

Lidt om meteoritter - og kæmpe-drønet over Ural

Fredag 15. februar kl. 9.20 lokal tid passerede en meteor henover millionbyen Chelyabinsk (Tjeljabinsk) lige øst for Uralbjergene, på grænsen mellem Europa og Asien – den kom ind fra øst fra Alaska, og 32,5 sekunder efter at den gik ind i atmosfæren med 70.000 km i timen, eksploderede den i 30-40 km's højde. Den anslås til at have vejlet 10.000 tons og have haft en diameter på 17 meter.



Meteorens overlyds-fart og eksplosion udløste en trykbølge med en styrke svarende til 30 Hiroshima-bomber. Lysglimtet lokkede folk til vinduerne der blev sprængt da lyd-trykbølgen minutter senere nåede frem. 1.200 mennesker blev såret, heraf 50 alvorligt, af det knuste glas, og over 4.000 bygninger fik skader. Forsikringsselskaber har afslået at betale erstatninger for de knuste ruder, for meteorens passage var "Act of God" (force majeure), men myndighederne har påtaget sig opgaven.

Eksplosionen fik straks rygter til at svirre:

- Området har mange atom- og militære anlæg. Havde amerikanerne en finger med i spillet?
- En kendt asteroide 2012DA14 skulle samme dag passere tæt forbi jorden. Kunne det være en løbsk "måne" til denne? (Kan afvises, da DA14 gik fra syd mod nord mange timer senere).
- Var der tale om en komet-eksplosion som den, der i 1908 lagde 80 millioner træer ned i Tunguska?
- Kunne objektet indeholde farlige virus udefra? Og hvorfor kunne den ikke opdages af teleskoper?

De ualmindeligt mange og fine videoer af meteorens bane stammer dels fra overvågningskameraer, men navnlig fra bilers dashcams (sammenstødskameraer) der optager kontinuerligt gennem forruden (antallet af trafikuheld og -dræbte i Rusland er meget stort, og man stoler ikke på hverken medtrafikanter eller politi). Man har også observationer fra vejrstationer og -sattelitter.

Selvom astronomer holder øje med titusindvis af "løsgående" asteroider på en størrelse over 40 m og kender deres baner, så kommer sådanne "småsten" drønende uventet – dagens meteor kom oveni købet fra samme retning som den nys "oppegående" sol, en retning ingen kikkerter kan observere.

Hver eneste dag regner 100 tons stjernestøv og -sten ned i atmosfæren. En stor del brænder op og ses som stjerneskud (hvis det er nat). Mindre stykker når jordens overflade, hvoraf 2/3 er hav, store landområder



er dækket af skov eller øde bjergområder, og i beboede områder med bevoksning er meteoritter svære at finde. De vigtigste fund-områder af uobserverede meteorit-fald er ørkener og isen på Antarktis.

Chelyabinsk-meteoritten er en chondrit

Omkring et 8-meter hul i isen på Chebarkul-søen 60 km vest for Tjeljabinsk fandt forskere dagen efter 53 millimeterstore stykker af meteoritten, og dykkere fandt et lidt større stykke med lidt af

meteorittens smelteskorpe. Snart kunne man på et webcam (internetkamera) følge undersøgelsen af meteoritten (undertegnede fulgte længe spændt en æske med ubevægelige sorte klumper). Meteoritten fik ikke navn efter første findested, Chebarkul-søen, men efter byen Chelyabinsk. Den er blevet bestemt som en stenmeteorit med et jernindhold på 10%. Den er nu sendt videre til undersøgelse i Moskva.

Ekspertene udtaler, at selvom størstedelen af meteoritten sikkert er brændt op, kan dele af meteoritten fra de sidste 100 års største fald være spredt over et måske 10 x 100 km stort område. Det er vigtigt at få undersøgt meteoritter hurtigt efter et fald, for de kan, ud fra deres sammensætning, hjælpe forskerne med at forstå betingelserne i det tidlige solsystem, og hvordan solsystemet har udviklet sig.

Chondritter er dannet for 4.56 milliarder år siden – snese af millioner af år før jorden – af forskelligt støv og korn, og består af:

- chondruler (omkr. 1 mm kugler, oftest af opsmeltede silicat-mineraler),
- udfyldt af støv og CAI (calcium-aluminium indeslutninger, 2-3 mill. år ældre og noget af det ældste stof i solsystemet),
- metaller (hovedsageligt jern, både frit og i kemiske forbindelser)
- og undertiden spor af stjernestøv: interstellart, præsolart stof.

