar här nedan, hvad jag funnit angående förekomsten af gastroliter hos lefvande och utdöda djur.

Hvad de nu lefvande reptilierna beträffar, synas uppgifter

om gastroliter knappast vara talrikare än hvad de fossila beträffar.

WIELAND (9, s. 821) omtalar, att man kan se ödlor i fångenskap svälja stenar, som de plocka upp från behållarens botten.

Om ökenvaranen, *Varanus griseus*, som blir högst 1,3 m lång, meddelar BREHM, att WAGLER i magen på ett exemplar af denna art funnit två hasselnötstora kiselstenar, 11—12 hela gräshoppor, 2 hönsfågelägg samt en nästan hel skorpion, lång som ett finger. Denna art har således gastroliter, och det är därför troligt, att så är fallet t. ex. också med *Varanus niloticus*, som enligt LÖNNBERG i Kamerun lefver af stora land-snäckor och enligt WERNER i Kongo och Sudan af sötvattenskrabbor. Som en varan icke försmår att, om den så hafva kan, äfven äta fåglar, kunde man tänka sig möjligheten, att de båda ofvannämnda stenarna på detta sätt inkommit i magen, men de synas mig något för stora för en fågel, som en varan kan sluka.

Att krokodilerna svälja, stundom t. o. m. mycket stora, stenar, har länge varit känt. De ha också en mage, som är anpassad att mala födan. Redan LINNÉs lärjunge, HASSELIQUIST, omtalar denna vana hos Nilkrokodilen. HUMBOLDT och BONPLAND funno enligt BREHM i magen på ett 3,6 m långt exemplar af en *Crocodilus americanus* 8—10 cm stora runda granitstycken. Hos en sydamerikansk kaiman, ovisst hvilken art, har man funnit småsten och sand, men ofta också stora stenar. WIELAND (9) omtalar att alligatorerna i Florida ha gastroliter.

Fåglarna ha också en muskelmage, och det är allmänt känt, att de bruka ha sand och småsten i magen. Vanan att svälja fasta föremål gör, att de i fångenskap eller tamt tillstånd kunna få ett mycket underligt maginnehåll. Så har man i en zoologisk trädgård i en strutsmage funnit 3—4 kilo blånor, trasor och sand, 2 nycklar af järn, 17 kopparspikar, 20 järnspikar, 9 kopparslantar m. m. I en tupp fann jag 1889 en stor mässingsknapp ur en polisuniform, en illa tillknyck-

lad knappnål samt en hel massa nubb (klippspik), alldeles nya och tydliga härrörande ur ett tappadt paket. Där man finner *Dinornis*-skelett brukar man också finna de dithörande gastroliterna, de s. k. moastenarna, som icke så sällan bestå af agat. Vid ett massfynd i torf åtföljdes skeletten af för lagret främmande grus af moastenar.

Äfven åtskilliga däggdjur bruka sluka stenar. För att befordra matsmältningen, säger BREHM, sluka några själar, liksom fåglarna, sten. Så anföres om ett sjölejon, en *Eumetopias*-art, att den aldrig försummar att svälja små stenar, af hvilka enstaka kunna väga 500 gram. Om *Otaria byronica* meddelas, att en för öfrigt tom mage innehöll två stenar om 300 och 450 grams vikt, och om den nordliga sjöelefanten, *Macrorhinus angustirostris*, att den slukar tång och stenar, samt att FORSTER i magen på ett exemplar af denna art funnit tolf runda stenar, hvar och en stor som två knutna händer, och som voro så tunga, att det var svårt att tänka sig, huru magväggen kunnat uthärda en dylik belastning. Jag har beräknat vikten af dessa stenar till omkring 24 kilo. I TH. M. FRIES' bearbetning af PAYERS Polarhafvet meddelas, att själar och hvalross bruka sluka sten, samt att Ross i magen af en själ funnit nära 4 kilo (9 marker) gråsten. NILSSON meddelar i sin Fauna, att man stundom finner »en mängd kiselstenar i magen hos de själdjur man öppnar. Sådana har jag sett hos Grönlands-själen (1836); och i BECHEYS *Voyage of discovery* sid. 56 omtaläs, vid beskrifning af slagna hvalrossar, att i åtskilliga af dem funnos runda granitkisar, större än valnötter, och i en af dem räknades 22 sådana.»

Myrkottarna, *Manis*, mala sin af myror och termiter bestående föda i magen, som för detta ändamål har en afdelning med hornartade väggar. Hos dessa djur finner man regelbundet sand och småsten i magen.

