



LAPIDOMANEN

STENVENNERNE - KØBENHAVNS AMATØRGEOLOGISKE FORENING
29. årg. nr. 3 AUGUST 2003

De vejer ikke så meget på denne måde -

Se artikel længre nede



Hjælp

Mange steder i Nordsjælland har man gravet ler fra istidens slutning. Mest berømt er måske Allerød lergrav, hvor der i smeltevandsleret er fundet et lag med organisk materiale fra en kortvarig varmeperiode, der internationalt har fået navnet Allerødtid.

Lergraven er udpeget som et af Danmarks omkring 200 nationale, geologiske interesseområder. Det er sket, selvom graven i dag er vanddækket. Men der er andre lergrave i nærheden, hvor man kan finde ler af samme alder som det ældre ler i Allerød, og som det er værd at besøge, også selv om laget med organisk materiale mangler. I Tokkekøb Hegn er leret afsat i en sø ligesom i

Allerød, mens det omkring Nivå sandsynligvis er afsat i et Øresund, som gletscherne lige havde forladt.

Desværre er gravenes sider skredet noget til, og de mange, fine strukturer i leret kan ikke længere ses. Vi forsøger derfor at få statsskovdistriktet, amtet eller kommunen til at rense siderne af. Det vil sandsynligvis blive gjort maskinelt. Men håndkraft er også nødvendig for at få siderne pæne. Desuden skal de holdes rene i årene efter. Vi tror, at det er lettere at få de nødvendige tilladelser og få skovdistriktet etc. til at rykke ud, hvis vi kan give tilsagn om, at vi selv vil stå for arbejdet med skovl og spade. Det er baggrunden for min henvendelse til Stenvennerne: Er der nogle af medlemmerne, der har lyst til at bruge en eftermiddag en gang om året sammen med undertegnede eller andre fra lokalområdet? Man får fornøjelsen af at kunne glæde andre geologiinteresserede, og samtidig kan man nyde den smukke nordsjællandske natur.

Fra Stenvennernes side har Gustav Permin (tlf. 48 17 43 77 eller e-mail Gustav.permin@wanadoo.dk) givet tilsagn om at være den, der koordinerer indsatsen. Samtidig har Niels Richardt, der har arbejdet i området og nok er den, der ved mest om leret, lovet at lede en tur derop. Her er alle naturligvis meget velkomne. Vi mødes på østsiden af Nivå Station søndag den 21. Sep. kl. 14. Efter en rundtur i lergravene er der

besøg i Danmarks ældste ringovn, hvor tidligere formand Anton Benkjær vil vise rundt og fortælle om livet på teglværket i gamle dage. Den fortælling er også spændende. Til sidst kører vi til lergraven i Tokkekøb Hegn. Vi sørger for, at alle - også de, der er kommet med toget til Nivå - kan få plads i bilerne. Undervejs berettes om Donse Krudtværk, der sprang i luften for sidste gang kort før år 1900.

Tokkekøb Hegn ligger tæt på Allerød Station, hvor turen slutter.

Altså: på gensyn på østsiden af Nivå Station søndag den 21. september kl. 14.00

Med venlig hilsen Niels Hald

Påsketur til Kent 2003

Søndag den 13. april 2003 drog en busfuld sjællandske, fynske og jyske stenvenner af sted fra Fredericia med kurs mod England med Henrik Madsen fra Molermuseet som turlleder. Rejsen ned gennem Vesteuropa var lang, men endelig kunne "the white cliffs" skimtes fra færgen Calais-Dover. Deltagerne blev straks sat af på



The white cliffs of Dover

Foto Claus Leopold

Folkstone stranden, og de næste 6 timer blev stranden finkæmmet for ammonitter, snegle, belemnitter, brachiopoder mm. Aftensmaden blev indtaget på Hart's Holiday Village på øen Sheppey, som blev vores base denne uge. Vi boede i rummelige og veludstyrede campere, som stod side ved side på campingpladsens græstæppe, og hvis man var til den slags, kunne man i gaderne lige uden for campingpladsen forlyste sig med alskens gøgl, spillemaskiner og frituremad.