Chondritterne er den ældste form for meteoritter. Chelyabinsk-meteoritten er nu blevet bestemt som en såkaldt LL-chondrit (L=low iron) – der udgør 4,7% af de almindelige chondritter. Chondritterne udgør 2/3 af samtlige meteoritter og stammer fra (u-opsmeltede) asteroider der for længe siden blev knust ved at knalde ind i andre asteroider. Faktisk kan russiske forskere her 14 dage efter faldet fortælle, at fundne stykker har smeltespor og revner forårsaget af sammenstød, som har gjort Chelyabinsk-meteoritten ustabil og førte til dens sprængning i luften.



Det skal nævnes, at jern-meteoritter og A-chondritter (stenmeteoritter uden chondruler) stammer fra asteroider, der ligesom jorden har været opsmeltede i en stenkappe og en jernkerne.

Danske meteoritter

Maribo-meteoritten faldt lørdag 17.januar 2009. Ikke færre end 550 observationer af den lysende meteors vej over himlen blev indtastet på www.ildkugle.dk/. På grundlag af overvågningsvideoer, bl.a. fra Sverige og Holland og en tysk radar lykkedes det den tysk meteorit-jæger Thomas Grau, at beregne meteorrens bane, indsnævre fald-området, og med ihærdighed og stort held finde den lille knuste meteorit i en græstue, som han omhyggeligt gravede op og opbevarede på sit værelse inden han leverede den til Geologisk Institut.



Det viste sig at være en kul-chondrit, der er den ældste og mindst omdannede af chondrit-typerne og derfor rummer uvurderlige oplysninger fra solsystemets barndom. Fra den kommer ind i atmosfæren ændrer dens indhold sig, og den havde ligget inde i 20 gr. varme, så flygtige stoffer og luftarter var fordampet. Alligevel har man fundet 25.000 forskellige organiske stoffer, bl.a. aminosyrer i den. Henning Haack fortæller i sin ny bog Meteoritter levende og detaljeret herom. Chebarkul-meteoritten blev fundet i sne og kulde, og forhåbentlig gav det de russiske videnskabsmænd nogle muligheder.

Andre danske meteoritter:

- (**Fyn**, fald i 1654. Der kendes i dag ingen stykker af meteoritten.)
- **Mern** v. Præstø, fald i 1878. 4 kg. Alm. chondrit. Høstfolk hørte en rullen i luften, et knald og et bump. Gårdejereren Peter måtte gribe hestene mens karlen Rasmus fandt den varme sten, der måtte bæres skiftevis i højre og venstre hånd.
- **Århus**, fald 1951. 720 g. Alm. chondrit. 2.oktober kl. 18.13 tegnede en ildkugle en 300 km lang bane i løbet af 15-20 sekunder. Fænomenet blev observeret fra Kalmar i Sverige, fra Holsten og fra det sydlige Norge. Det 100 km lange røgspor holdt sig i 15 min. belyst af den nedadgående sol. Den ene af Århus-meteoritterne (300g) faldt ned gennem et bøgetræ på kystskrænten i Risskov og gik i 2 stykker, der blev samlet op af personer i nærheden. Den anden Århus-meteorit (420g) blev fundet et par dage efter (på Barnow-grunden v. universitetet). Øjenvidner mente at have set flere stykker falde i Århus-Bugten. I Risskov er der rejst en mindesten på faldstedet.
- **Jerslev**, **Sjælland**, 40 kg. Jern-meteorit. Fundet 1976 under kabelgravearbejde.
- **Felsted**, **Sønderjylland**, 13,5 kg. Jern-meteorit. Fund 1977. Pløjet op af landmand Peter Jessen Juhler.
- **Agpalilik**, **Thule**, på 15 tons (verdens 6.største meteorit) står sammen med **Savik 1** (3 tons) i Geogogisk Museums Gård. De er dele af Cape York meteoritten fra Thule i Nordvest-Grønland. Agpalilik blev hentet ”hjem” 1967 efter 4 hårde og dramatiske somre af Vagn Buchwald.
- Alle disse indgår i museets virkelig fine meteorit-samling og udstilling om Solsystemet.

