Kosmotorium

- En udkigspost til Rummet

Vision for Orion Planetarium



Orion Planetarium
Søvej 36, Jels
DK-6630 Rødding

Planetarieleder
Lars Petersen
email: larsp@orion.au.dk
mobil: 2899 2466

Projektleder
Line Visby Hansen
email: linevh@orion.au.dk
mobil: 5354 2703

Orion Planetariums bestyrelse
Formand Erik Meineche Schmidt, særlig rådgiver og fhv. dekan, Aarhus Universitet
Niels Damgaard Hansen, administrationschef, Aarhus Universitet
Hans Kjeldsen, lektor Aarhus Universitet
Keld Nielsen, lektor Aarhus Universitet
Tage Sørensen, erhvervskonsulent UdviklingVejen
Birgitte Wind, byrådsmedlem Vejen Kommune

Udarbejdet i samarbejde med:
Aarhus Universitet - Hans Kjeldsen / Keld Nielsen
Vejen Kommune - Jacob Østergaard
SVUF - Winnie Abildgaard
Elkiær + Ebbeskov Arkitekter - Ane Ebbeskov / Lotte Elkiær
Udvikling Vejen - Tina Sabanagic
Play Alive ApS - Lau Kofoed Kierstein
Monster Creative ApS - Jens Valentin Laulund / Pernelle Laulund

Foto
NASA, ESA, Søren Faurby, Kai Santavuori, Line Visby Hansen og Bjørk Jensen

Dispositionsforslaget "Kosmotorium – En udkigspost til Rummet" er en del af et udviklingsprojekt, der har til formål at udvikle oplevelsesøkonomi og helårsturisme i Destination Sydvestjylland.

Projektet støttes af Den Europæiske fond for Regional Udvikling og Vækstforum i Region Syddanmark.
Bag Destination Sydvestjylland står Sydvestjysk Udviklingsforum samt turistorganisationerne i Esbjerg, Fanø, Varde, Vejen og Tønder kommuner.

AARHUS UNIVERSITET

syddansk vækstforum

Destination Sydvestjylland

DEN EUROPÆISKE UNION
Den Europæiske Fond for Regionaludvikling
Vi investerer i din fremtid

© 2013 Orion Planetarium

Indholdsfortegnelse

Vision	3
Kosmotorium	4
I Samspil med Omgivelserne	6
Det Fleksible Indre	8
Oplevelsen i et Digitalt Planetarium	12
Solsystemet	14
Stjerner	20
Liv i Universet	24
Galakser og Kosmologi	28
Kosmotorium formidler Forskning	32
Kosmotorium i et Undervisningslandskab	34
Fra Planetarium til Kosmotorium	36



Vision

Det er vores vision, at Kosmotorium bliver Danmarks mest attraktive center for formidling om Universet.

Vi vil formidle den samlede viden om Kosmos, fra de mindste objekter i Solsystemet til de fjerneste galakser.

Kosmotorium vil være en enestående kombination af planetarium og oplevelsescenter, hvor en stærk visuel oplevelse i planetariesalen og oplevelser i et stort aktivitetsområde supplerer hinanden.

Kosmotorium henvender sig til børn og voksne og vil med en kombination af nye præsentationsteknologier, eksperimenter og interaktive installationer være afsæt for indsigt, leg, læring og gode oplevelser, der kan bidrage til forståelsen af Universet.

Kosmotorium skal opnå status af Videnspædagogiske Aktivitetscenter, hvor et højt fagligt niveau i et uformelt læringsmiljø danner baggrund for et intensiveret samarbejde med skoler og andre uddannelsesinstitutioner.

Med en klar faglig profil, et tæt samarbejde med astronomer på Aarhus Universitet samt en målrettet formidlingsindsats vil Kosmotorium i Jels være en unik turistattraktion, der i samarbejde med andre lokale aktører kan udvikle området til en egentlig minidestination for turisme.

"Planerne for udvikling af Orion Planetariet til et Kosmotorium er spændende og nyskabende. Aarhus Universitet støtter projektet, såvel fagligt som økonomisk. Kosmotoriet bliver et stærkt omdrejningspunkt for formidling af viden om Kosmos og dets betydning for livet på Jorden."

Dekan Brian Bech Nielsen
Science and Technology, Aarhus Universitet



Kosmotorium

Kosmologi og astronomi er blandt de dele af naturvidenskaben, der har allerstørst almen interesse. Den umiddelbare oplevelse af stjernehimlen er noget, alle betages af.

Kosmologi er studiet af verdensrummet. "Hvad er der derude?" og "Hvordan kan rummet være så uendeligt stort, at vi ikke for alvor kan forstå det?" Kosmologi beskæftiger sig med oprindelse, struktur samt med tid og rum. Alt har rod i Kosmos. Derfor er viden om Kosmos fundamental for vores forståelse af naturen og af menneskets plads i verden. Og vores viden om Kosmos vokser med eksplosiv hast.

Naturligvidenskabelig forskning arbejder ofte med emner som for lægmand synes svært tilgængelige og uden umiddelbar relevans. Imidlertid udgør studiet af Universet en undtagelse, da det, der arbejdes med her, er grundlæggende for vores opfattelse af os selv. De fleste mennesker har på et eller andet tidspunkt overvejet de spørgsmål, forskere beskæftiger sig med inden for emner som Big Bang, Universets udvikling, Jordens dannelse, livets opståen, planeter omkring andre stjerner og helt generelle spørgsmål om vores verdensbillede samt menneskets samspil med Universet.

Internationale erfaringer viser, at moderne planetarier og naturvidenskabelige oplevelsessteder kan udvikles til at være populære turistattraktioner. Kosmotorium i Jels vil forene læring og oplevelse gennem interaktiv og inkluderende formidling, der tager udgangspunkt i den nyeste forskning indenfor kosmologi, astronomi og formidling.

Nærværende materiale beskriver en vision for udbygning af Orion Planetarium til et Kosmotorium. Planetariesal, observatorium og aktivitets- og fordybelsesområde skal supplere hinanden og indgå i et samlet hele, der vil sætte det traditionelle planetariebesøg i et helt nyt perspektiv.






▲ *Aktiviteter på Orion Planetarium.*

Kosmotorium skal bestå af

- En planetariesal med nyeste digitale præsentationsteknologi
- Et aktivitets- og fordybelsesområde, hvor de overordnede temaer er Solsystemet, Stjerner, Galakser og Kosmologi samt Liv i Universet
- Et observatorium
- Et fleksibelt område med café, arbejdsnicher, åbent værksted m.m., der også kan fungere som et auditorium

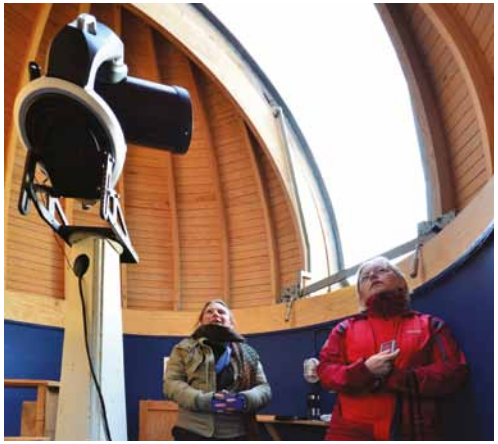
Kosmotorium vil tilbyde undervisning på højt niveau til elever og studerende fra grundskole, ungdomsuddannelser og højere læreanstalter. Det vil være et fremragende tilbud til turister og fungere som et spændende og inspirerende mødested for kommunens borgere.

Kosmologi er et område med mange uafklarede spørgsmål, hvor det der studeres ikke umiddelbart er synligt. Derfor stilles der høje krav til forestillingsevne og fantasi. Med hjælp fra nye præsentationsteknologier og formidlingsmetoder er det imidlertid inden for rækkevidde at formidle viden om Universet på en måde, som kan imødekomme og engagere en meget bred målgruppe.

Konceptet er formidling via hands-on og interaktivitet, oplevelser med faglig dybde, kvalitet frem for kvantitet, altid med afsæt i nyeste viden og derfor under løbende forandring.

Via forskellige formidlingsplatforme som f.eks. webformidling og andre IT- værktøjer, kan oplevelsen bredes ud til også at omfatte aktivitet før og efter et besøg på Kosmotorium.

> *"Med sine fortællinger om Universet vil Kosmotorium øge de besøgendes interesse for naturvidenskab. Forhåbentlig giver det flere unge lyst til at vælge en naturvidenskabelig uddannelse, hvilket ligger helt i tråd med Region Syddanmarks vision om at gå forrest på naturfagsområdet med satsningen "Science Region". Derfor bakker jeg helhjertet op om projektet."*
>
> Regionsrådsformand Carl Holst
> Region Syddanmark







I Samspil med Omgivelserne

Vejen Kommune arbejder tæt sammen med Esbjerg, Fanø, Tønder og Varde kommuner i forbindelse med udvikling af turismen på tværs af kommunerne. Samarbejdet er forankret i Destination Sydvestjylland, som lige har udarbejdet ny strategi for perioden 2012 - 2015 – strategien har fået navnet "En god forretning".

Destination Sydvestjylland er en af Danmarks største turistdestinationer. Der omsættes årligt for cirka 4 mia. kr., og der registreres cirka 10 mio. overnatninger i området årligt.

Strategien tager udgangspunkt i de cirka 500 turismevirksomheder i de fem kommuner og bygger derudover på udvikling og markedsføring af lokale styrker.

Da Jels-området allerede er udpeget som turistudviklingsområde i Vejen Kommune, vil en udbygning af Kosmotorium således understøtte den allerede vedtagne strategi. En del af den overordnede vision for turisme-udviklingen er, at Vejen Kommune skal være kendt for sin kultur og natur og være et sted, hvor man kan holde aktiv ferie året rundt. Et Kosmotorium vil kunne forene vidensformidling om naturen med spændende og udfordrende aktiviteter og er derfor en aktiv og relevant partner for kommunen i forhold til den overordnede turismestrategi.

Som led i udarbejdelse af dette prospektmateriale er der foretaget en markedsanalyse med fokus på Danmark og Nordtyskland. Markedsanalysen indikerer, at der er markedsinteresse for de aktiviteter Kosmotorium kan tilbyde. Specielt vil der være et stort potentiale i forhold til de gæster, der overnatter i de mange feriehuse og feriecentre langs den jyske vestkyst, i Billund og Trekantområdet.

Kombinationen af den store interesse for Kosmotoriums formidlings-område og et ønske om rekreative faciliteter er helt i tråd med de lokale visioner og udviklingsprojekter. F.eks. etablerer Vejen Kommune, med støtte fra forskellige fonde, et nyt, ambitiøst Søbad i Jels og en oplevelsessti langs Kongeåen. Med omdrejningspunkt i søerne og deres omgivelser vil Jels kunne udvikles til et opholds-, aktivitets- og læringsområde med udgangspunkt i naturen og aktuel naturvidenskab.

Et Kosmotorium vil derfor være et væsentligt aktivitetstilbud i Vejen Kommune. Med sin placering vil Kosmotorium kunne tiltrække gæster fra de store overnatningsområder på Vestkysten, ligesom beliggenheden tæt på motorvejene og Trekantområdet vil gøre det nemt for gæster at finde vej.





Kosmotoriums kerneydelse er formidling af astronomi og kosmologi. Ministeriet for Børn og Undervisnings retningslinjer for naturfag i gymnasieskolen og Fælles Mål for folkeskolen omfatter kernestof, der rammer direkte ind i Kosmotoriums formidlingsområde.

Kosmotoriums skoletjeneste vil kunne tilbyde spændende undervisningsforløb i et uformelt læringsmiljø, hvor det er muligt at lære på den måde og i det tempo, der passer den enkelte bedst. Desuden vil Kosmotorium være en motor for arbejdet med at udvikle skolernes undervisning i de naturvidenskabelige fag og vil styrke det faglige samarbejde mellem skolerne i området.

Kosmotorium vil være et enestående tilbud, da der ikke findes et tilsvarende lærings- og oplevelsessted med fokus på kosmologi og astronomi. Kosmotorium kan tilbyde gode oplevelser med naturvidenskab i fællesskab med andre, hvilket vil være et aktiv i forhold til vidensturismen og for Region Syddanmarks satsning som Science Region.

"Vores område får med et nyt Kosmotorium et vidensformidlingscenter af international karat, der både vil være et aktiv for lokale borgere, og som vil kunne tiltrække mange internationale turister. Vi får med andre ord en unik chance for at kunne tilbyde moderne videns- og kulturturisme på allerhøjeste plan."