Vi var nok mere til naturoplevelser og fund, og havde derfor afgang allerede kl. 7 næste morgen til en tur på Sheppeys nordkyst. I London Clay'et gjorde vi fund af forstenet træ

med pæleorm, frugter af bl.a. fortidige palmer, forstenede krabber, snegle og muslinger samt gipskrystaller. Ved højvande først på eftermiddagen blev frokosten indtaget i strandbakkerne, og hjemturen viste sig at være endog en hel del længere end Henriks: ”I skal lige rundt om næste hjørne og så til højre, når I kan høre larmen fra spillemaskinerne”. Men hjem kom vi til en herlig omgang fish & chips og en velfortjent nattesøvn.

Veludhvilede drog vi næste dag sydvest gennem Englands ældste skov (som selvfølgelig hedder New Forrest) mod Barton på sydkysten. Solen skinnede og temperaturen sneg sig op over de 20 grader, hvilket fik mange englændere til at indtage stranden og kaste sig i de kolde bølger. Stranden ved Barton er kendt for sine mudderpøle, hvor der hvert år må helikopterassistance til at redde en uheldig person op af mudderet. På stranden og i lerbrinken blev der bl.a. fundet hjænder og fragmenter af skildpaddeskjold, og alle havde en herlig solrig dag. Torsdag kørte vi til London, hvor vi efter en sightseeingtur rundt i byen, blev sat af ved Naturhistorisk Museum, som var en fantastisk oplevelse. Museet, som bl.a. har en fin mineralsamling og en stor samling af dinosaurer, havde en meget interessant særudstilling om ”dino-birds” fra Kina.

De fleste gik tidligt i seng denne aften, da der næste dag var afgang kl. 5.30 mod stranden ved Herne Bay. Dette ukristelige tidspunkt var sat, da vi skulle nå at kæmme stranden for hjænder inden højvandet kom ind – og en enkelt deltager havde en sådan fart på mod stranden ned ad den dugvåde græsskråning, at det blev til en saltomortale til 9,5 for den kunstneriske udførelse. Herne Bay var så interessant, at omkring halvdelen af deltagerne besluttede at gentage besøget næste dag, og der blev i alt på de to dage fundet over 2000 hjænder, kæbedele af sømus, 35 fragmenter af rokke og skildpadde samt en snes fiskehvirvler.

Torsdag eftermiddag fik vi mulighed for at opleve den smukke og gamle by Canterbury, hvor katedralen blev besøgt, og hvor der var mulighed for at tage en guidet rotur på den lille flod, som snor sig gennem byen.



Herne Bay

Foto Claus Leopold

Vejret, som havde vist sig fra sin pæneste forårsside, slog lørdag om til meget kraftig blæst og kulde, som fortsatte søndag – vores afrejsedag.

Vi afsluttede vores besøg på Hart's campingplads med en dejlig fælles engelsk morgenmad søndag morgen, hvorefter vi læssede bussen og kørte sydpå til St. Margaret, som er en del af the White Cliffs. Her fandt vi på den blottede havbund de smukke hjerteformede søpindsvin, micraster.

På St. Margaret var del af gruppen ved at få afskåret sin tilbagevej omkring et stejlt parti af klinten af det hastigt stigende tidevand, men alle slap fra området i god behold – flere dog med våde ben.

Eftermiddagen inden afsejlingen mod Frankrig blev tilbragt ved Folkstone stranden, hvor det lykkedes nogle at forcere højvandet ved at klatre på klippeblokkene, mens andre måtte opgive. Hjemturen gik så nordpå mod Fredericia, hvor der var afsked med vore venner fra Fyn og Jylland, og på togturen til København begyndte vi at fordøje de mange indtryk fra en meget spændende rejse.

Leise Granberg Drent



Advarsel !!

Fængselsstraf for at udføre fossiler eller mineraler fra Tyrkiet –

I ”der Aufschluss” nr. 2/2003 kan man læse en frygtelig historie om en turist fra Østrig, der havde købt et fossil i en tyrkisk basar og for denne ”forseelse” blev idømt fængsel i 1 år, 4 måneder og 20 dage, samt en bøde på 60.584.471 tyrkiske lire, svarende til 40 Euro !!

Jeg vil gerne fortælle lidt om

Vores hobby set fra et andet perspektiv

og kombineret med en anden hobby

Jeg er født og opvokset i Sønderjylland og som 15-årig startede jeg med at samle. Jeg kastede mig over frimærker og over sten.

Gram lergrav lå nærmest og fundet af flere krabbeboller, hvoraf en indeholdt bare én stor klosaks og hjætænder samt ture til Treldehæs ved Fredericia, satte samlerglæden i gang. Senere blev det til tre ophold i Grønland bl.a. i Narsaq og på østkysten, hvorved en lille samling af grønlandske mineraler og smykkesten blev grundlagt.