Er meteor-fald farlige

Meteoritten Chicxulub ved Yukatan-halvøen i Mexico menes at have været medvirkende årsag til dinosaurernes uddøen ved kridt-tertiærgrænsen for 65 mill. år siden. Men så store meteoritter er uhyre sjældne. I forrige århundrede gav Tunguska-faldet det største udslag på 5 Richter på jordskælvs-skalaen, og her 105 år efter måltet Chelyabinsk som 2,5 Richter.

I Chelyabinsk blev ingen ramt af meteoritten, men af glasskår. Såvidt jeg ved, er ingen mennesker nogensinde kommet alvorligt til skade eller døde af at blive ramt direkte af en meteorit.

I 2003 var der overskrifter om, at mindst 20 mennesker var kommet til skade i landsbyen **Kendrapara** i Indien grundet et meteor-nedslag. En grundig søgning på nettet afslører, at 11 besvimed og kom på hospitalet med skader på øjnene af det kraftige lysglimt, da meteorit-stumper regnede ned. En 75-årig blandt dem døde senere. I en anden landsby mistede endnu en synet. BBC meddelte lakonisk: “Det eneste kendte dødsfald på grund af en meteor var en ægyptisk hund, der i 1911 havde det uheld at være på det forkerte sted på det forkerte tidspunkt. 7 årtier senere opdagede videnskabsmænd, at hunden var blevet ramt af en meteorit fra Mars.”

I **Carancas** ved Titicaca-søen i Peru faldt i 2007 en meteorit, der dannede et 15 m bredt krater, der hurtigt blev fyldt med vand. Folk der stimlede sammen om hullet blev dårlige, og i alt kom 600 mennesker under observation for hovedpine, svimmelhed og opkastninger. I pressen blev der skrevet meget om den mystiske rumsygdом – virus fra rummet? Meteoritter er kun svagt radioaktive og indeholder ikke giftstoffer i farlige mængder. Svaret var det enkle, at varmen og jordens indhold af arsen forårsagede de kvalmende dampe.

Jeg har engang set et billede af et kvindelår (!) - med et kæmpe blåt mærke fra en nedfalden meteorit, den eneste dokumenterede skade på et menneske (Alabama 1954). Der findes masser af billeder af skader på tage. Det kendteste er hullet i garagetaget, hvor en meteorit var drønet igennem og videre ned gennem taget på en gammel bil hvis salgspris til gengæld røg til himmels (Også i USA).

Kan man købe Chelyabinsk-meteoritter?

Russiske myndigheder undersøger de mange annoncer, der på internettet allerede samme dag som faldet udbød "ægte" meteorit-stykker, og advarer mod at købe, da deres sammensætning og oprindelse er ukendt, og de bliver solgt uden tilladelse. Kun 2 laboratorier (i Moskva og Ural) kan udstede ægtheds-certifikater til Chelyabinsk-meteoritter. Men meteorit-samlere og -handlere strømmer til området. Rusland har ikke som Danmark en



lov, hvor meteoritter er danekræ og skal afleveres. En video på BBC på ugedagen for faldet viser hvordan geologer, meteoritjægere og lokale graver rundt om huller i sneen og finder masser af brudstykker, nogen fisker endog med magneter i huller på isen på Chebarkul-søen. (*Jeg købte min Chelyabinsk-meteorit 21.marts*)

Nantan-meteoritter blev dagen efter faldet udbudt på internettet som "Jern-nikkel meteorit med samme historie som Chelyabinsk-meteoritten". I kinesiske arkiver fra 1516 beskrives Nantan-meteorfaldet: "Stjerner faldt fra nordvest, 5-6 fold lange, bølgede som slanger eller drager, klare som lyn og forsvandt på sekunder." Under Kinas "Store Spring Fremad" (1958) blev befolkningen opfordret til at finde og smelte jern til stål. Men "jern-stenene" ville ikke smelte i de lokale højovne på grund af deres høje smeltepunkt. Tilkaldte geologer kunne efterfølgende fastslå deres "himmelske" oprindelse.