Direktør Carina Christensen
UdviklingVejen



▲ Et kommende Kosmotorium vil være placeret i området syd for Jels Nedersø, i umiddelbar nærhed af Jels Vikingespil og tæt på golfbane og søbad.

Det Fleksible Indre

Kosmotorium ønsker at inddrage og aktivere brugerne og formidle den nyeste viden inden for områderne astronomi og kosmologi. Det kræver løbende opdatering af aktivitetstilbud og udstillinger. Derfor er det nødvendigt med rammer, der imødekommer kravet om udvikling og fleksibilitet.

Planetariet er en central del af oplevelsen i Kosmotorium, og loungeområdet, der omgiver planetariesalen, vil fungere som et naturligt samlingssted, hvor man kan opholde sig før og efter en forestilling.

Fra planetariet strækker et fleksibelt rum sig frem i bygningen, og som indstik mellem de enkelte aktivitetsområder vil der være nicher, hvor man har mulighed for at reflektere over oplevelser og nyerhvervet viden.

Nicherne skal kunne anvendes af mindre grupper som arbejdssteder til uformelle møder eller små foredrag og vil være indrettet med borde, stole og AV-udstyr samt reoler og plancher med informationsmateriale fra relevante aktører indenfor området (fx AU, KU, DTU, NASA, ESA, ESO). Det fleksible rum kan også indgå i formidlingen af de astronomiske emner, men tilrettelægges, så det nemt kan skifte karakter.

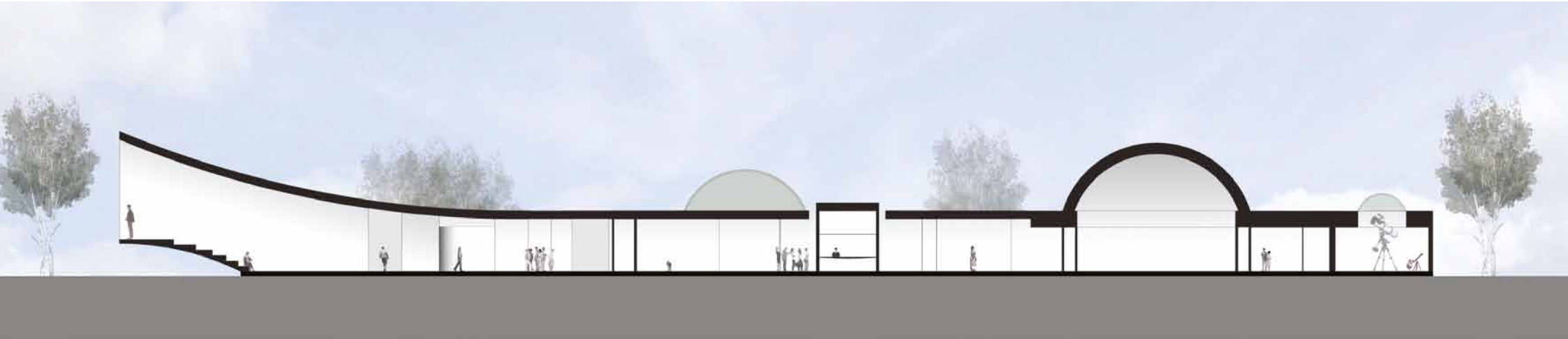
Det åbne værksted og auditorietrappen vil tilsammen udgøre optimale rammer for større grupper i forbindelse med konferencer, foredragsvirksomhed eller koncerter. Ligeledes vil naturvidenskabelige shows og specielle ferieaktiviteter kunne udfolde sig her. Ydermere tænkes et lokale anvendt til skiftende temaudstillinger.

Et åbent indre skal sikre et godt flow i bygningen, så et større antal mennesker uhindret kan passere frem og tilbage mellem planetariesal, café og aktivitetsområder, der rummer præsentationer af Kosmotoriets fire hovedtemaer.

De fire hovedtemaer er

- Solsystemet
- Stjerner
- Liv i Universet
- Galakser og Kosmologi

Med dem som basis er det muligt at beskæftige sig med stort set alle aspekter indenfor kosmologi og astronomi – fra vores naboplaneter til de

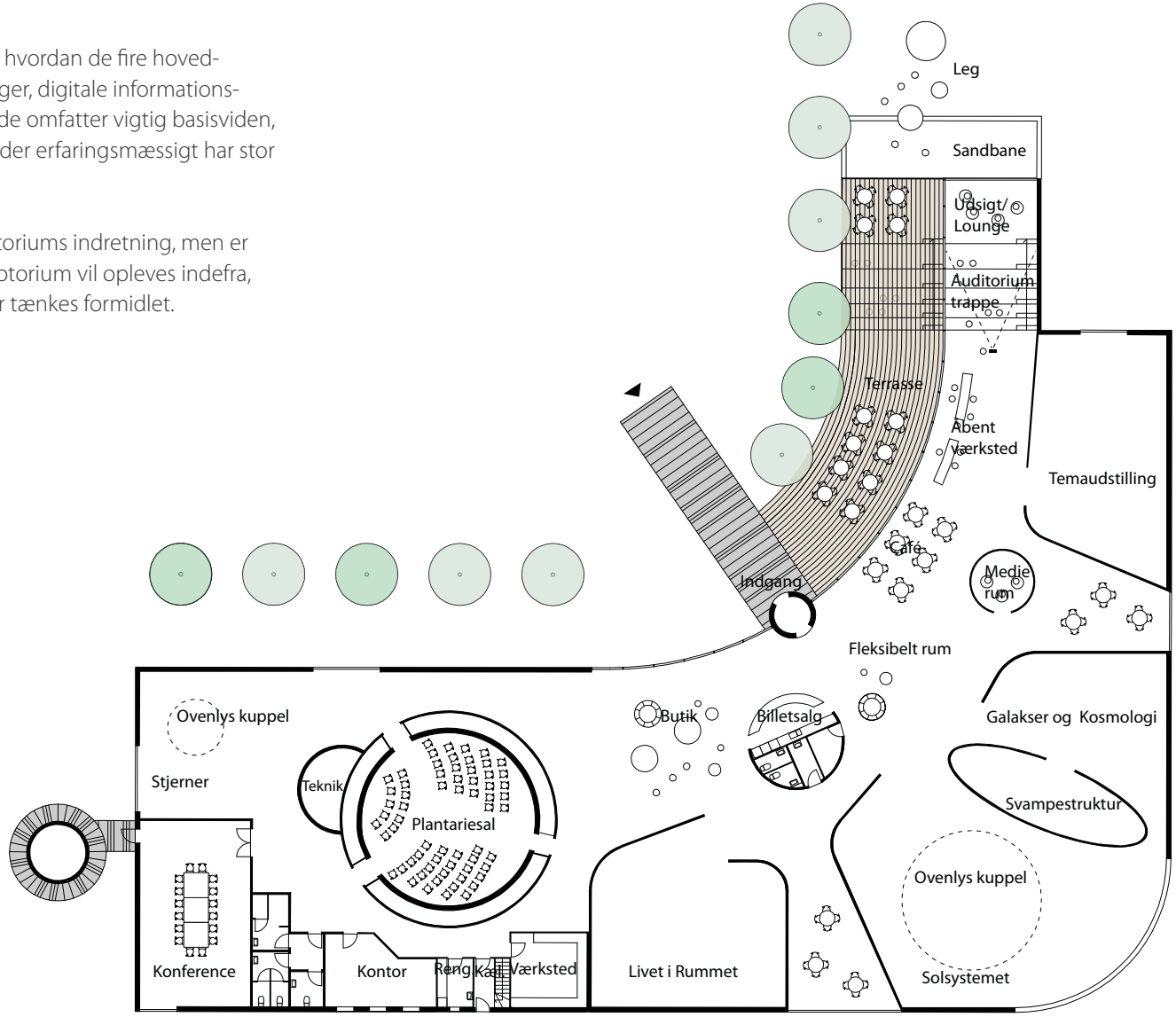


fjerneste objekter i Universet. Aktivitetsområderne vil være under løbende forandring.

På siderne 14-31 gives konkrete eksempler på, hvordan de fire hovedtemaer kan formidles med interaktive opstillinger, digitale informationstavler mv. De enkelte aktiviteter er udvalgt, så de omfatter vigtig basisviden, afgørende nye forskningsresultater og emner, der erfaringsmæssigt har stor interesse i befolkningen.

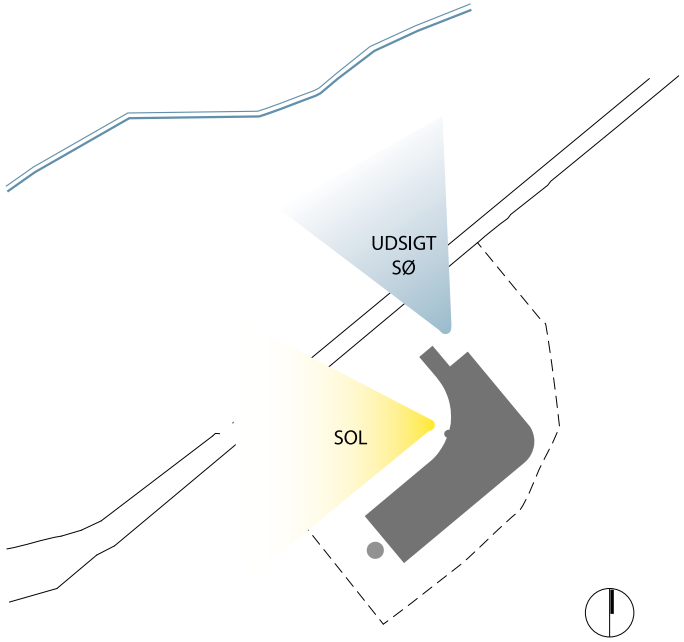
Oversigten er ikke et færdigt design af Kosmotoriums indretning, men er vist her for at give et indtryk af, hvordan Kosmotorium vil opleves indefra, og hvordan forskellige astrofysiske fænomener tænkes formidlet.

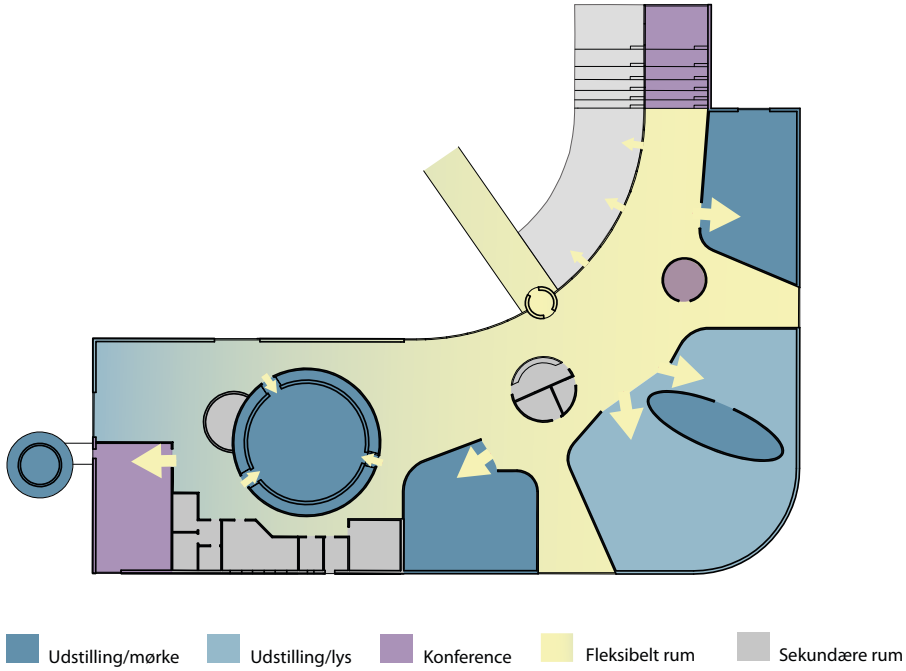
Eksisterende bygning	650 m²
Tilbygning	1290 m²
Heraf:	
Planetariesal	100 m²
Solsystemet	230 m²
Stjerner	100 m²
Liv i Universet	130 m²
Galakser og Kosmologi	140 m²
Temaudstilling	100 m²



Da temaområderne og det fleksible område er forbundne, kan man vælge sin egen rute og således planlægge ud fra interesse uden at være afhængig af, om tingene skal opleves i en bestemt rækkefølge. Den enkelte kan altså tilrettelægge ud fra eget ønske, eller så det passer til den gruppe, man er en del af. Dette imødekommer ikke mindst et pædagogisk behov hos skolegrupper, der vil kunne koncentrere sig om udvalgte emner og alligevel få en helhedsoplevelse.