En legatrejse førte mig til Krakow i Polen, hvor jeg af en professor i palæontologi fik en mindre samling, som han havde indsamlet i Ural, på Svalbard og i Polen. Dernæst kom en periode, hvor jeg indkøbte en del mineraler fra hele verden og en pæn samling fossiler bl.a. med trilobitter, hvor alle 8 trilobit-klasser efterhånden er repræsenteret.

Nu er vi ved at være fremme ved i dag. Mit sommerhus ligger nær Møns klint, og det medfører utallige ture derud, og også afstikkere til Fakse kalkbrud, hvilket har medført en samling af kridttidsfossiler.

I forbindelse med geologiens dag i oktober sidste år overvejede jeg, om det mon var umagen værd at køre til naturvejlederens tur på Stevns Klint, idet jeg tidligere lidt nordligere ved Holtug aldrig rigtig har fundet noget.

Denne tur gav dog nogle søpindsvin og søliljestilke, og lige inden vi forlod stranden, fandt jeg en slidssnegl med en diameter på 8 cm. Det gav for alvor blod på tanden.

Næste trin var gennem internettet og tyske specialforlag at indkøbe litteratur med henblik på at bestemme stenene og lære mere om de miljøer de er dannede i.

Behovet for at møde andre samlere opstod. Ved foredrag og messer mødte jeg Hans Kloster, der beredvilligt svarede på spørgsmål, altid efterfulgt af en bemærkning om, at

hvis man vil vide mere, så ville det være en rigtig god ide at melde sig ind i Stenvennerne.

Ved årsskiftet var medlemskabet af Stenvennerne en realitet. Det har været alle tiders oplevelse. Velkomsten har været helt overvældende. Foruden et dejligt bibliotek, masser af gode foredrag og ture så oplever man en stor imødekommenhed og beredvillighed fra medlemmerne til at diskutere eller assistere f.eks. med artsbestemmelse af ens egne sten og værdifulde kontakter knyttes hurtigt.

Jeg vil stærkt anbefale enhver, herunder også andre lidt yngre, der overvejer medlemskab til at gøre noget ved det og melde sig ind.

Sideløbende har jeg også siden mit 15 år samlet på frimærker. Ikke blot ét af hvert, men f.eks. gamle breve med danske skillingsmærker sendt i Sydslesvig indtil 1864, hvor vi mistede landsdelen. Disse papirlapper fortæller deres historie, når man analyserer postveje, portosatser og påtegninger.

Inden for filatelen findes begrebet motivsamlinger. Her er det ikke frimærker fra en bestemt tidsalder eller fra et udvalgt land, men alene frimærkets motiv, der er afgørende.

Hver gang jeg ser frimærker med mineraler, krystaller eller fossiler, bytter jeg mig til dem, eller om nødvendigt, køber dem.



I mange mineralbutikker i Østeuropa, hvor jeg jævnligt kommer, er motivfrimærker en helt naturlig del af sortimentet.

Samler man på frimærker med sommerfugle, olympiske lege eller tog, er der masser af mærker. Udbudet inden for vort område er imidlertid mere begrænset. Jeg besluttede derfor at indrykke en annonce, hvor jeg søgte byttepartnere.

Da landene i det sydlige Afrika har udgivet en del motivfrimærker med sten og mineraler, skrev jeg til Sydafrikas frimærkesamlerforbund, og bad dem optage en annonce, hvor jeg søgte bytteforbindelser.

Denne lille annonce fik en overraskende stor effekt. Jeg fik omkring 20 henvendelser fra hele verden, flest fra Sydafrika, men også fra USA, Taiwan og Israel. En af henvendelserne fra Noël Pearse, en nu 74-årig pensioneret lærerinde i Port Elisabeth i Sydafrika, skilte sig ud.

Hun sendte en masse flotte mineralfrimærker og skrev levende og begejstret om stenklubben i Port Elisabeth, hvor hun er sekretær og redaktør for deres lille blad foruden aktiv frimærkesamler.

Vi udvekslede mærker på livet løs, og hun sendte oversigter over klubber i hele verden for samlere af mineral- og fossilfrimærker. Det viste sig, at der findes klubber med tusindvis af medlemmer. Det fremgik endvidere, at ganske mange medlemmer var højtuddannede fagfolk indenfor gemmologi, mineralogi og palæontologi foruden naturligvis masser af amatørinteresserede.