Angående förekomsten af gastroliter hos fossila reptilier torde en uppgift från 1833 hos GEOFFROY SAINT-HILAIRE (4, s. 48) vara den äldsta. Fyndet gjordes af DESLONGCHAMPS och

bestod af ett teleosaurieskelett, åtföljd af en samling stenar. Kalkstenen, i hvilken skelettet och stenarna lågo, innehåller eljest inga stenar. De äro, säger författaren, något för platsen alldeles främmande och måste förskrifva sig från en ganska långt bort belägen plats, på hvilken de utan tvifvel blifvit hämtade af teleosauriern, som tydligen, liksom många nutida djur, brukade svälja stenar. Gastroliterna utgjorde ett halft dussin och vägde tillsammans icke fullt ett kilo. Fem af stenarna bestodo af kvarts med väl, men dock icke i lika hög grad som hos en rullsten, afnötta kanter. Den sjätte stenen utgjordes af en icke fullt så väl afrundad fältspatkristall.

Ett annat ganska gammalt fynd, från 1877, är beskrifvet af SEELEY (8, s. 546), förskrifver sig från Gaulten vid Folkestone och utgöres af ett plesiosaurieskelett med gastroliter. I lägre delen af djurets dorsalregion förekommo omkring 9 liter äggformiga och rundade stenar, varierande i storlek från omkring 6 till omkring 50 mm i genomskärning. Större delen af stenarna bestod af ogenomskinlig mjölkkvarts. Några bestå af svart metamorfisk skiffer och några få af fin-kornig kvartsit och hornsten. Somliga af stenarna voro ådriga som om de härstammade från de närbelägna palæozoiska bergarterna i norra Frankrike. Emedan block äro så sällsynta i gaultlagren, synes det naturligt att, angående transporten af dessa tillsammans förekommande stenar, räkna med den möjligheten, att de jämte födan blifvit slukade af djuret, såsom är förhållandet hos vissa nu levande reptilier och fåglar. Om, säger SEELEY, denna tolkning får anses tillåten, skulle däraf följa, att, emedan djurets tänder voro för små att tjänstgöra som något annat än griporgan, stenarna ha varit malstenar i en mage liknande fåglarnas eller myrkottens.

Ofvanstående redogörelse ingick i ett föredrag i Geol. Soc. och i anledning af detta yttrade sig Mr. GWYN JEFFREYS, som anförde, att, enligt uppgift af Prof. TORRELL, hvalrossen jämte *Mya truncata* äfven bröte upp och slukade stenar.

Kort efter, och uppmärksamgjord på saken af SEELEY, fann S. W. WILLISTON (10, s. 75; 12, s. 93) i västra delen af Kansas i en kritkalk, eljest fullkomligt fri från block, flera plesiosaurieskelett med väl afnötta kiselstenar af ungefär 6—12 mm storlek.

År 1892 gjordes ett nytt fynd i Bentonkalken vid Ellesworth i Kansas (10, s. 75.) Skelettet tillhörde en af de största kända plesiosaurierna, men var illa bevaradt och har icke kunnat närmare bestämmas. Dorsalkotorna äro emellertid åtminstone 127 mm breda. Skelettet åtföljdes af 125 stenar, i vikt varierande mellan mindre än ett gram till mer än 170 gram. De små voro afnötta till mer eller mindre fullkomliga ellipsoider, de större voro mer oregelbundna i formen och föga nötta. Det synes sannolikt, att djuret fått tag i de flesta stenarna på icke synnerligen långt afstånd; men många bestodo af röd kvartsit och det närmaste ställe, där djuret kan ha slukat dessa, ligger vid Sioux City i Iowa, åtskilliga hundratal kilometer från Ellesworth. Sedan dess ha ytterligare två liknande fynd gjorts, ett i Niobrara och ett i Comanche-kritan i Clark Counti, båda i Kansas. Gastroliterna hos dessa bägge senare exemplar hade icke så regelbunden form som hos exemplaret från 1892.

Under sommaren 1903 samlade BARNUM BROWN (2) fossil i Niobara shales i South Dakota och fann lämningar af många plesiosaurier. I nästan hvarje fall hittades tillsammans med benen ett stort antal kiselstenar; ofta förekommo de i massa. Hos ett exemplar, som hade 101,6 mm breda ryggkotor funnos 18 liter sten från en valnöts till en decimeters storlek. Utom dessa malstenar, som författaren utan tvekan kallar dem, innehöll exemplaret fiskkotor, ett ben af en flygödla och 7 Scaphiter, delvis krossade. Författaren anser, att, om gastroliter icke förekomma tillsammans med ett plesiosaurieskelett, så ha de på något sätt blifvit tappade af det under förruttnelsen kringdrifvande kadavret.