Programmet for forestillingerne i planetariet vil skabe bølger i de besøgendes bevægelse. Når en planetarieforestilling er ovre, vil der komme op til 60 personer fra planetariet ud i de omkringliggende rum, mens andre vil gå ind til den efterfølgende forestilling.





Tilbygningens tag får flere, nye kupler i forskellige størrelser, men i glas, så der bringes dagslys ned til udstillingssalene. På denne måde leges med en kontrast til den mørke planetariesal. Kuplerne, de runde former og planeter, der cirkler om hinanden i forskellige baner og størrelser har været inspiration for et mere organisk og flydende formsprog i bygningsdesignet.

Arkitekt Ane Ebbeskov
Elkiær + Ebbeskov Arkitekter





Oplevelsen i et Digitalt Planetarium

Tænk at være landet på Mars og på vej til at tage det første skridt ud på den røde planets overflade, at flyve gennem Saturns ringe og besøge en jordlignende planet mange hundrede lysår borte eller at rejse gennem Universet med mange gange lysets hastighed, mens stjerner og galakser flyver forbi. Alt dette kan lade sig gøre, uden man behøver at flytte sig fra sit bløde planetariesæde.

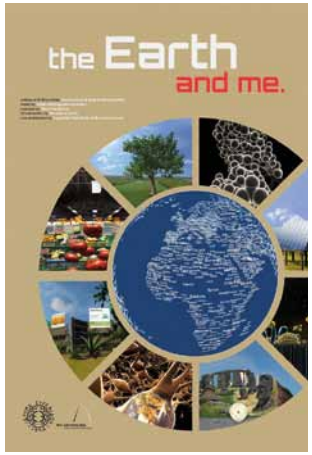
Med en speciel projektionsteknologi, såkaldt full-dome teknologi, som er udviklet til at udnytte planetariekuplens halvkugleform, er det muligt at dække hele kuplen med levende billeder og derved give hver enkelt planetariegæst en oplevelse af at være midt i begivenhedernes centrum. I Kosmotoriums planetarium vil man blive fulgt af en astronomikyndig rejseleder, der er klar til at besvare spørgsmål , fremvise aftenens stjerne-himmel og fortælle uddybende i relation til oplevelserne i planetariesalen.

Planetariesalen er med sit projektionsareal på 200 kvadratmeter og halvkugleform et unikt rumteater. Den digitale billedprojektion kan kombineres med en naturtro gengivelse af stjernehimlen fra en stjerneprojektor i midten af salen, der knivskarpt kan vise positionerne af over 6000 stjerner, Månen, planeter, optegnede stjernebilleder og meget andet.

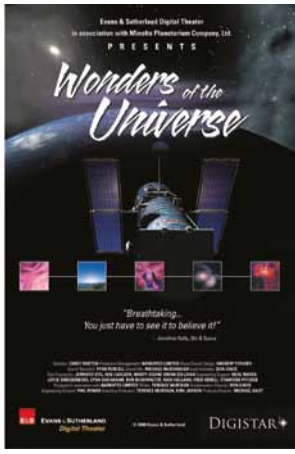
Med full-dome teknologi vil planetariet desuden kunne udnytte de muligheder, der er for at tilbyde en bred vifte af forestillinger, og fortsat drage nytte af det internationale planetariesamarbejde, som Orion Planetarium allerede er en del af.

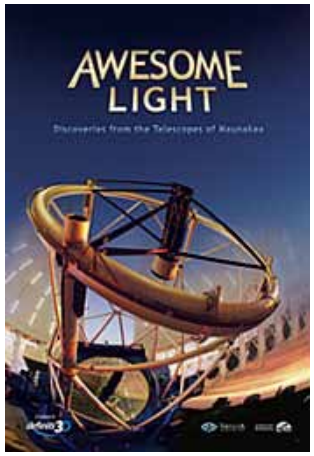
I Kosmotorium vil det være muligt at udvide planetariets nuværende kerneydelse betragteligt. Som en naturlig forlængelse af en planetarieforestilling vil man kunne søge uddybende information og gå på opdagelse i de forskellige aktivitetsområder. Omvendt vil det også være muligt at etablere en god referenceramme til forståelse af en planetarieforestilling, hvis man vælger at starte i aktivitetsområdet.

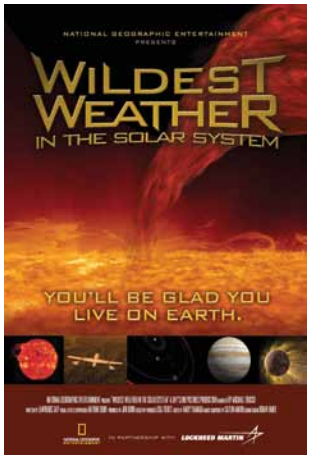
360°
FULLDOME





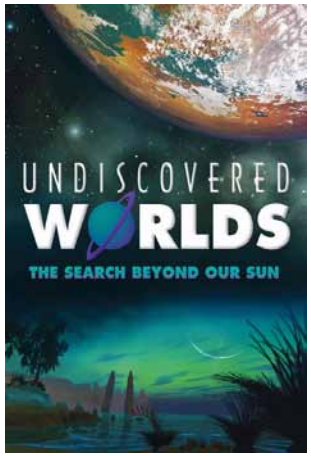






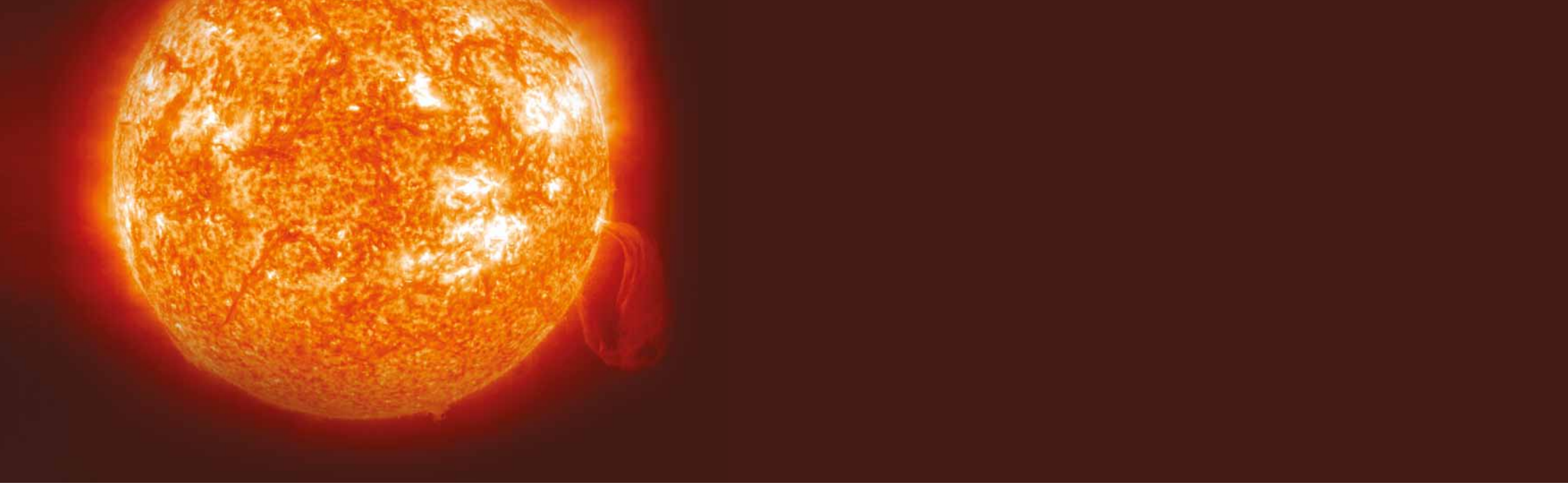








Eksempler på internationalt tilgængelige fulldome planetarieforestillinger



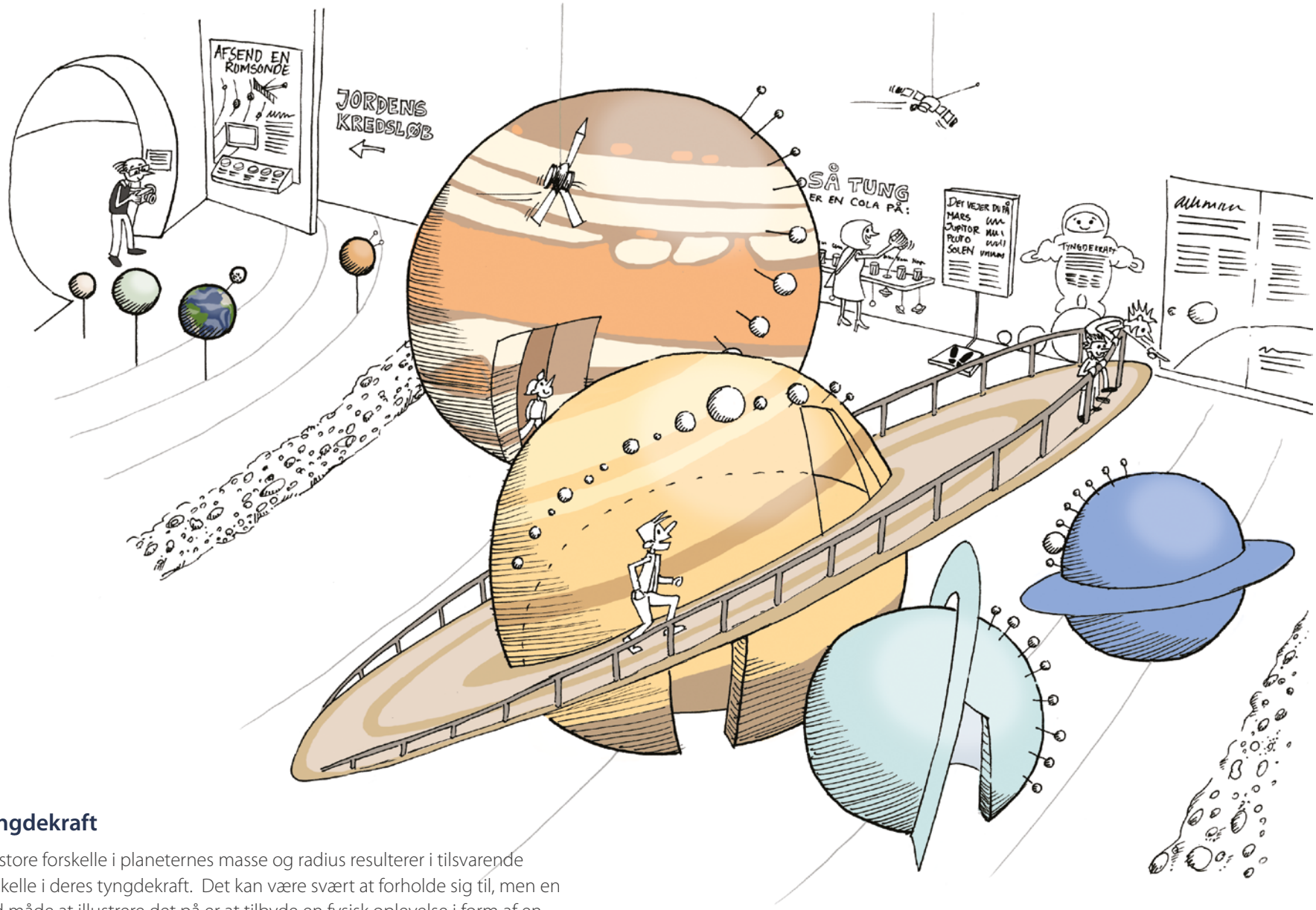
Solsystemet

Udgangspunktet for at formidle Solsystemet vil være 3D-modeller af de otte planeter i fast størrelsesforhold, der indgår i et område med vægge og lofter ud i et for at underbygge oplevelsen af, at man bevæger sig i rummet. Lyseffekter anvendes til at fremhæve planeter, dværgplaneter, asteroider og øvrige objekter. Aktivitetsområdet skal opbygge en forventningsfuld stemning og udfordre til opdagelse.

