

Solen med stort S

Michael Linden-Vørnle i samtale med Tine Nygaard

af Tine Nygaard

Michael Linden-Vørnle er astrofysiker. Han er blevet inviteret til at opleve Ruth Campaus værker og forholde sig til dem ud fra sin egen faglighed. Først bevæger han sig rundt i udstillingen på egen hånd. Efter en lille time møder jeg ham for at høre, hvad han har oplevet.

Michael Linden-Vørnle: Når man som astrofysiker ser farver, særligt hvis det er de klare farver som her, så er den første tanke altid temperatur, fordi der er en klar sammenhæng mellem farve og temperatur.

Tine Nygaard: Hvordan det?

MLV: Det er den måde, vi faktisk finder ud af, hvilken temperatur en stjerne har, det er ved at kigge på farven af dens lys, fordi stjernens atmosfære vil udsende lys på en helt karakteristisk måde afhængigt af, hvor varm den er. De koldeste stjerner de er rødlige og lyser svagere. Jo varmere stjernen er, desto mere gulligt bliver lyset, og til sidst bliver det hvidgult, og til allersidst bliver det faktisk blå. Så de tungeste, varmeste stjerner er faktisk blå. Når man kommer ind her og ser det der farvespektrum - og ser man lige bort fra de mørkeste farver dernede - så tænker jeg med det samme på temperaturskala gående fra kold nede i det røde til varm i det gulgrønne. Problemet er, når vi kigger på ting, der er langt væk, så kan vi ikke undersøge dem direkte. Det eneste, vi sådan set har, som giver os informationen - eller næsten det eneste i hvert fald, det kommer vi tilbage til senere - det er lyset. Så det gælder om at vride så meget information ud af lyset som overhovedet muligt, fordi det er vores eneste kilde til at vide, hvad det er, der foregår. Det første, vi kan kigge på, er stjernens farve. Så kan vi finde ud af, hvor varm den er.

TN: Hvorfor er det vigtigt, hvor varm en stjerne er?

MLV: Det er jo et udtryk for hvor meget energi, den producerer. De varmeste stjerner er dem, der producerer mest energi og de svageste stjerner - de koldeste stjerner - producerer ikke så meget energi. Det har mange forskellige betydninger. For det første har det betydning for stjernens levetid. Jo mindre og svagere en stjerne er, desto længere vil den leve, fordi dens energiproduktion går meget langsomt. Hvorimod de største og tungeste stjerner har et forholdsvist kort liv og typisk ender deres liv på en meget spektakulær måde, nemlig ved at eksplodere som det vi kalder en supernova, mens de mindste stjerner bare vil blive ved og ved. Sådan en stjerne som Solen, der er en lidt gennemsnitlig stjerne, den vil have et liv, som gør, at den har tilpas lang tid til at livet kan nå at udvikle sig. De mindste stjerner er der i lang tid, men de udsender så lidt energi, at hvis man skal kunne leve ved sådan en stjerne, som ikke udsender særligt meget energi, så skal man bo ret tæt på den. Det vil sige, at planeter - hvis den har nogen - skal kredse meget tæt på stjernen. Og det med at bo tæt på en stjerne er ikke nødvendigvis en god ting, fordi stjerner går nogle gange i udbrud, og det er ikke nødvendigvis godt for livets udvikling. Hvorimod de tungeste stjerner, de lever kun i meget kort tid - lad os sige, at de kun lever i 10 millioner år, og livet her på Jorden har været mange milliarder år om at udvikle sig, særligt det mere avancerede liv som dig og mig, der har denne

samtale nu. Vi har været næsten 4,6 milliarder år undervejs, så nytter det ikke noget, at stjernen dør, når der er gået 10 millioner år.

TN: Er det derfor, I undersøger stjernernes levetid, for at finde ud af om der er liv derude?

MLV: Man kan sige, det er en af parametrene. Grunden til at vi undersøger stjernerne, det er fordi, vi grundlæggende gerne vil forstå, hvordan de fungerer. I virkeligheden er det svært, fordi når du kigger ud i rummet, så ser du et øjebliksbillede af mange forskellige stjerners liv. Det svarer lidt til - ikke helt men derhenad - at du får et billede af en skov, også måske taget på forskellige årtider, og så skal du ud fra det finde ud af, hvordan træer vokser, og hvordan de udvikler sig ud fra det her øjebliksbillede. Så det er ved at studere de forskellige typer af stjerner og den fysik, der ligger bag, at vi kan sige noget om, hvad det er for en livscyklus, stjernerne har, men det knytter selvfølgelig også an til muligheden for, at der kan være liv på eventuelle planeter, der kredser rundt om stjernerne.