Gastroliter äro numera konstaterade hos flera släkten af plesiosaurier och hos både kortnosiga och långnosiga former. (11)

Slutligen har WIELAND (9) redogjort för gastroliter hos ett par dinosaurier. Den stora sauropod, som CH. SPEER funnit vid norra ändan af Big Horn Mountains i Montana, innehöll två dussin flintgastroliter. Nio af dessa vägde litet öfver ett kilo. Somliga voro små, andra voro »several inches» (1 amer. inch = 25,4 mm) i diameter. De visa »gastral nötning», i det. på djupare ställen den skrofligare rullstensytan finnes kvar, under det att på bättre exponerade ställen ytan är slät, nästan polerad.

Af ofvanstående redogörelse framgår för det första, att gastroliter, ehuru hittills föga uppmärksammade, äro så pass vanliga, att man vid förmedling af blocktransport bör taga hänsyn till djur. För det andra vinnes en del kriterier för bedömande af, i hvilka fall för en bergart främmande block äro att anse som gastroliter. Dessa kriterier kunna sammanfattas i följande fyra punkter.

1. Alla hittills genomskådade fynd af fossila gastroliter ha gjorts inom eller i nära anslutning till ett skelett.
2. Endast i ett fall har den gastrala nötningen åstadkommit en yta, afvikande från vanliga rullstenars. När nötningen varit obetydlig, måste det ha berott på, att stenarna nyligen inkommit i magen.
3. Gastroliter visa en tendens att antaga ellipsoidisk form.
4. Stenar af geografiskt vidt skildt ursprung förekomma tillsammans. Vid bedömande af denna företeelse synes endast den fasta berggrunden ha tagits i betraktande.

I intet af de iakttagna fallen ha alla dessa kriterier samtidigt förelegat.

Vi skola nu återvända till fyndet vid Balsvik och undersöka, i hvad mån det uppfyller de gifna kriterierna på att vara gastroliter.

Jag har redan förut antydtt, att stensamlingen någon tid

varit sammanhållen af en sauriemage. En magsäck, som är så organiserad, att den med tillhjälp af en sådan gastrolit-massa, som i flera fall iakttagits, kan mala födan, måste ha bestått af en mycket hållbar väfnad och bör vid ett kadavers förruttnelse längre än andra inälfvor ha motstått förstörelsen.

Gastroliter ur mucronatakritan vid Balsvik. Naturlig storlek. 1. väger 72 gr., 2. 11 gr., 3. 80 gr., 4. 27 gr., 5. 59 gr., 6. 39 gr.

Härvid torde dock den kraftiga muskulaturen med sina senor kanske ha betydtt mindre än det hornartade lager, som beklädt magsäckens inre. Om kadavret icke i tid kommer till ro, är det rimligt, att vid ett visst förruttnelsestadium magsäcken jämte sitt tunga innehåll af gastroliter faller ut. På grund af detta förlopp torde det i ofvanstående punkt 1 upp-

ställda kriteriet kunna formuleras om därhän, att stenarna böra bilda en mycket koncentrerad förekomst. Detta kriterium skulle, hvad stenarna vid Balsvik beträffar, vara uppfyllt, äfven om stenarna läge på en skiktyta och intoge t. ex. ett par kvadratmeters yta. Som emellertid i början anfördes, är stensamlingen betydligt mera koncentrerad och har utsträckning äfven i vertikal led. Man måste därför tänka sig, att stenarna ganska länge sammanbållits af magsäcken.

Att i detalj rekonstruera ett dylikt förlopp, hvori så många tillfälligheter spela in, är naturligtvis omöjligt. Först och främst bör väl den med gastroliter belastade magsäcken till en del ha skruvat sig ned i bottensedimentet. Vidare bör magsäcken ha haft två hål, ett efter matstrupen och ett efter tarmen. Genom dessa hål bör den vattnets rörelse, som fraktat ut sedimentet, ha infört dylikt i magsäcken, och man får kanske t. o. m. tänka sig att magsäcken liksom t. ex. en *Zostera*-tufva samlat sedimentmaterial i och omkring sig.

Den hufvudsakliga svårigheten ligger emellertid däri, att äfven om magsäcken skruftar sig ned, och äfven om sedimentationen går mycket hastigt, så är det icke säkert, att magsäcken hållit under hela den tid, som åtgått att inbädda hela stensamlingen. Men svårigheten att hålla ihop stenarna endast ökas, om man tillgriper ett annat transportmedel.

Vi skola nu se till, hur det förhåller sig med de öfriga gastrolitkriterierna.

Stenarna från Balsvik äro väl afnötta, men som den gastrala nötningen icke brukar skilja sig från rullstensnötning, kan enbart af ytans utseende ingen slutsats dragas. Visserligen äro de stenar, fig. 2 och 6, som bestå af finkornig bergart ganska finslipade, men om någon nästan polerad yta eller någon urskiljbar andra, gastral, generation i nötningen kan man icke tala.