I dette område formidles viden om Solsystemet. Med afsæt i opbygningen af vores planetsystem præsenteres de otte velkendte planeter og de små og mindre kendte objekter fx kometer, meteorer, dværgplaneterne og Asteroidebæltet. Centralt i formidlingen står udforskningen af Solsystemet, resultater fra disse studier og den nyeste viden, der hele tiden strømmer ind. Formidlingsopstillingerne skal tilbyde en differentieret tilgang til oplevelse og videnstilegnelse, så der er mulighed for fordybelse ud fra den enkeltes forudsætninger og på netop det niveau, der ønskes.

Planetmodellerne kan tilbyde læringsoplevelser på flere planer. Der er mulighed for en rumlig tilgang, hvor man bevæger sig gennem Solsystemet, kroppen inddrages aktivt, og man oplever med flere sanser. Modellerne af gasplaneterne vil være så store, at der inden i dem er mulighed for f.eks. film- og billedvisning fra sonder, der har besøgt den pågældende planet. Med transparante præsentationer kan man se den indre opbygning af klippeplaneterne, som er noget mindre.

Jorden er den planet, vi kender bedst, og den vil derfor få en betydelig plads i formidlingen af Solsystemet. Der er lavet meget omfattende naturvidenskabelige studier af Jorden, og særligt det sidste halve århundrede har vores viden taget fart, fordi vi har fået mulighed for at studere Jorden fra Rummet.

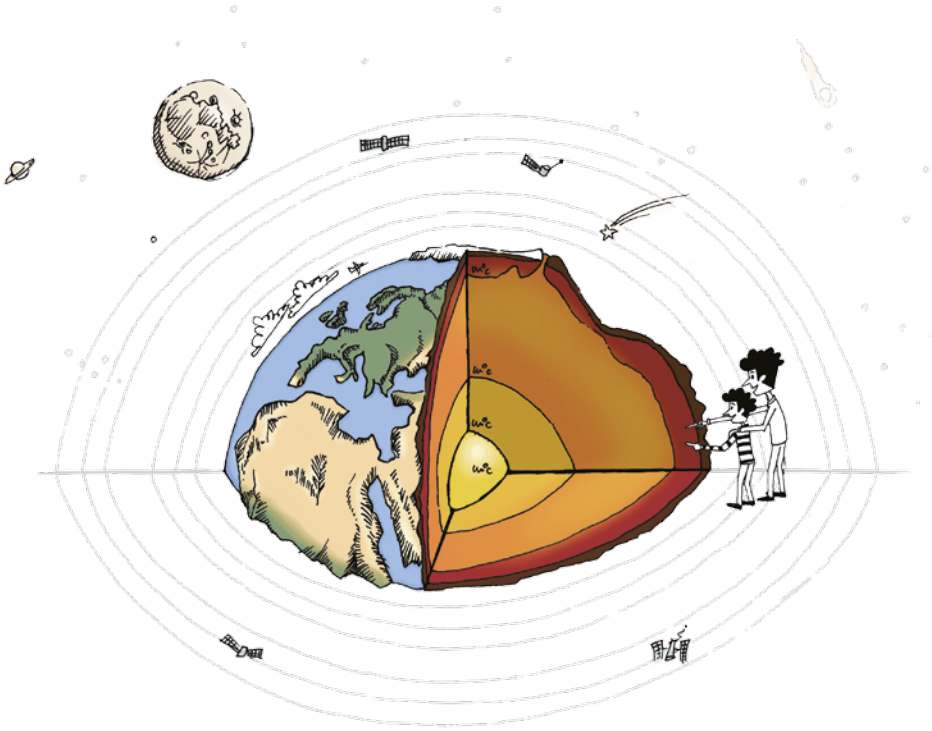


Tyngdekraft

De store forskelle i planeternes masse og radius resulterer i tilsvarende forskelle i deres tyngdekraft. Det kan være svært at forholde sig til, men en god måde at illustrere det på er at tilbyde en fysisk oplevelse i form af en manipuleret vægt, man kan veje sig på, eller en kendt genstand, som f.eks. en liter mælk, man kan løfte på, og derved erkende hvad dens vægt vil svare til på en anden planet.

Bliv Klogere på Jorden – Vores Blå Planet

Opbygningen af Jordens indre og dens karakteristiske lagdelte atmosfære er afgørende for miljø og livsbetingelser på vores planet. Via den store model er det muligt at vise Jordens indre, dens overflade og atmosfære, og man kan aktivere visningen af forskellige fænomener som fx strålingsbælter, magnetfelter, nordlys og stjerneskud. Temperaturforhold, magmabevægelse og magnetisme, der relaterer sig til Jordens kerne, formidles gennem sanseoplevelser.
Jordens magnetfelt beskytter os mod stråling fra rummet, især fra Solen.



På faktaskærme vises aktuelle billeder og målinger fra de satellitter, der undersøger magnetfeltet, og animationer kan illustrere, hvordan det beskytter Jorden. Magnetfeltet skabes primært i den ydre, flydende del af Jordens kerne. Det, at vi kan anvende forskning i Jordens magnetfelt til at få informationer om dens indre, er et godt eksempel på, hvordan studier af én ting kan give indsigt i en anden, der ikke direkte kan undersøges.

Den øverste del af Jordens overflade består af plader, der driver rundt på det underliggende plastiske lag. Bevægelserne demonstreres ved animationer af Jordens kappe. Ved hjælp af simuleringssoftware er det muligt at rykke med pladerne og derved skabe rystelser, tsunamier og vulkanudbrud. Det kan også illustreres, hvordan vores viden om bevægelserne i Jordens skorpe kan anvendes i forståelsen af klippeplaneterne Mars og Venus samt Jupiters store og geologisk aktive måner.

Faktaskærme og interaktive opstillinger skal invitere til forundring og yderligere fordybelse.









Jorden i Solsystemet

Betydningen af Jordens bevægelse rundt om Solen formidles ved en interaktiv model, hvor man fysisk kan flytte Jorden rundt om Solen og dermed opleve skiftene mellem dag og nat, årstiderne og forekomsten af polarmørke. Årsagerne til sol- og måneformørkelser vil også kunne demonstreres med en sådan opstilling.

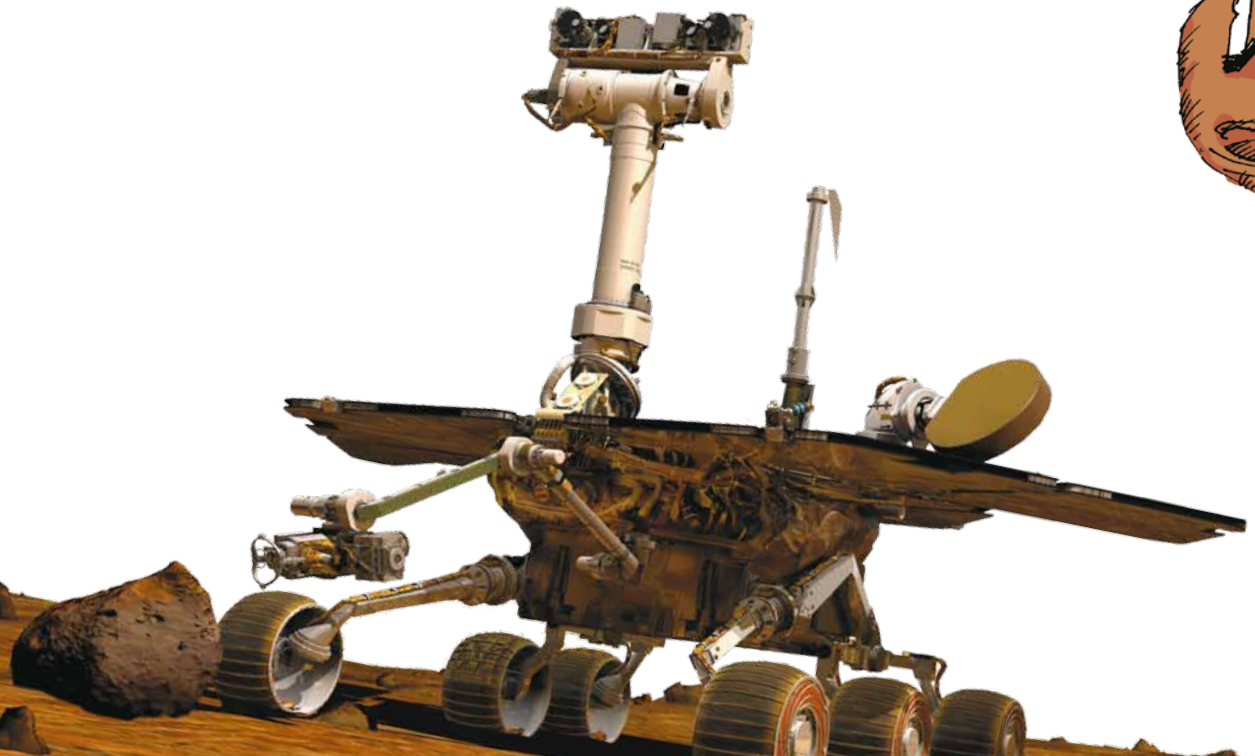
Solsystemet i Detaljer

Et interaktivt bord illustrerer planeternes placering og deres kredsløb om Solen. Software gør det muligt at simulere ændringer i planeternes placering, størrelse og hastighed, lave ekstra planeter og finde ud af, hvad der sker ved kollision af objekter i rummet. Her kan man stille spændende spørgsmål og selv finde svar. "Hvor langt er et år på Jupiter eller en dag på Venus?"

Mission på Mars

Udforskningen af Mars' overflade kan illustreres med et marslandskab, hvor modeller af aktuelle og tidligere Mars rovers er opstillet. Via fjernstyring kan man selv gå på opdagelse i marslandskabet og på den måde finde ud af, hvilke data man indsamler i forskningsøjemed, og hvordan de kommunikeres til Jorden.



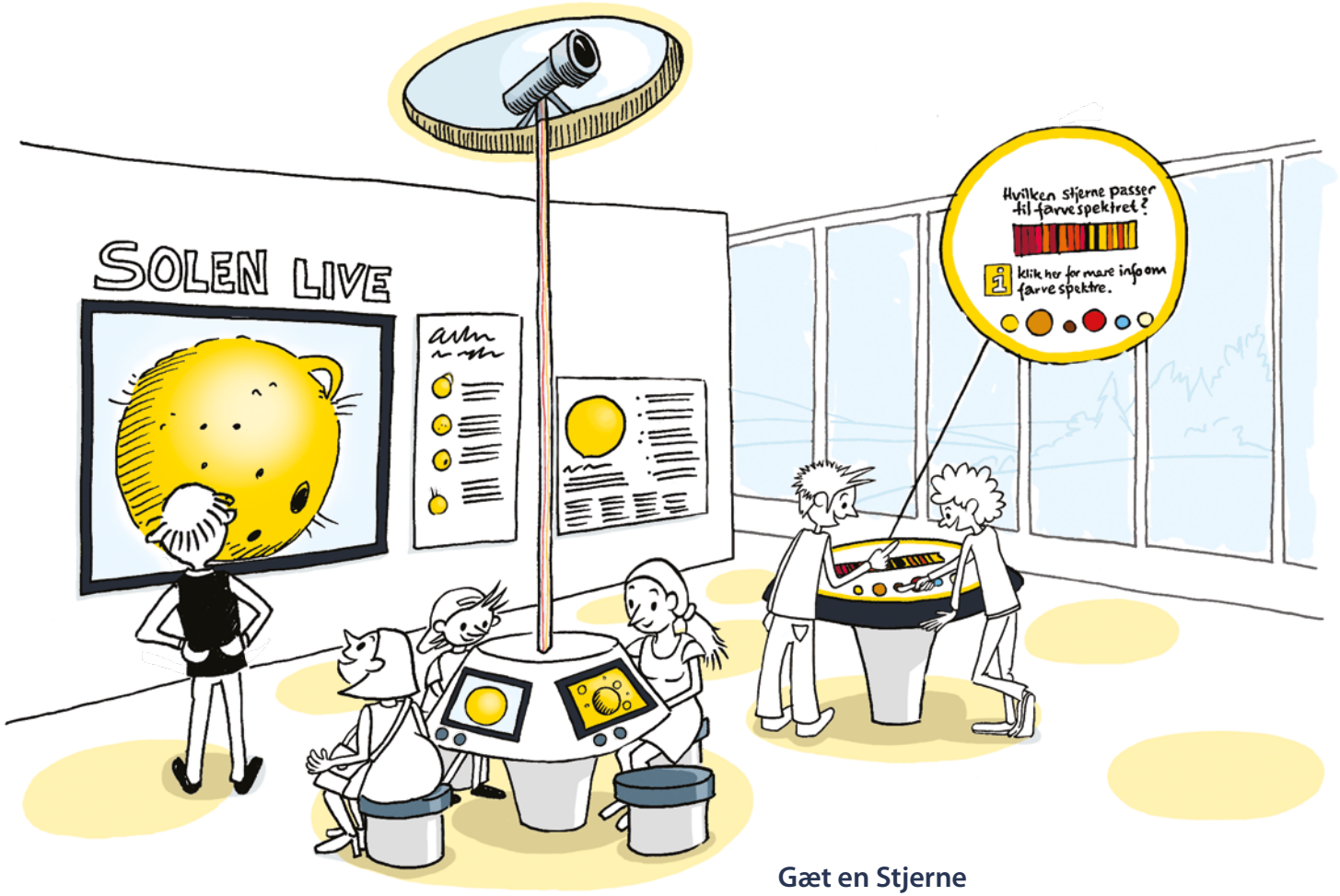




Stjerner

Dette aktivitetsområde skal give indtryk af et moderne astronomisk observatorium, hvor data fra observationer løbende kommer ind og bliver analyseret. Det opnås bl.a. ved, centralt i lokalet, at placere et solteleskop (en heliostat), der følger solens bevægelser hen over himlen. Diverse data fra heliostatens observationer understøtter formidlingen, og scenografisk arbejde med lys kan tydeliggøre emnet. Det naturlige lysindfald kan udnyttes i behandlingen af lyset som et fysisk fænomen.