TN: Hvordan bruger man lyset fra stjernerne til at lære om dem?

MLV: Det gør man simpelthen ved, at man tager lyset fra stjernerne og breder det ud i dets forskellige farver.

TN: Som et spektrum?

MLV: Som et spektrum. Spektroskopi er den vigtigste teknik, vi bruger indenfor astronomi, fordi når vi får bredt lys ud i dets forskellige farver, kan vi uddrage en masse information: Stjernens temperatur, hvad stjernen er lavet af, hvordan bevæger den sig mm. Er det Solen, vi gør det med, så svarer det til en regnbue. Hvis det så er en varmere stjerne, så vil den være mere blå i det, hvis det er en svagere og koldere stjerne, så vil den være mere rød.

TN: Så stjerner har en farveskala hver?

MLV: De har simpelthen deres egen karakteristiske farveskala. Så hvis de her (buerne i Sunset Boulevard) repræsenterer stjerner, så vil de nede i den røde ende være de små, lyssvage stjerner, og så kommer vi tættere på noget, der måske minder om Solen og så måske nogen her, der er endnu varmere. Vi har ikke de klare, blå farver med, som naturligt ville komme med, hvis vi tog hele farvespektret med, for her slutter vi i det gulgrønne, og vi skulle ud i de blå farver og helt videre ud i det ultraviolette, for der er også lys, som vi ikke kan se.

TN: Så det er ikke en blå som den, der er hernede i bunden?

MLV: Nej ikke den blå-violette, det er mere klare farver, fordi den dernede er en blandingsfarve. Men det knytter sig til en anden ting, når man ser den her, for ud over at man kan se værket som et farvespektrum, som repræsenterer f.eks. stjernernes temperatur, så kan man også vælge at se det som en evolution, altså dannelsen af stjerner. Den måde vi forestiller os, at stjerner bliver dannet på, begynder med en stor sky af gasser og støv ude i rummet. Den vil typisk være forholdsvis mørk, den lyser ikke i sig selv. Så kan denne sky blive ustabil. Det kan den f.eks. gøre, hvis der er en tung stjerne

i nærheden, som eksploderer, og så vil den med sin eksplosion skubbe til skyen. Skyen kan blive ustabil, og så begynder tyngdekraften at trække den sammen.

TN: Hvor kommer tyngdekraften fra?

MLV: Tyngdekraften kommer fra skyen selv, som har en vis masse, så den vil have en tyngdetiltrækning. Som udgangspunkt har der været balance i tingene, så den ikke lige begyndte at trække sig sammen. Hvis der så kommer en chokbølge fra en eksploderende stjerne, så kan skyen begynde at trække sig sammen. Når du presser en gassky sammen, bliver den varmere. Det er det samme, som hvis du tager en cykelpumpe og holder fingeren for ventilen og presser stemplet ind, så kan du mærke, at luften bliver varmere inde i cykelpumpen. Så det, der i virkeligheden sker, er at den her gassky, som er helt mørk, langsomt vil blive varmere og begynde at gløde. Den vil også typisk langsomt begynde at rotere, så den bliver mere flad som en skive. Inde i midten får vi samlet en stor kugle af gas. Når kuglen af gas bliver varm og tæt nok, så begynder gassen at smelte sammen og lave energi ved den proces, vi kalder for kernefusion; altså sammensmeltning af atomkerner. Det sender energi ud gennem skyen, der forhindrer tyngdekraften i at presse den mere sammen. Den balance mellem tyngdekraften, der presser gasskyen sammen og den energi, der stråler ud indefra, det er det, vi kalder en stjerne. På et eller andet tidspunkt bliver gasskyen varm nok til, at vi kan få tændt denne stjerne. Det var også en af de tanker jeg fik, den der evolution. Ud over det spektrale i det, så er der altså også tidsevolutionen, hvor vi starter nede med den mørke gassky, som bliver til en lysende stjerne gennem forløbet her.