Inden længe kom en stor pakke fra Noël Pearse fyldt med sten hun bl.a. selv havde samlet under ekskursioner i det sydafrikanske f.eks. sugilit og meget flotte agater slebet af strandsandet i brændingen på Skeletkysten i Namibia.

Vi har nu gennem mere end 10 år udvekslet hyggelige breve, masser af motivfrimærker og spændende sten og mineraler. I Sydafrika har de til overflod mineraler og ædelsten, hvorimod fossiler er noget sjældnere og indsamlingen af disse mange steder begrænset til

fagfolk fra museer og universiteter. Så jeg har sendt en del fossiler og grønlandske mineraler den anden vej.

Herudover har hun formidlet min adresse til en lang række spændende mennesker i lande som Rusland, USA, Sverige og Belgien. Dertil kommer muligheden for kontakt til de mange ligesindede samlere i diverse klubber indenfor motivfilateli og mineraler. Takket være hende skriver jeg nu med Boris Churkin en lam russisk geolog fra Sibirien, der havde sine bøger om geologi på frimærker med på den store frimærkeudstilling Hafnia 2001 i Bellacentret, hvor de fik sølvmedalje.

Fra en samler i Florida fik jeg foruden mineraler flere postkort med de specielle plebiscit-frimærker, der blev brugt i Sønderjylland omkring Genforeningen i 1920, da postforvaltningen hverken var dansk eller tysk. Det var en overraskelse at få materiale helt fra Florida til en hjemstavns frimærkesamling om Sønderjylland.

En anden samler er ansat på diamantmuseet i Antwerpen i Belgien, og pludselig en dag kom små diamantkrystaller med posten.

Når man ønsker at udstille en frimærkesamling, findes der bestemte regler for, hvordan den sættes op. Samlingen bedømmes til guld-, sølv-, eller bronzemedalje, vermail eller diplom. Bedømmelsen foretages af dommere ud fra, hvor komplet materialet er, ud fra opsætning, filatelistisk viden og ikke mindst viden om emnet, altså i dette tilfælde om sten og mineraler.

Sidst jeg var i kiosken på geologisk på geologisk museum, så jeg et par studerende i 20erne, der købte frimærker med stenmotiver. Hurtigt kom der gang i snakken, og vi diskuterede, hvordan man bedst monterer en samling. Skal den opsættes efter, hvilket land frimærket kommer fra, kronologisk efter frimærkets udgivelsesår, efter mineralernes kemiske formler, Mohs hårdhed, efter farve, for fossiler efter tidsalder eller alfabetisk.



Det er rart at se, at der både i frimærkeklubber i København, i Stenvennerne og blandt geologistuderende er samlere, der kombinerer to dejlige hobbyer.

Der findes også en række gode bøger om emnet. I 1987 udgav to professorer fra Sorbonne universitetet et flot katalog på fransk og engelsk med titlen "Mineralernes verden set gennem frimærker".

I 2000 kom en tysk/engelsk bog om trilobitter på frimærker, hvor samtlige frimærker med trilobitter er afbilledet ved siden af et billede og beskrivelse af den enkelte trilobit. I samme serie er yderligere to bøger på vej, en om fossile fisk og en om ammonitter på frimærker.

I går modtog jeg en flot illustreret 500 sider tyk bog om filatelistisk geologi på russisk og engelsk, udgivet i anledning af det russiske geologiske selskabs 300 års jubilæum.

Også på anden måde kombineres disse to hobbyer. Et par gange om året arrangerer Nykøbing Falster frimærkeklub et byttetræf for samlere. Her kommer samlere af alverdens ting fra øloplukkere til tændstikæsker, men hovedvægten er lagt på mineraler og fossiler samt på frimærker.

Med næste forsendelse til Noël Pearse vil jeg vedlægge et par numre af Lapidomanen. De er ganske vist på dansk, men jeg vil delvis oversætte dem. Det vil utvivlsomt danne grundlag for en god drøftelse næste gang de mødes i klubben dernede på randen af det Indiske ocean, hvor efteråret nu er ved at melde sin ankomst.

I år har Port Elisabeth Gem Club 50 års jubilæum. De har foreslået det sydafrikanske postvæsen at markere jubilæet ved at udsende en frimærkeserie med fire frimærker med flotte mineraler på. Umiddelbart lød postvæsnet meget positivt indstillet. Endnu mangler

man den endelige accept, men det vil være en god propaganda for klubben og hobbyen, hvis det lykkes.