Her formidles stjernernes dannelse, udvikling og særlige karakteristika. Med udgangspunkt i observationer af Solen, som er vores nærmeste stjerne, præsenteres forskellige metoder til at opnå viden om stjernerne. Via interaktive opstillinger introduceres de forskellige stjernetyper og teorier om deres udviklingscyklus. For at styrke formidlingen af emnet refereres der i hele dette aktivitetsområde til velkendte stjerner fra folks egne oplevelser af nattehimlen og fra forestillingerne i planetariesalen.



Live fra Solen

Heliostaten gør det muligt at foretage aktuelle observationer af Solen, når den er fremme. Fra pulte omkring heliostaten kan man studere solpletter, såkaldte flairs og protuberanser (kraftige energiudladninger) samt Solens spektrum.

Gæt en Stjerne

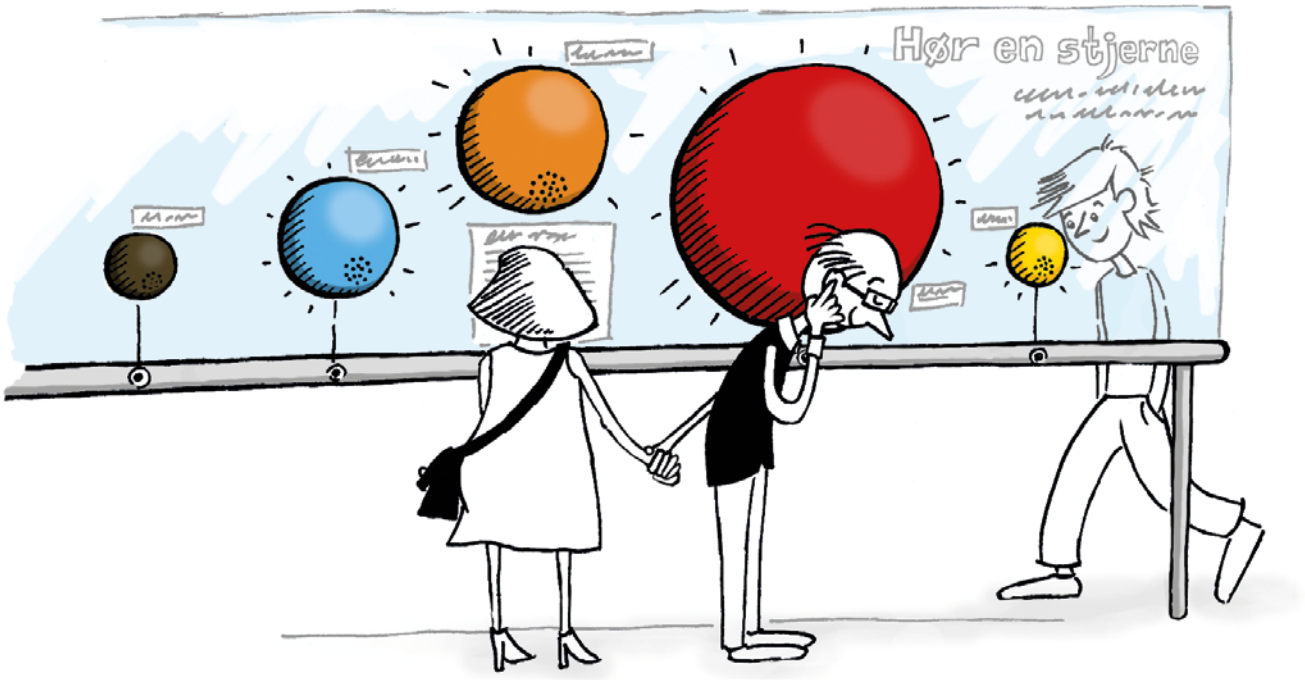
Stjernerne er inddelt i forskellige typer. Typerne aflæses af stjernernes spektre, som fremkommer ved analyse af det lys, de udsender.
Hver type stjerne danner sit eget karakteristiske mønster ud fra de grundstoffer, den består af og de fysiske forhold, der hersker i dens atmosfære. I en pult får man præsenteret forskellige stjernespektra, som kan kobles til en specifik stjernetype og dennes stofsammensætning. I pulten er der også indbygget en quiz, hvor man kan gætte stjernetyper ud fra stjernespektra.

Lyt til Stjernerne

Stjernerne svinger, og disse svingninger kan observeres og omformes, så de kan høres som lyde. Langs en lang transparent stjernevæg præsenteres lyde optaget fra forskellige stjerner. Lydene er retningsbestemte, så hver stjernelyd kun vil kunne høres i området lige omkring den pågældende stjerne. Der vil således fremkomme et lydmønster, efterhånden som lytteren bevæger sig hen langs væggen.

Stjernedannelse og Solsystemer

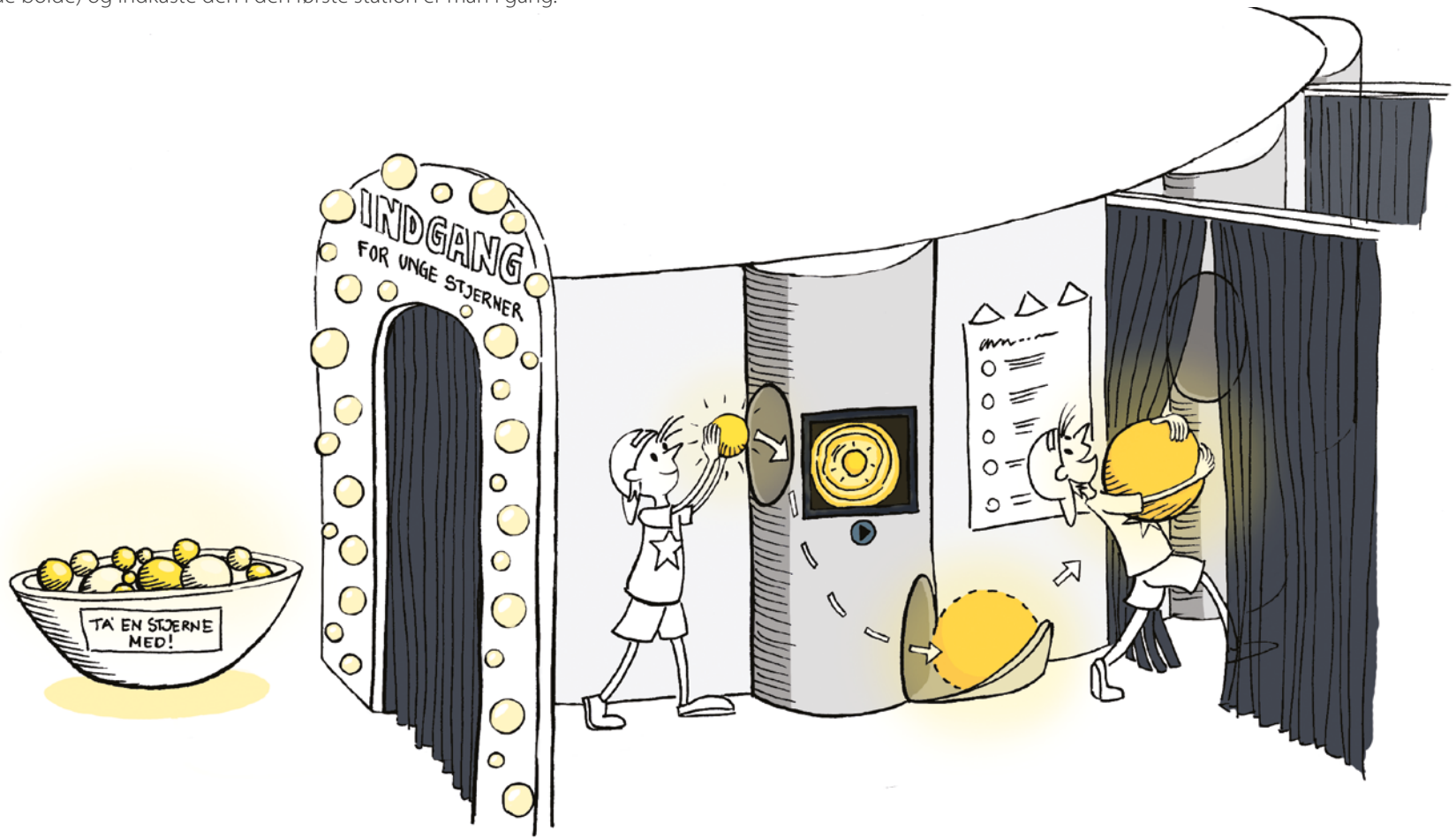
Stjerner dannes ved at tyngdekraften trækker store gasskyer sammen. Når gassen bliver tættere, stiger temperaturen i gassens indre for til sidst at blive så høj, at atomkerner kan fusionere og stjerner dannes. På skærme vises observationer af stjernedannende områder, animationer af stjernedannelse, og hvordan planeter opstår omkring dem.

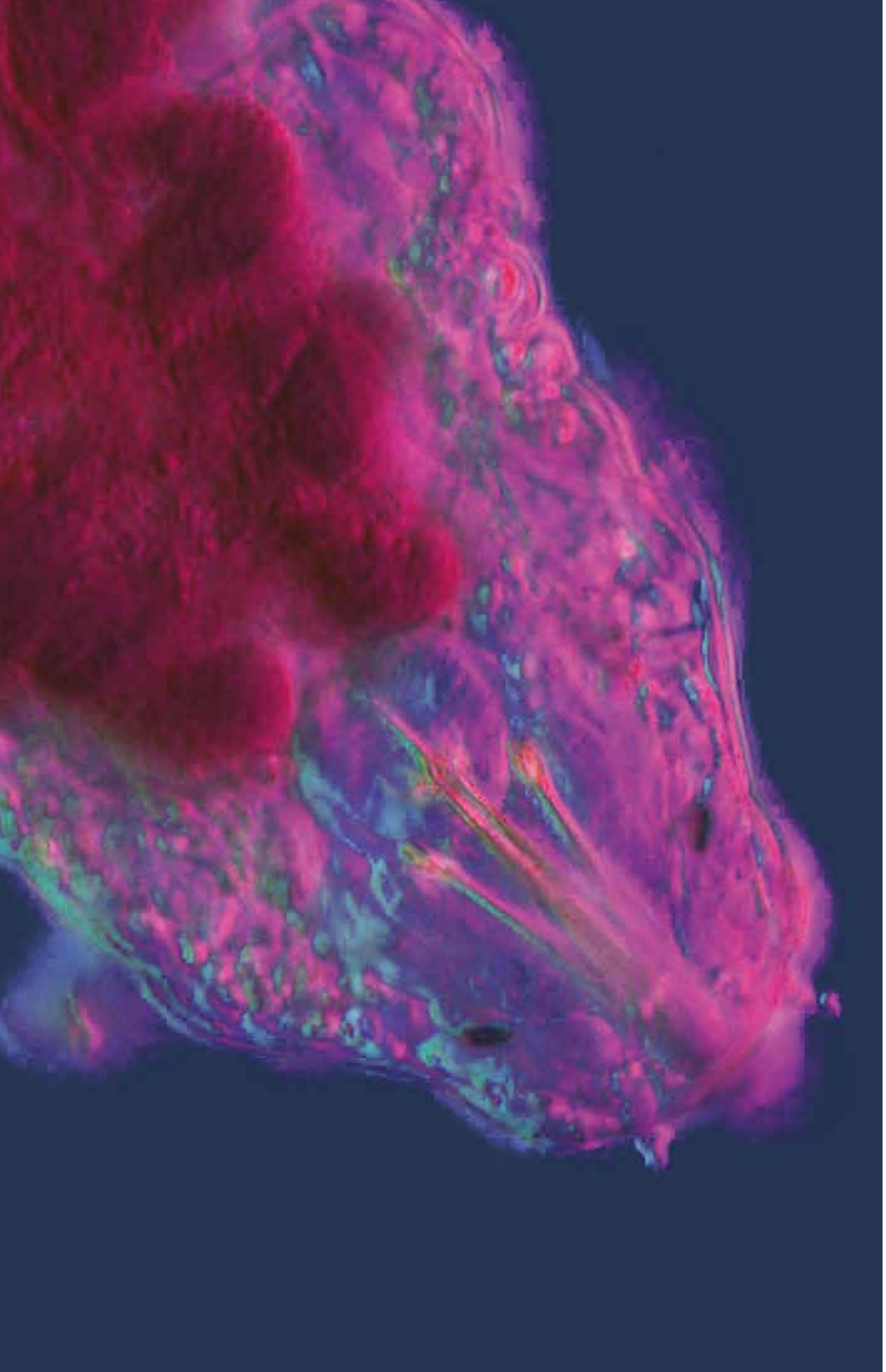


Stjerneudviklingsmaskinen – Hvor kommer alting fra?