Det var de umiddelbare tanker, der gik gennem hovedet på mig med det her, men dertil kommer også tanker, fordi vi har det rislende vand. Normalt siger vi, at der skal være fire grundlæggende ting til stede for, at liv kan opstå. Vi ved ikke, hvordan liv opstår. Vi ved ikke, hvad liv egentlig er. Det er jo en helt grotesk situation, vi er i. Selvom vi alle sammen har en intuitiv fornemmelse af, om noget er dødt eller levende, så har vi faktisk ikke en definition eller en opskrift på, hvad det vil sige, at noget er levende. Vi siger så, at for at det liv, vi kender her på Jorden - som er det eneste liv vi kender indtil videre - skal kunne opstå, skal der være nogle byggeklodser, nogle grundstoffer. De kommer blandt andet fra stjerner. Det er stjerner, der laver grundstoffer til os. Vi er født af stjernestøv. Man kan også sige, vi er et genbrugsprodukt af udbrændte stjerner. Det andet lyder bare mere lyrisk. Stjernernes produktion af tungere grundstoffer er forudsætning for at lave planeter og liv. Så skal der være noget energi til livet, og det kommer også fra stjernerne. I vores tilfælde så er det Solen, der er energikilden. Andre steder er det andre stjerner. Så skal der være flydende vand. Omkring 70 procent af vores krop er flydende vand, og uden det kan vi ikke forestille os livet, som vi kender det. Endelig skal der være tilstrækkeligt lang tid. Det knytter som nævnt an til stjernens levetid. Her i rummet har du det flydende vand, og du har energien, og du har grundstofferne, så du har i virkeligheden fortællingen om livets udvikling og opståen i dette værk.

- - -

TN: Ruth Campau har et andet værk med på udstillingen, Night Settings. Det er placeret i et rum en etage længere nede.

MLV: Vi skal lige vende øjnene til mørket, når vi kommer herind. Den første tanke, jeg altid får i mørke, er, at selvom der er lys til stede, kan der godt være mørkt. Det er særligt, hvis du er ude i rummet, hvor der er tomt. På Jorden er der næsten altid støv eller noget i luften, så man vil altid kunne se en lysstråle, fordi lyset bliver spredt, men hvis du er et sted, hvor der ikke er støv eller andet i luften, så er lysstrålen usynlig.

TN: Fordi den bliver reflekteret i luften?

MLV: Den bliver spredt faktisk, lyset bliver spredt, så man kan se lysstrålen, men kun hvis du er et sted, hvor der er støv i luften. Der er lavet lysinstallationer, hvor man har en kasse, man sender lysstråler gennem, og så har man sørget for, at kassen er rensed for urenheder, så luften er helt ren, så kan man ikke se lysstrålen. Så selvom der er lys til stede, så er det faktisk i virkeligheden mørkt. Det er altså først det øjeblik, lyset rammer et eller andet, så det enten bliver spredt eller reflekteret, at det kan ses eller registreres - enten med øjnene eller et kamera eller hvad man bruger. Det er lidt det samme her. Det er også kun fordi, der er noget struktur i overfladen her, at man får en fornemmelse af, at der er noget, og at det ikke bare er mørkt. Nu hjælper det lidt, når man får vænnet øjnene til mørket. Men her tænker jeg flere andre ting. Når jeg ser det, så tænker jeg på rummet. Det handler særligt om en fornemmelse af en stoflighed. Det med at der ikke bare er tomt, men der er noget, selvom der ikke er noget. Det er i virkeligheden også sådan, vi ser på rummet. Vi betragter rummet som det, vi kalder en rumtid. Altså en kombination af tid og rum der hænger sammen. Det var Albert Einstein, der introducerede det i sin tid. Når der er fysiske objekter, så får de rumtiden til at krumme. Det er det, vi oplever som tyngdekraft. Så rummets krumning, som man også ser for enden af værket herinde, det fortæller noget om, at rumtiden er en dynamisk ting, som vekselvirker med energi f.eks. i form af masse. Det er ikke sådan, at rummet bare er der, og så er der ting inden i det. Det er fuldstændig uløseligt koblet sammen.

TN: Det er spændende - og næsten uforståeligt.

MLV: Ja det er det. Den sidste ting, jeg også tænkte meget på: Man får fornemmelsen af at kigge på et hav med bølger. Det er sådan, at der er bølger i rumtiden, det vi kalder gravitationsbølger. De er normalt meget svage, men hvis der sker meget voldsomme begivenheder, f.eks. hvis to meget massive objekter - det vi kalder sorte huller - støder sammen og smelter sammen, så skaber det nogle kraftige bølger i rumtiden, som breder sig ud med lysets hastighed. I de senere år har vi bygget observatorier her på Jorden, som ikke kigger efter lys, men som faktisk kan registrere de her gravitationsbølger. Det, jeg sagde før, med at vi kun har lyset fra stjernerne at undersøge, er så ikke helt rigtigt. Vi har lyset, vi har de ladede partikler, der typisk kommer fra Solen, eksploderende stjerner eller fra aktive galakser, og så har vi gravitationsbølger. Det er vores tre vinduer til universet.