Forhåbentlig er det lykkedes at give et indtryk af, at det at samle på frimærker ikke nødvendigvis er en let støvet hobby, men ligesom for stenedes vedkommende en hobby, hvor man hurtigt tilegner sig en god faglig viden om alskens emner ved siden af. I dette tilfælde har det givet værdifulde byttekontakter, hyggelige venskaber, og masser af materiale til samlingerne.



Hvis der blandt Lapidomanens læsere skulle være andre, der enten samler på motivfrimærker med sten eller skulle have lyst til det, er man velkommen til at kontakte undertegnede.

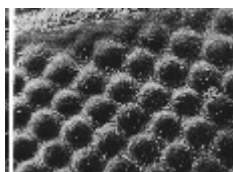


SPINEL TAJKISTAN

Jens Erik Laursen

Trilobit øjne

De første synlige beviser på øjets evolution



SEM billede af overfladeudsnit af øjet på Paralejurus brongniarti, Devon, Bohemia

1. del

Jeg har længe villet arbejde videre med de fascinerende Trilobiter, som på så mange måder ligner det, vi i dag regner for rigtige dyr. Ved læsning i litteratur om emnet, bl.a. Richard Forteys "Trilobites, eyewitness to evolution" og Riccardo Levi Settis "Trilobites", lidt biologi m.m. har jeg nu samlet stof om trilobiternes øjne, som jo nok er noget af det mest spændende, der kan fortælles om de gamle dyr.

Først må vi forstå, at synet ikke pludseligt opstår med de første trilobiter i Nedre Kambrium. Synet har allerede da været længe på vej i Prækambrium, det kan vi

vide, da trilobiterne er en sidegren af det, der senere er blevet til de leddygrupper, de såkaldte Arthropoder, som stadig er en væsentlig del af det dyreliv, der omgiver os i dag, og kendes som insekter, krebsdyr og spindlere. Det er da også disse nulevende arthropoder, der sammenholdt med fossile trilobiter gør det muligt at forstå, hvad der er sket i udviklingen. Som sagt, synet begynder langt tilbage i udviklingshistorien. Den første begyndelse er når encellede organismer forholder sig til lys, de kan ved hjælp af fotoreceptorer bevæge sig mod lyset i vandsøjlen. Med udviklingen af flercellede organismer begynder så lysopfattende celler at ligge spredt i huden. Dette princip kender vi bl.a. fra regnorme og søpindsvin. Hos andre dyr samles synscellerne i flade eller bægerformede enkeltlag, og det der senere bliver nethinden som er skabt af retinaceller. Næste spring i udviklingen er en transparent hinde over de lysopfattende celler, nu har vi en hornhinde. Indtil dette tidspunkt har der kun været tale om lysopfattelse, ikke egentligt syn.

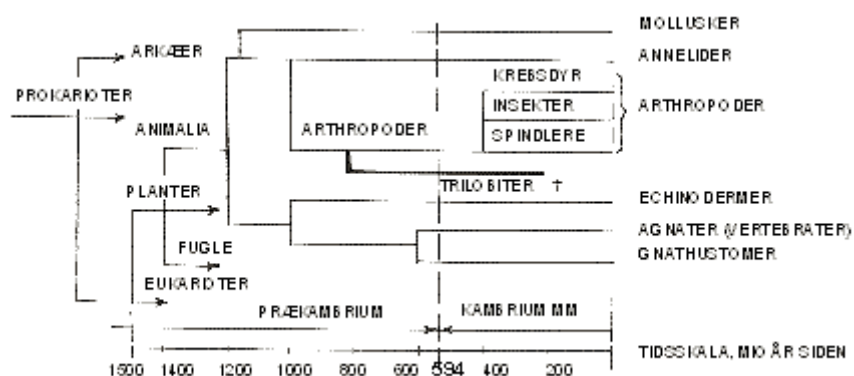
Nu kommer springet til de billeddannende øjne, som overordnet kan opdeles i to hovedgrupper, nemlig de sammensatte øjne, eller punktøjnene, som vi kender dem fra Arthropoderne. Det er øjne som giver et mosaiksyn, og er de øjne denne artikel handler om. Den anden hovedgruppe er de altid parvise øjne, som kendes fra hvirveldyr og blæksprutter, de sidstnævnte øjne kan vi i princippet sammenligne med et kamera hvad funktionen angår. Det væsentligste ved begge hovedgrupper er, at de har lysbrydende billeddannende organer, linser, som kan opfange billeder af yderverdenen, og som lader disse lyskvanter pirre fotoreceptorene, så billedet kan opfattes af nervesystemet/ hjernen, hvor så et indre billede af yderverdenen opstår. Det er egentligt et ejendommeligt

paradoks, at det der således opfattes af det indre i organismen, opfattes som værende udenfor, man kan sige, vi kigger ud, ja vi nærmest føler på verden med synssansen, særligt når vi fordyber os i detaljen, og gør os bevidste, hvad vi ser.