Alle stjerner gennemgår et forløb med karakteristiske udviklingstrin. Det er en kompliceret proces, men hvis man kan aktivere en stjerneudviklingsmaskine og deltage i en fiktiv proces, får man et godt afsæt i forhold til at forstå og erkende de komplekse fysiske fænomener. En sådan maskine kan bestå af et antal stationer, hvor det er muligt at følge de enkelte udviklingstrin for de forskellige stjernetyper. Ved at vælge en stjerne (repræsenteret af lysende bolde) og indkaste den i den første station er man i gang.

Nu beskrives det tilhørende udviklingstrin på skærme og informationsplancher ved stationen, og en forvandlet stjerne kastes ud – parat til at blive båret videre til næste station. Undervejs illustreres dens udvikling i stofsammensætning, og trin for trin ledes man frem til forståelsen af, at alle tungere grundstoffer, både i os og omkring os, på et tidspunkt er dannet ved processer i stjernerne.



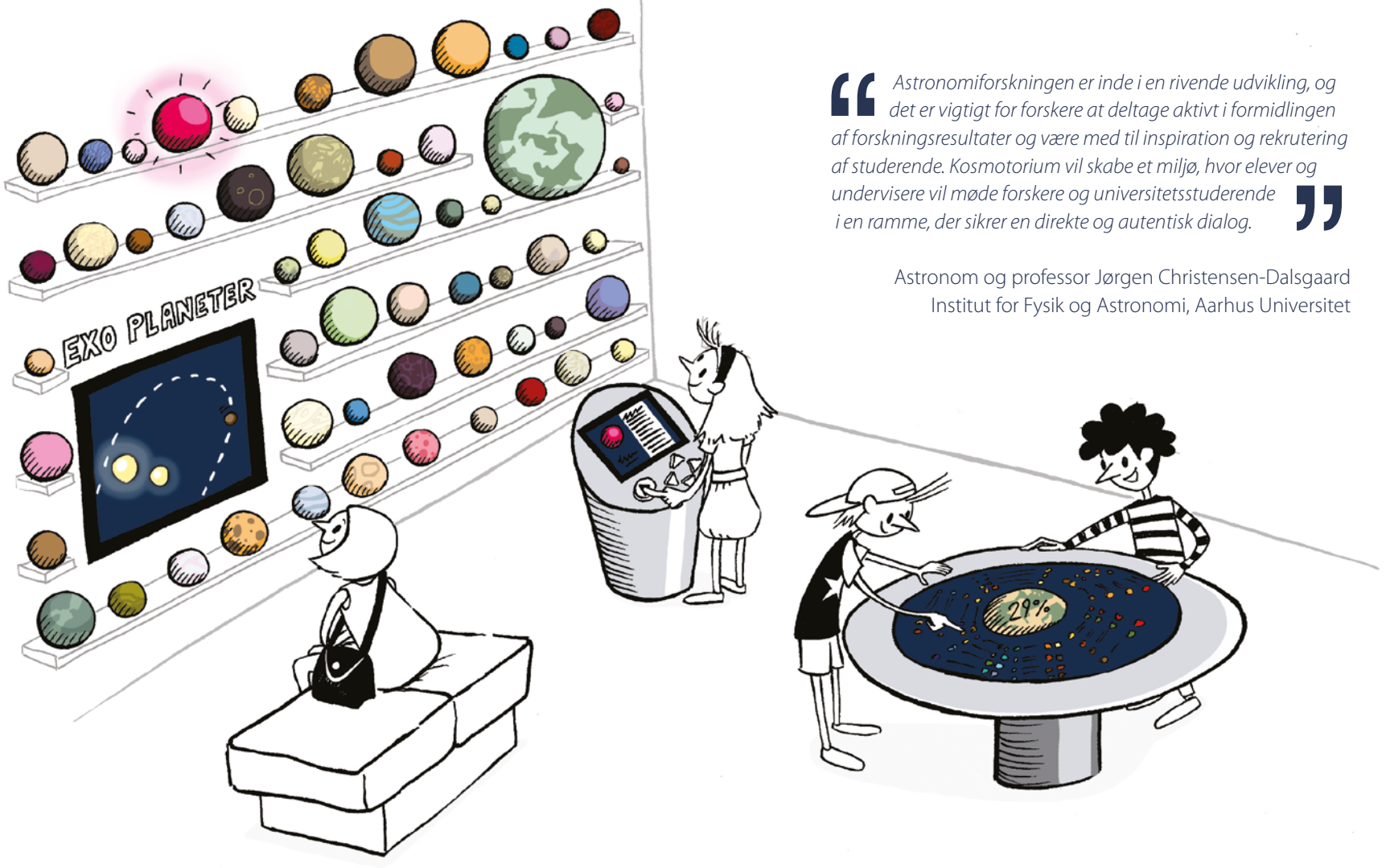


Liv i Universet

Med spejle, optiske illusioner og et science-laboratorium-udtryk etableres en gådefuld stemning kombineret med et klart signal om videnskabelighed. Interaktive formidlingsopstillinger, som tilbyder forskellige indgangsvinkler til emnet, skal udformes, så de understøtter dette indtryk.

Mennesket har altid spekuleret på, om der findes liv derude. Det er en af menneskehedens fundamentale gåder: "Er vi alene?". De seneste 30 år er forskningen inden for området blevet intensiveret, og i dette aktivitetsområde belyses et bredt udsnit af de ideer og teknikker, som anvendes til at konkretisere det komplekse spørgsmål om liv i Universet. En måde at perspektivere, hvor vi leder efter liv, er at præsentere ekstreme levesteder her på Jorden til sammenligning med forhold, der kan eksistere ude i verdensrummet. Ligeledes kan formidling af teknikker og resultater fra søgningen af exoplaneter finde en naturlig plads her. I formidlingen lægges der vægt på at give rum til at spekulere, eksperimentere og til selv at byde ind med idéer og indfald.

◀ *Bjørnedyr (Tardigrader)*



> *Astronomiforskningen er inde i en rivende udvikling, og det er vigtigt for forskere at deltage aktivt i formidlingen af forskningsresultater og være med til inspiration og rekrutering af studerende. Kosmotorium vil skabe et miljø, hvor elever og undervisere vil møde forskere og universitetsstuderende i en ramme, der sikrer en direkte og autentisk dialog.*

Astronom og professor Jørgen Christensen-Dalsgaard
Institut for Fysik og Astronomi, Aarhus Universitet

Planeter om Andre Stjerner

Ved denne aktivitet findes et stort panel med modeller af exoplaneter, dvs. planeter, som vi nu ved, kredser om andre stjerner end Solen. Fra en pult kan man vælge en exoplanet, hvorefter der aktiveres et dataflow af fx. navn, karakteristika og data fra observationer af moderstjernen. Oplysninger om, hvordan der arbejdes med at finde exoplaneter og den hastige udvikling indenfor dette felt, formidles også.

Planetlaboratoriet

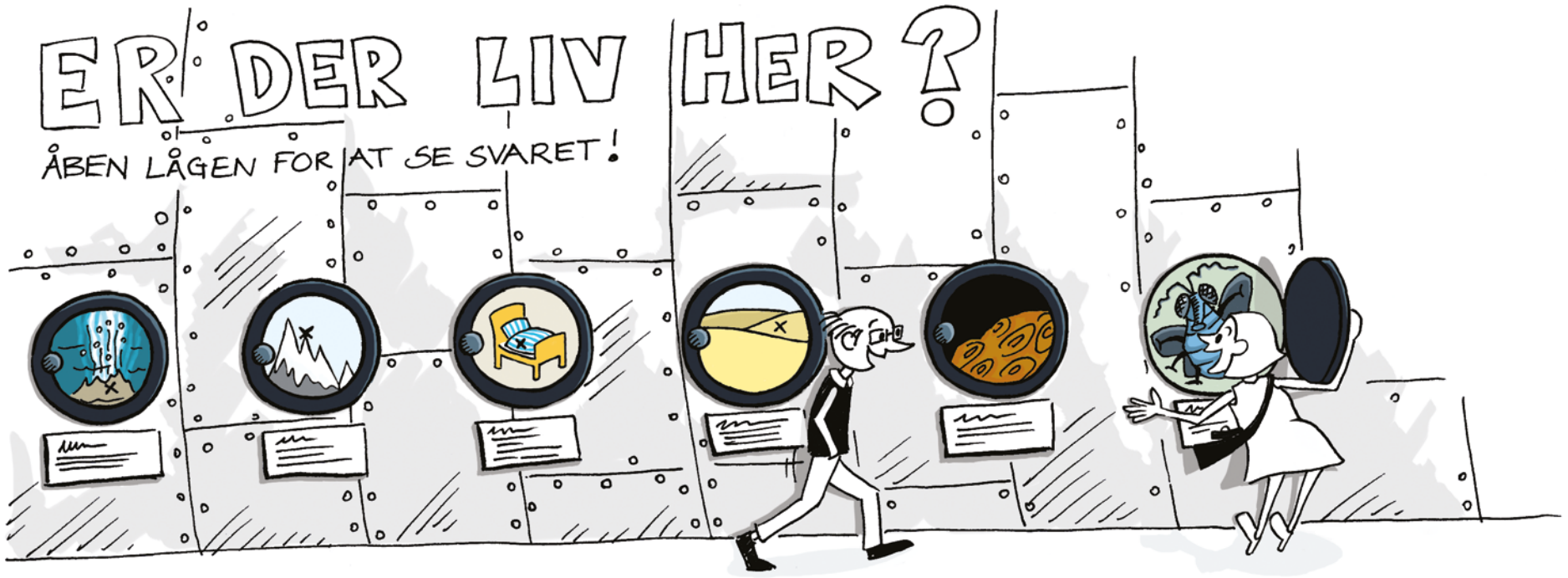
Forskerne leder efter liv på andre planeter ved at lede efter steder, hvor der er mulighed for, at liv kan opstå. I et planetlaboratorium er det muligt, med hjælp fra specielt tilpasset software og en interaktiv brugerflade, at skabe sin egen planet ved at vælge en stjernetype og placere planeten i forhold til stjernen. Hvis forholdene er gunstige, kan der skabes en atmosfære, og herefter kan man se på, om betingelserne på denne planet giver grundlag for liv.