På Hamborg-messen 2006 var en af de første meteoritter jeg overhovedet købte en Nantan, en lys, blank, valnødde-formet metalklump. Hjemme igen kom jeg i tvivl om den nu var ægte. Jern-meteoritter "skal jo være rustne". På nettet fandt jeg så mange der lignede min – sammen med advarsler om, at de ville ruste og falde fra hinanden. Forklaringen: Mange af Nantan-erne er efter 450 år under mulde meget rustne, men når de større eksemplarer bliver rensede, er kernen stabil, og man kan oveni købet se wiedmanstätten-krystalstrukturen udenpå uden polering og ætsning af et snit.

Nogle meteoritter (f.eks. min store Campo del Cielo) er så skadede af ophold i jorden, at de vil ruste eller fortsætte andre nedbrydningsprocesser og falde fra hinanden, hvis de ikke opbevares lufttæt med fugt-absorberende gel.

På internettet og de store messer er der altid ny eller nyfundne meteoritter at købe. I mange år har jern-meteoritterne Sikhote-Alin, Gibeon og Campo del Cielo været almindelige, og der er utallige sten-meteoritter fra fund navnlig i Sahara. Blandt nyhederne jeg kunne tage med hjem fra Hamborg sidst var Gao-Guenie-meteoritter fra Burkina-Faso (fald 1960) og Gebel-Kamil-meteoritter fundet omkring et krater i Ægyptens ørken, der var opdaget på Google-Earth. Mon ikke Chelyabinsk-meteoritter dukker op næste gang i Hamborg?

Arne Dich

NOTE 1: En meteoride farer rundt i verdensrummet indtil den rammer atmosfæren, så hedder den en meteor, og rammer den jordoverfladen, kaldes den meteorit. Man skelner mellem meteor-fald og -fund. Faldene er observerede af mennesker.

NOTE 2: Kan man selv finde meteoritter? Selvfølgelig, men chancen er lille og der er mange forvekslingsmuligheder. "There are meteorites and there are meteorwrongs". Her er link til en fremragende fortegnelse over ikke-meteoritter: www.meteorites.wustl.edu/meteorwrongs/meteorwrongs.htm

Litteratur og Links:

Henning Haack: [Meteoritter](#), Gyldendal 2012. Fremragende og letlæselig indføring i de himmelske emner. 170,- her: www.geologi.snm.ku.dk

[Solsystemet](#). A. Andersen m.fl. Geologisk Museum 2006. Flot Udstillingskatalog, der ligger på Geologisk Museums hjemmeside som pdf til gratis download. www.geologi.snm.ku.dk/udstillinger/solsystem/

www.dichmusik.dk/Meteorit.html Her ligger billeder af min samling af meteoritter, tektitter, impaktitter, m.m. med forklaringer samt masser af Links. (*Bemærk: stort M i Meteorit.html*)

www.norskmeteoronet.net bringer aktuelt nyt fra oven, videoer fra Chelyabinsk, forklaringer på meteorit-typer etc.

www.YouTube.com har masser af spændende videoer om Chebarkul, meteoritter, kratere o.s.v.

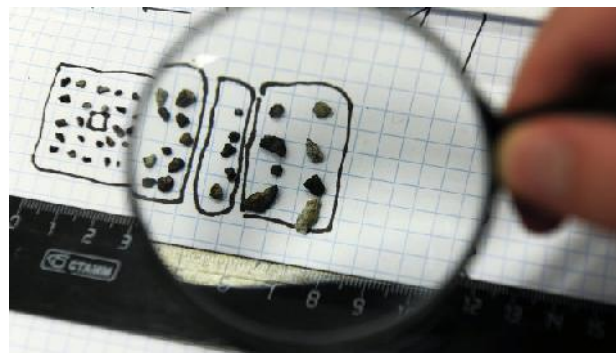
www.bbc.co.uk/news/world-europe-21552923 Her ligger video om meteorit-jagt. BBC 22.febr.2013.

Jysk Stenklub, Århus. www.jyskstenklub.dk –

Jysk Stenklubs blad STENHUGGEREN: <http://www.jyskstenklub.dk/stenhuggeren.htm>



Skader på Zinkværket



De først fundne stumper af Chelyabinsk-meteoritten

Århus meteoritterne oven på [Demokraten](#) fra 19.okt. 1951. Foto: Hanne Teglhus