Fortey indleder sit kapitel om trilobiternes øjne med følgende: ”Det synes at være et vanskeligt spørgsmål, om verden er skabt for at blive set, eller øjet er en konsekvens af det ubestridelige faktum, at der er så meget at se”. Vi kan forsøgsvis forestille os en verden, hvor ingen billeddannende organer var opstået, en sådan verden ville have udviklet sig helt anderledes end den, vi kender til i dag. Vi kan som en spøg forestille os, hvad der ville møde et rumvæsen fra en anden klode ved ankomsten til jorden. Det ville være en verden uden mange af de farver og former, vi kender til i dag, det er jo netop ved at skulle forholde sig til omgivelserne, at disse ting opstår, uden øjne ville der ikke være brug for kamuflage, eller visuel tiltrækning, der ville være problemer med at orientere sig i forhold til forhindringer og fødesøgning. Det der kunne opleves var farver fra mineraler, planteverdenens nødvendige fotosyntese, og selvfølgelig farvespillet i atmosfæren, der ville ikke være blomster, da ingen bier ville være der til at se dem, dyrelivet ville nok på mange måder ligne det, vi forestiller os om Prækambrium.

Når vi i dag skal forsøge at finde tidspunktet, hvor det billeddannende syn kommer ind i evolutionen, bruger man molekylære stamtræer, man ser på nulevende arter, som man ved udskilte sig fra tidligere fælles grundformer, disse tidligere former skal kendes fossilt og aldersmæssigt, d.v.s. Kronostratigrafisk. Ved at se på de nulevende dyrs genetiske forskelle kan der defineres en slags biologisk ur for genetiske ændringer, sket ved mutationer gennem tiden. Dette er ikke en sikker metode, men den kan dog give et fingerpeg, som siger at vi skal mere end 1,4 milliarder år tilbage for at finde begyndelsen til de flercellede dyr, og måske 1,2 milliarder år tilbage for at finde det, der leder til synet, de første anlæg skal nemlig allerede komme ind i udviklingen her, for at kunne være med til at grene sig ud i dyrenes stamtræ, som er endt med den mangfoldighed af øjenløsninger, vi kender i dag.

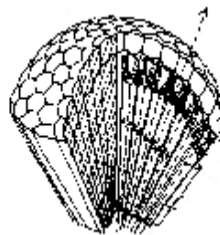
Nyere genforskning har afsløret overordnede genkomplekser, de såkaldte HOX gener, som kan genkendes fra art til art, det er sekvenser af genkoden, der styrer overordnede dele i organismerne, som f.eks. øjendannelse, disse sekvenser er ens for både hvirveldyr og hvirvelløse dyr og kan fortælle at synssansen er mere overordnet, end den måde den rent teknisk er organiseret på i naturen, om den i realiteten udvikler sig til hvirveldyrenes øjne eller bliver til Arthropodernes punktøjne.



Vi må forestille os, at de første trilobiter har udskilt sig fra ledorme, Annelider, et stykke tilbage i Prækambrium. Der kendes aftryk af trilobitlignende former som f.eks. Springina, fra det der kaldes Ediacara faunaen, for ca. 600 millioner år siden. Der er i denne periode endnu ikke udviklet hudskelet, eller også er det så forgængeligt at vi aldrig har set det. Allerede disse dyr må have haft et avanceret syn, for de kendte trilobiter fra tidlig kambrium har allerede fuldt udviklede øjne, og de er jo ikke kommet som lyn fra en klar himmel.