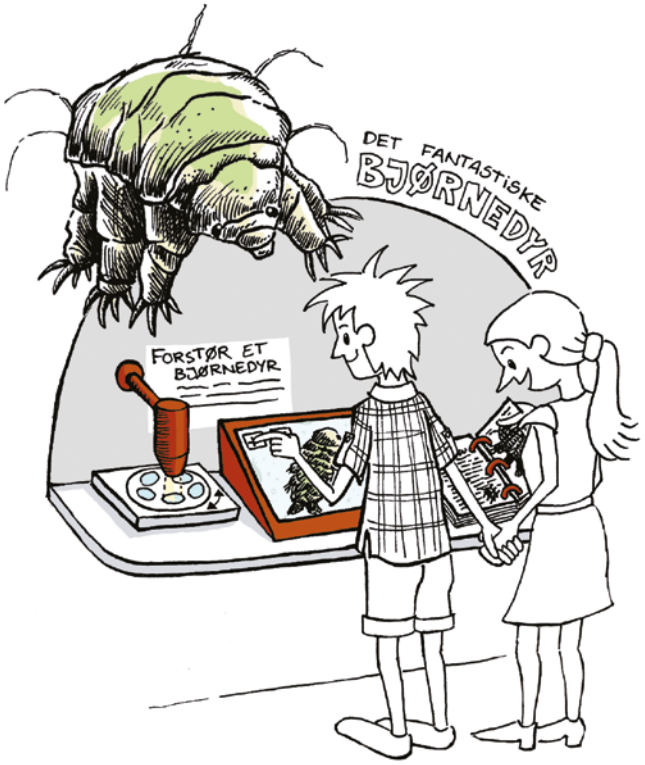
Har vi Fundet Liv her?

En væg i lokalet er udstyret med låger, der gemmer på indtryk fra forskellige steder på Jorden, fx dybdehavsgrave og varme kilder, og fra andre steder i Solsystemet. Spørgsmålet "Har vi fundet liv her?" besvares ved et kig bag lågerne, der på denne måde illustrerer, hvor vanskeligt det er på forhånd at afgøre, om et specifikt sted er egnet for liv.

Quiz om Liv

For at være i stand til at lede efter liv et andet sted end på Jorden, er det vigtigt at gøre sig klart, hvad liv er, og væsentligt at overveje, hvad liv kan tåle. Disse spørgsmål behandles på en quizstation, hvor det også er muligt at indtaste sin egen definition af liv og sammenligne den med andres bud.





Bjørnedyret

Tardigrader, også kendt som bjørnedyr, er små flercellede organismer, der kan tåle mange forskellige ekstreme belastninger som f.eks. meget høje eller lave temperaturer, radioaktivitet og udtørring. I opstillede mikroskoper med projektorer er det muligt sammen at studere og drøfte de hårdføre organismer. På skærme og plancher præsenteres de undersøgelser, der er lavet med bjørnedyr, som har været i bane om Jorden med satellitter. En sådan formidlingsopstilling vil lægge op til en diskussion af, hvorvidt organismer med samme egenskaber som bjørnedyret potentielt kan sprede sig fra planet til planet.



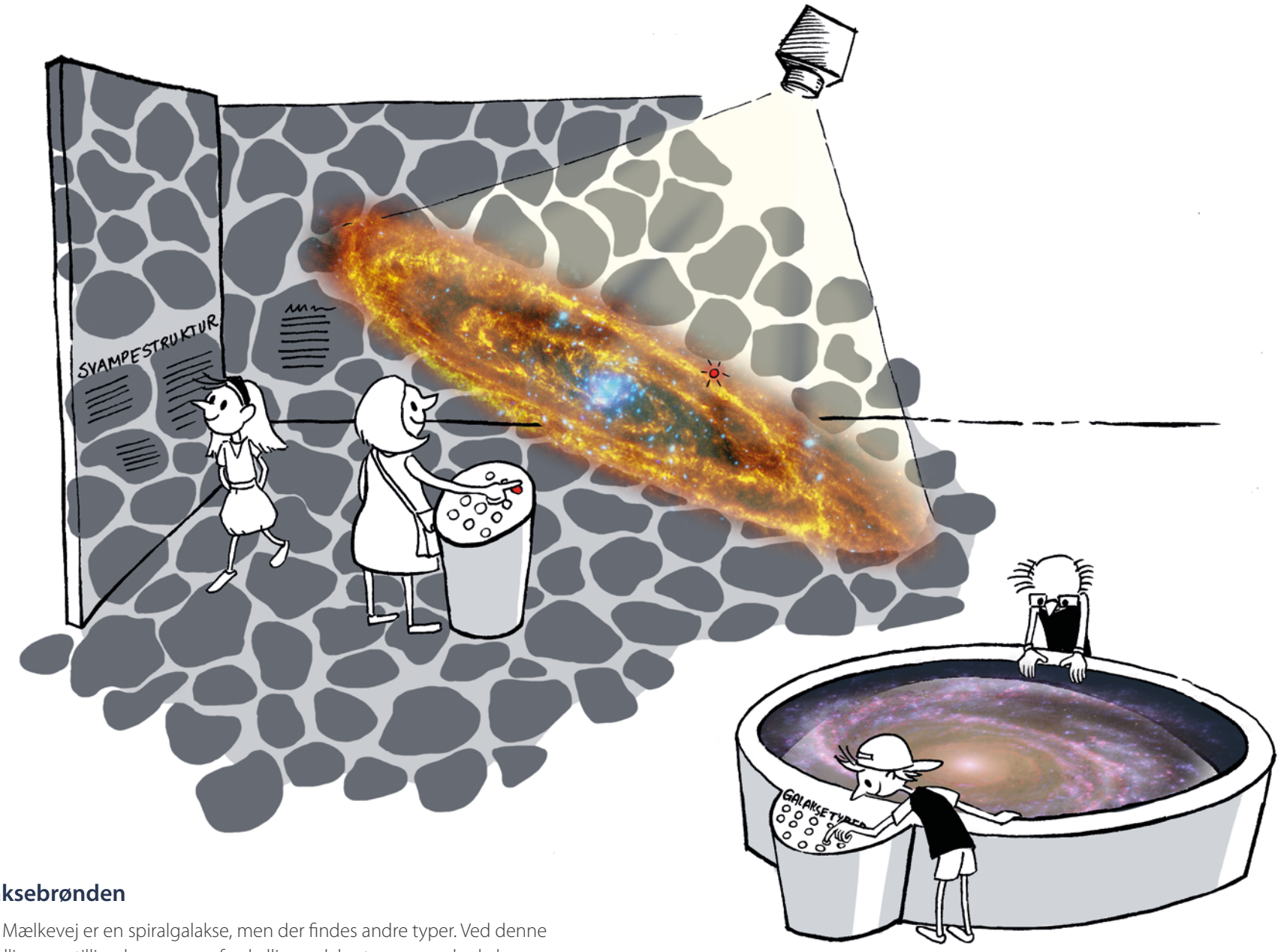
Send Besked ud i Universet

Hvad ville du fortælle, hvis du kunne sende besked til andre intelligente væsner? Her forfattes beskeder, så man kan sende sit budskab ud i Universet med Kosmotoriums radiosender - budskabet fortsætter i al evighed! Et display viser løbende meddelelser, sendt af Kosmotoriums brugere. Omkring radiosenderen findes information om etablerede forskningsprojekter inden for området.



Galakser og Kosmologi

Vores Solsystem er en del af Mælkevejen, en enorm spiralgalakse med 200 mia. stjerner. En stor dynamisk model af Mælkevejen og dens form og bevægelse illustreres ved en kombination af plexibasis og projektionsteknik. Væggene udformes, så de giver indtryk af Universets filamentagtige storskala-struktur, og de store flader brydes enkelte steder af informationstavler og skærme. For at understrege de uafklarede spørgsmål, der findes inden for dette emne, er lokalets belysning sparsom og fokuseret mod formidlingsopstillingerne. Ud fra denne basis stimuleres der til fordybelse og kosmologiske spekulationer, da det er hensigten, at man under dette emne skal overraskes over, hvor stort og komplekst Universet er.



Galaksebrønden

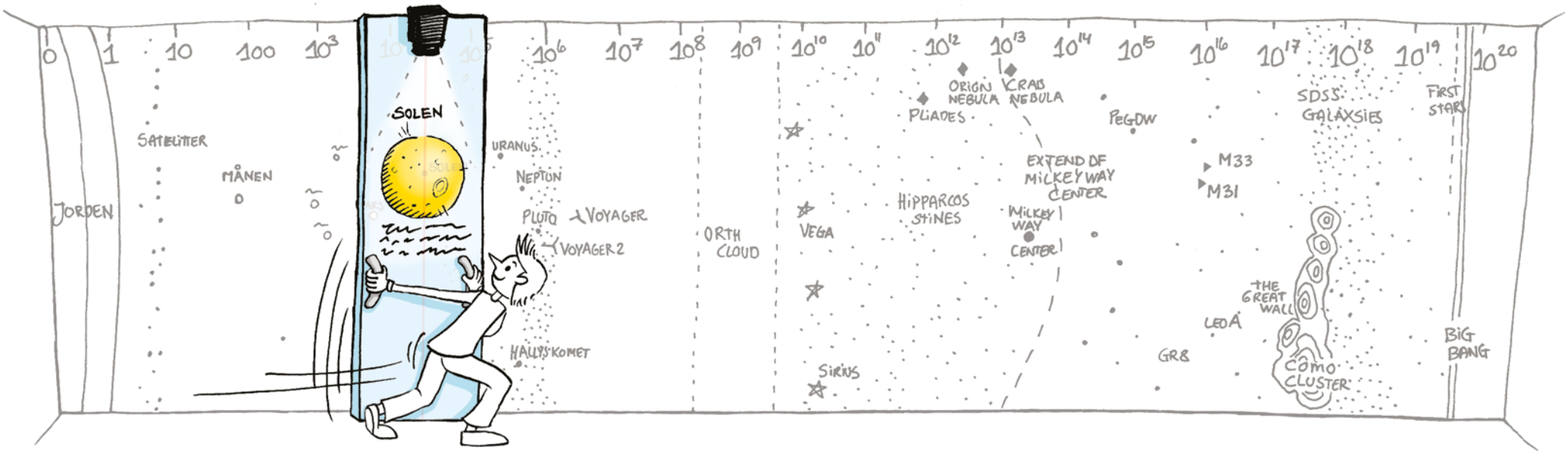
Vores Mælkevej er en spiralgalakse, men der findes andre typer. Ved denne formidlingsopstilling kan man se forskellige galaksetyper og selv skabe galaksekollisioner fra en tilhørende styrepult.

Universets udbredelse

De seneste års forskning har givet et detaljeret indblik i fordelingen af stjerner, planeter og galakser i Universet – selv på de allerstørste afstande. Et stort kort kan vise Universets udbredelse i logaritmisk fremstilling. Ved hjælp af et skydepanel og retningsbestemt lyd kan man høre mere om de enkelte elementer på kortet.

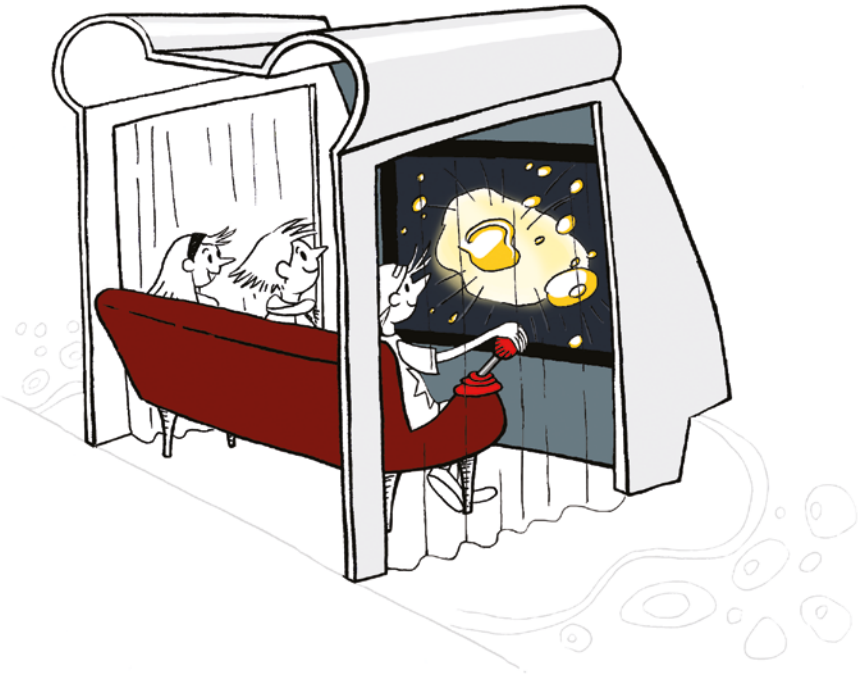
Kosmologiens Store Spørgsmål

Universet er meget mere, end vi hidtil har troet. Det lysende stof, som består af stjerner, planeter, gas og støv, altså alt det stof, der er opbygget af atomer, udgør i virkeligheden kun 4 % af Universets samlede masse. Vi ved også, at der findes 22 % mørkt stof, som vi ikke ved, hvad består af. Resten er mørk energi, der ses som acceleration af Universets udvidelse. Med animationer og diverse software belyses baggrund, teorier og forklaringer på nogle af Kosmologiens store spørgsmål som fx "Hvad er mørkt stof og mørk energi?", "Hvordan ser sorte huller ud?"" og "Hvad er fremtidsscenarierne i forbindelse med Universets udvidelse?"