Hvad stenarnas form beträffar, så tviflar jag icke, att jag på en hafsstrand skulle kunna leta ihop en samling, som ganska nära öfverensstämde med den ofvan afbildade, men det

är dock påfallande, att af de sex stenar, jag medtagit ur en helt annan synpunkt än formen, nämligen bergarternas olikhet, två äro ellipsoidiska. Stenen fig. 3 är en fullkomlig ellipsoid, fig. 5 är ellipsoidisk, men ej så fullkomlig, som den af figuren ser ut. Den i fig. 4 afbildade stenen är däremot icke ellipsoidisk, den är för platt och äfven något oregelbunden på baksidan. De tre öfriga stenarnas form framgår tillräckligt af figurerna. Den i ett par fall iakttagna ellipsoidiska tendensen synes således förefinnas.'

I samband med stenarnes afslipning och form bör anföras, att de stenar af urberg, som eljes i stora massor förekomma i skalgruskalk af olika ålder, och hvilka torde kunna betraktas såsom prof 'på krithafvets strandstenar, alltid äro anmärkningsvärdt kantiga och oslipade.

Hvad slutligen gastroliternas proveniens beträffar, så kan den aldrig blifva fullständigt utredd, emedan jag icke tillvaratog mer än ett fåtal af de synliga stenarna. Af dessa bestod en, fig. 3, af granit och de öfriga fem af kvartsit. I tanke, att stenarna snarast härrörde från trakten, bad jag Doktor HARALD JOHANSSON, som sysslar med traktens berggrundsblad, granska ett par slipprof, och har han om dem haft godheten meddela följande:

»Beträffande granitbollen tors jag endast säga, att jag sett petrografiskt ganska likartade bergarter i de små granitmassiven exempelvis i trakten af Torsebro och uppe vid Immeln. Urlakningen af de mörka mineralen under åtföljande nedsmutsning af plagioklasen och pertitfältspatens albitspolar brukar känneteckna ett tidigt stadium af kaoliniseringen af traktens bergarter. I kvartsitbollen är materialet klastiskt och härrör från ett urberg, som varit starkt angripet af kaolinisering; denna sistnämnda har totalt förstört såväl de mörka mineralbeståndsdelarna, som plagioklasen och mikroklinpertitkornens albitspolar i det ursprungliga materialet, hvar efter den af kvarts jämte betydande mängder m. el. m. väl bibehållen mikroklin bestående återstoden blifvit rensplad

och något omsvämmad samt slutligen åter hopläkt af sekundär kvarts, som afsatt sig utanpå de gamla kvartskornen, hvarvid äfvenledes en del kalifältspat regenererats på alldeles likartadt sätt. K. A. GRÖNWALL, som tittat på preparatet, ber hälsa, att han tror sig ha iakttagit likartad bergart på Ifön, bildande lokalt tillhårdnade klumpar inuti de sandiga lagren under kritkalken.»

De af GRÖNWALL iakttagna hårdare partierna i sanden på Ifö torde vara desamma, som J. CHR. MOBERG i sitt arbete om kaolinen på Ifö (7, s. 273) omtalar på följande sätt: »På ett ställe har i sanden anträffats stora, ore-gelbundet begränsade kakor af sandsten, med valkiga ytor och nästan marlekartadt utseende. Bergarten i dessa kakor är fast och seg. Bindeämnet synes vara kiselsyra. Visserligen kan också en ringa kalkhalt påvisas, åtminstone i kakornas ytliga delar, men äfven vid kalkens utlösning med saltsyra bibehåller bergarten fullständigt sitt sammanhang.» De af JOHANSSON och GRÖNWALL gjorda meddelandena synas mig afgörande för bollarnas proveniens, ty utom den påvisbara likheten med i trakten anstående bergarter, väger det tungt, att båda bollarnas bergarter ha måst ställas i relation till kaolimbildningen i samma trakt. Äfven det möjliga klyft-ortsområdets läge i förhållande till Mucronatahafvets strand så som dennas förlopp framställes exempelvis af GRÖNWALL (5, Taf. 1), talar ju för gastroliternas härstamning från trakten.

De få tillvaratagna stenarnas proveniens lämnar således icke det gastrolitkriterium, som skulle ha uppkommit, om stenarna hade kunnat visas härstamma från vidt skilda trakter af Mucronatahafvet.

Det är i förhoppning, att ett eventuellt nytt fynd måtte blifva omsorgsfullare tillvarataget, som jag har velat rikta uppmärksamheten på detta slag af blocktransport.

Till slut ber jag att till Herrar JOHANSSON och GRÖNWALL få framföra mina bästa tacksägelser för deras välvilliga medverkan.