En grund til at tro, at trilobiterne skilte sig tidligt ud, er netop øjnernes specielle udformning af linserne, ellers ligner de på mange måder de moderne Arthropoders

øjne, de er sammensatte, d.v.s. punktøjne, som hver for sig giver en lille detalje af det samlede billede, en mosaik, der kan sammenlignes med de rasterbilleder, vi ser i aviser. Moderne Arthropod øjne kendes godt i detaljer, de er af samme materiale som resten af hudskelettet, d.v.s. kitin. Men her kommer den store overraskelse, trilobiterne går til mineralernes verden for at løse linseoptikken, de er dannet af calsit, en krystallinsk form af kalk, som i sig selv er et af de mest almindelige mineraler på jordens overflade.



Calsit kan have meget specielle optiske egenskaber, som f.eks. ses når man undersøger kalkspat krystaller eller dobbeltspat fra Island,

Læser man en tekst gennem overfladen på dette meget transparente krystal, vil den fremstå dobbelt, lyset brydes i to retninger, og ankommer til øjet fra to forskellige steder på overfladen, oven i købet med forskellig hastighed. Denne lysbrydning finder sted hvis man ser gennem krystallet i to af de tre akseretninger, A og B akserne, men ved at se gennem C akserne, går billedet rent igennem uden brydning, C akserne kaldes da også den optiske akse.

Illustrationen viser aksernes placering i et calsit krystal, den indskrevne omdrejnings elipsoide illustrerer, visuelt lysbrydningsindex i de tre hovedretninger. Helt ren calsit har i øvrigt været anvendt i den optiske industri.

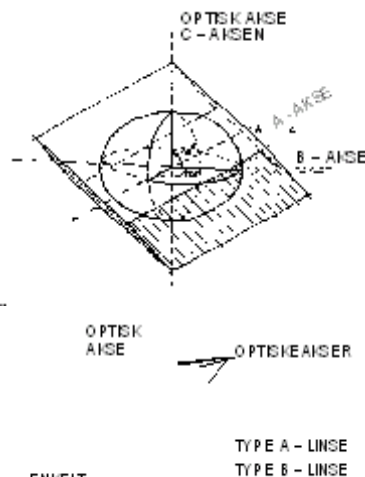
Trilobitøjets linser er orienterede, så synsretning og den optiske akse er sammenfaldende, de er tætpakkede som et bikagemønster, som i sig selv har flere fordele i forbindelse med væksten.

De enkelte linser var generelt tynde i tidlig Kambrium, se snit type A, senere udvikledes længere krystaller, se snit type B, de sidste havde bedre optiske egenskaber, linser tegner altid skarpest i den midterste del op mod akserne. Når trilobitøjne vokser, bliver kantlængden i det heksagonale bikagemønster bare større, linsetykkelsen i den optiske akse følger med proportionalt, det er lige før det er genialt.

Trilobiternes øjne vokser gennem livsforløbet, ved at nye linserækker hele tiden

tilføjes til periferien af det heksagonale mønster samtidigt med at enkeltlinserne vokser i størrelse. Øjnene er i øvrigt det eneste, der bevares gennem hele trilobitens liv, de vokser bare hele tiden på trods af alle hudskifterne, som trilobiter kan have op til 30 af gennem livet, til dyret når sin maksimale størrelse. Når hudskifter finder sted, sprækker exoskelettet netop op i hovedet lige op til øjenomgivelserne, så disse forbliver ubeskadigede. Opsprækningen sker langs svaghedszoner i hovedet de såkaldte fasialeturer, ved hudskifter så at sige kravler trilobiten ud gennem hovedet, den krænger sin gamle frakke af for at vokse sig større. Det skal dog bemærkes, at hornhinden af kitin, imprægneret med fosfater eller carbonater, følger med, det er således kun krystallinseerne, der bliver tilbage i dyret

Trilobitøjne kan have mange udformninger, hver er tilpasset det levested eller habitat, som dyret er tilknyttet, men generelt er der altid tale om dobbeltkrumme overflader. Alle punktøjnenes optiske akser, står vinkelret på tangentplanet på denne krumme overflade, og peger således som en nålepude ud på trilobitens omgivelser.



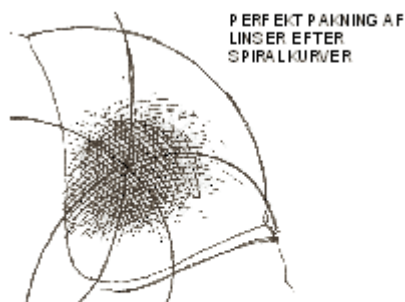
ENKELT LINSE-KRYSTAL AF TRILOBITØJE

En af de mest bemærkelsesværdige forskere indenfor emnet er Dr. E.N.K. Clarkson, fra Grant Institute of Geologi, University of Edingburg, han har lavet forsøg, hvor trilobiter er fastgjort i et 360 graders sphærisk rum, her er der så trukket linier ud fra de enkelte punktøjne i C akse retningen, på den måde kan det afsløres, hvor meget af omgivelserne de enkelte øjentyper kan se, man kan også sige at øjet afsløre noget om levestedet, og de behov det afføder. En overvejende del af trilobiterne har øjne, der viser verden i et horisontalt bælte, med en vinkel på 10 – 15 grader, som når det meste af vejen rundt om dyret. Dette afslører, at disse dyr var tilknyttet bunden eller var Bentoniske, og skulle koncentrere sig om de meget nære omgivelser, såsom forhindringer, fødeemner, fjender, partnere eller rivaler. De har ikke haft grund til at se op, da de vel i sig selv havde en vis camouflage, eller de gravede sig ned i bundsedimentet, spor af den slags aktivitet kan tydeligt ses på forstenede overflader med gravespor, skygger af svømmende rovdyr ville kunne ses på bunden, så en nedgravning eller sammenrulning kunne nås.

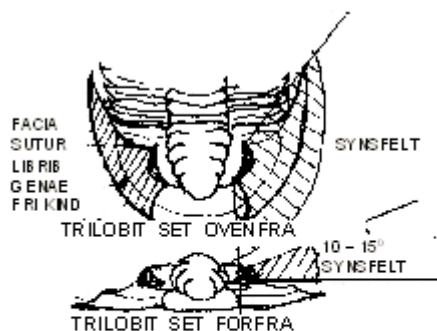
Andre typer øjne viser at disse dyr har levet som svømmere i vandsøjlen, altså var Pelagiske i større eller mindre grad, disse trilobiter findes ofte i klimatiske bæltter hele vejen rundt om jorden, i modsætning til deres fæller på bunden, som måtte blive i lokalområdet. Disse Pelagiske typer havde mere eller mindre sphæriske øjne, der gjorde de kunne se næsten alt omkring sig, de udmærker sig også ved at have mange meget små linser, som vil give et meget detaljeret syn.

Små eller store linser fortæller også i høj grad, ud over detaljeringsgraden af synsindtrykket, om dyret levede nær overfladen eller nede i det mørke dyb, hvor større lyskanter skulle samles, for at synsnerverne kunne reagere på dem, d.v.s. dybtlevende trilobiter havde store linser, de nær overfladen havde mange små linser.

ØJE AF PRICYCLOPYGE BINODOSA,
ORDOVICIUM, BOHEMIA



ØJE AF PELAGISK TRILOBIT
SPIRALLINIER TILLADER EN OPTIMAL
PAKNING AF HEKSAGONALE LINSER
PÅ DEN DOBBELTKRUMME OVERFLADE



FRONT OG PLAN
VISENDE PRINCIP FOR ØJNE
HOS BUNDELEVENDE TRILOBIT

Men hvordan løser trilobiten i øvrigt problemet med de heksagonale linseceller, som jo pakker så fint på plane flader, for alle trilobitøjne er jo mere eller mindre sphæriske, vi kender jo problemet fra landkort over større områder, i midten går det godt, men jo længere man kommer ud, jo mere problematisk bliver det. Den enkleste måde er at korrigere krumningen med elementer af anden form, og at udelukke andre, dette princip kan ses i nogle trilobiters øjne, fortrinsvis tidlige arter, men andre arter klarer det fikserer. De bundlevende trilobiter med det smalle horisontale synsfelt klarer det over væksten, da alle øjne hele tiden vokser, også for de nye der tilføjes som rækker i periferien vil krumningen komme helt naturligt, bare på grund af de forskelligt store øjne, genialt ikke sandt. Dette princip gør det dog ikke, når det drejer sig om de store sphæriske øjne hos de pelagiske typer, her indrettes det heksagonale mønster efter spiralformer, som dem man overalt støder på i naturen, tænk f.eks. på bunden af en solsikkeblomst, hvor frøene pakker sig på den mest optimale måde.

De øjne jeg her har beskrevet dækker det største område af trilobitøjne, de betegnes som Holochroale øjne, disse øjne og de helt specielle Schizochroale øjne, som kun kendes hos trilobitordenen Phacopida vil jeg komme nærmere ind på i andet afsnit af artiklen.

Peter Myrhøj