Rejs tilbage til Big Bang

Big Bang teorien er vores bedste beskrivelse af Universets start og tidsmæssige udvikling indtil nu. For at give en forståelse af udviklingen af Universet, og den forholdsmæssigt korte tidshorisont inden for hvilken udviklingen frem mod liv på Jorden har fundet sted, er en tidsrejse en engagerende og spændende oplevelse. Her kan man sætte sig tilrette og føres tilbage til Altets begyndelse – tilbage til Big Bang.



Ørnetågen ▶

Kosmotorium formidler Forskning

Det er centralt for moderne forskningsgrupper at deltage aktivt i formidlingen af forskningsresultater og i samspil med omgivelserne at arbejde med undervisning og uddannelse, inspiration og rekruttering af studerende.

Astronomiforskningen er i en rivende udvikling. Det skyldes primært, at forskerne råder over nye og kraftigere teleskoper og bedre måleapparatur, og at den teoretiske forståelse af de processer, som styrer forholdene i Universet, forbedres hastigt.

Astronomigruppen ved Aarhus Universitet er en aktiv forskningsgruppe med fokus på undersøgelsen af de tidlige faser af Universet, galakser i det fjerne Univers, stjerner, planeter, betingelserne for liv i rummet, Solen og relationen mellem Jorden og Solen. Gruppen samarbejder med forskere i ind- og udland og deltager aktivt i flere rumprojekter i samarbejde med NASA, ESA og CNES. Astronomigruppen har desuden en meget lang tradition for forskningsformidling med fokus på alle aldersgrupper og forskellige målgrupper.

Kosmotorium udgør en oplagt ramme for formidling af astronomi i almindelighed og de nyeste forskningsresultater i særdeleshed, og astronomigruppen ved Aarhus Universitet ser Kosmotorium som den perfekte mulighed for at nå meget længere ud, end tilfældet er i dag. Specielt er muligheden for formidling af de nyeste forskningsresultater fra Aarhus Universitet indtænkt i Kosmotorium.

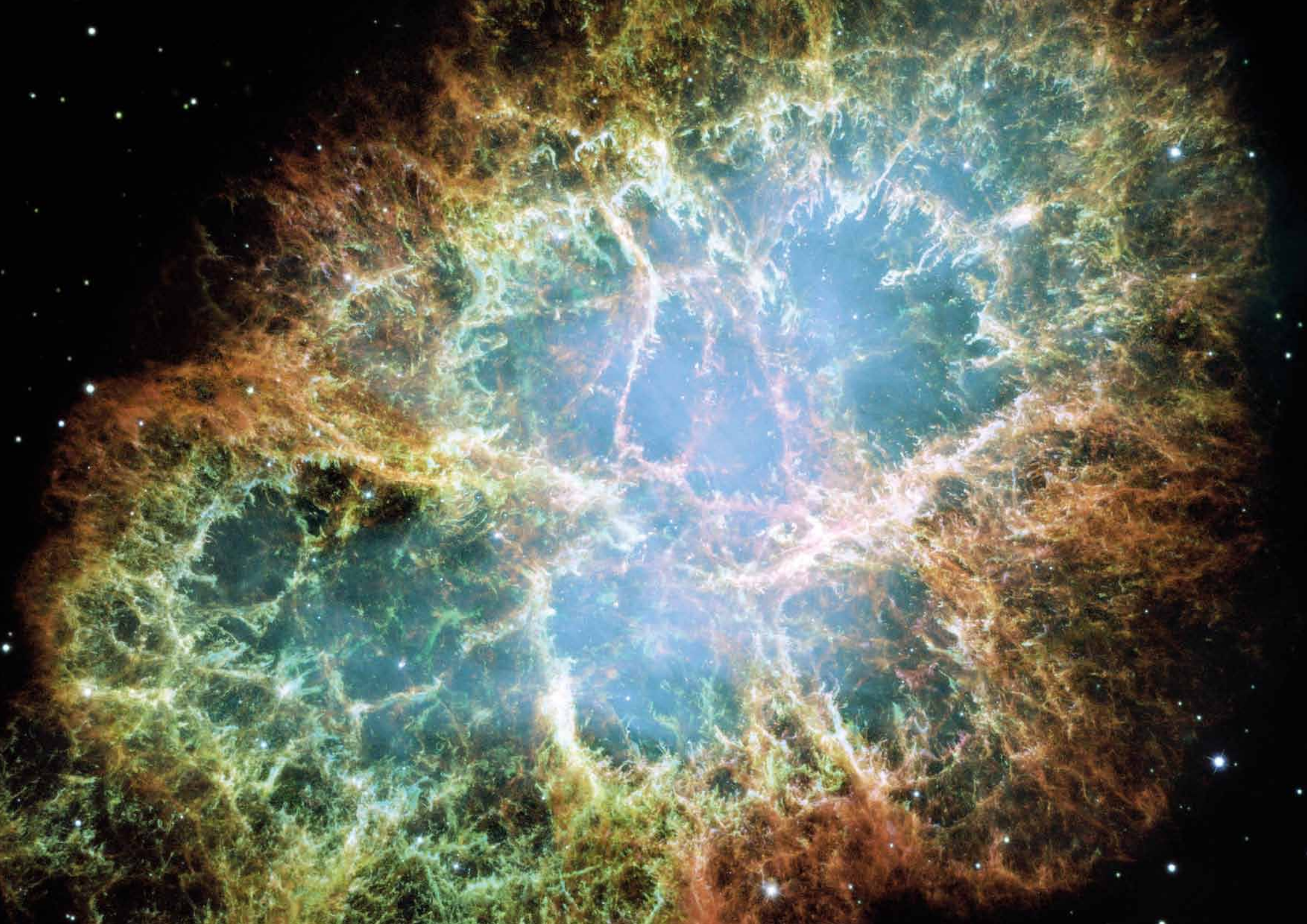
Universitetsstuderende skal i forbindelse med deres studium tilegne sig en række kompetencer, som foruden de direkte forskningsrelaterede også skal dække kompetencer inden for pædagogik, didaktik og formidling.

Aarhus Universitet agter at udnytte den unikke mulighed for undervisning i forskningsformidling, som Kosmotorium kan tilbyde. Studerende vil deltage i foredrag, udstillinger og de events, som relaterer sig til offentliggørelse af nye opdagelser, nye rummissioner, undervisningsdage og specielle feriearrangementer.

Udover forbedret undervisning og et forbedret undervisningsmiljø vil tilknytningen til gymnasieskolen og grundskolen åbne for nye rekrutteringsmuligheder af studerende til de naturvidenskabelige uddannelser.

> *"Studiet af Universet handler grundlæggende om vores opfattelse af os selv, og det er fascinerende at arbejde med fundamentale spørgsmål om naturen. Kosmotorium er en enestående mulighed for at skabe et helt unikt lærings- og oplevelsessted med fokus på kosmologi og astronomi, og Kosmotorium udgør en oplagt ramme for formidling af de nyeste forskningsresultater"*

Astronom og lektor Anja C. Andersen
Niels Bohr Instituttet, Københavns Universitet





Det vil være af stor vigtighed, hvis planetariet udbygges, så der opbygges læringsmiljøer om emner indenfor science – specielt astronomi og rumfart. I Kosmotorium kan et besøg på 3-4 timer med en klasse give et stort fagligt udbytte og vil være fornuftig brug af en skoledag. Desuden vil et science-center i højere grad kunne anvendes til kurser, foredrag og lignende for undervisere i diverse uddannelsesinstitutioner.

Lærer og pædagogisk konsulent Jens Hviid
University College Syddanmark

Kosmotorium i et Undervisningslandskab

Emner med astronomisk og kosmologisk indhold indgår nu på alle niveauer af skolernes undervisning. Fra trinmålene på 2. klassetrin, hvor eleverne skal vide så meget om astronomi, at de kan fortælle om årstider, sol og måne, og hvorfor nattens længde ændrer sig i årets løb.

Til fysik på A-niveau i det almene gymnasium, hvor eleverne skal kende til moderne beskrivelser af Universet, herunder det såkaldte kosmologiske princip og teorier for, hvordan universet har udviklet sig, og hvorfor det udvider sig.

Orion Planetarium har allerede stor erfaring med at tilrettelægge undervisningsforløb med astronomisk indhold og med at afvikle klassebesøg, der indgår i lærerens planlagte undervisning. Men hidtil med begrænset kapacitet.

Med udgangspunkt i Kosmotorium kan der i fremtiden udbydes flere og nye faglige forløb og materialer, der dækker hele uddannelsessystemet. Det vil ske på skolernes præmisser, men med pædagogisk nytænkning og med skarp faglig indsigt i alle emner relateret til astronomi og kosmologi.

Kosmotorium vil danne afsæt for, at undervisere i gymnasie- og grundskolen kan tilrettelægge undervisning og forløb, som ikke har været mulige før. Specielt vil Kosmotorium sikre nem og målrettet adgang til de seneste forskningsresultater, og ved besøg i Kosmotorium vil elever og undervisere kunne møde forskere og universitetsstuderende i et miljø, der sikrer en direkte og autentisk dialog.

◀ *Byg-selv vandraketter udenfor Orion Planetarium*

Kosmotoriums aktiviteter rettet mod uddannelsesinstitutionerne vil blive udviklet i samarbejde med Center for Scienceuddannelse (CSE) ved Aarhus Universitet. CSE arbejder tæt sammen med folkeskole- og gymnasiesektoren om at udvikle nye tilgange til undervisning i naturfagene, herunder samarbejde mellem formelle og uformelle læringsmiljøer og om at støtte lærernes faglige og didaktiske udvikling.

I dette arbejde udnyttes nationale og internationale forskningsresultater, så både skoler og uformelle læringsmiljøer tilføres ny viden og kan afprøve nye principper. CSE har desuden erfaring med at styrke det faglige samarbejde på den enkelte skole og med opbygning af faglige netværk, der inddrager flere skoler, så den faglige oprustning kan fastholdes og styrkes.

Gennem samarbejdet med CSE vil Kosmotorium blive en betydelig fornyende kraft i bestræbelserne på at styrke skolernes naturfagsundervisning og deres indbyrdes samarbejde.

> *"Jeg håber Kosmotorium bliver sådan et sted, man kan lære meget mere om stjerner og planeter. Det er en god idé, at der er mange ting man må pille ved, så bliver det ikke så tørt og kedeligt. Det kunne være megafedt at være der en hel dag og lære om Universet, prøve en masse ting og så måske overnatte under stjernerne sammen med klassen."*
>
> Skoleelev Jakob Madsen
> Bramdrup skole, Kolding



Fra Planetarium til Kosmotorium

Det var ildsjæle fra nærområdet og de omkringliggende større byer, der i starten af 1990'erne stod bag etableringen af Orion Planetarium i Jels. På dette tidspunkt var Jels allerede et veletableret rekreativt udflugtsmål, som tilbød mulighed for oplevelser i den smukke natur ved sø og skov. Søbadet og Jels Vikingespil havde dengang været aktive i en del år.

Daværende Rødding Kommune var en vigtig aktør i etableringen af Orion Planetarium. Med støtte fra en række regionale og nationale fonde lykkedes det at fuldføre det ambitiøse projekt, så planetariet kunne indvies i juli 1993 som Danmarks andet offentlige planetarium. Orion Planetarium er med sin 11-meter kuppelsal og sine 60 sæder et mellemstort planetarium og er del af en, set med internationale øjne, ung planetariebranche, da ingen af de offentlige danske planetarier er mere end 25 år gamle.

Efter en opstartsfase som selvejende institution blev der med sigte på samarbejde allerede i 1996 etableret tætte kontakter til Aarhus Universitet og det naturvidenskabelige forskningsmiljø samt til Steno Museets Planetarium i Aarhus. Resultatet blev, at der i 1997 blev lavet store ændringer i organisation og driftsform, som har været gældende frem til nu.

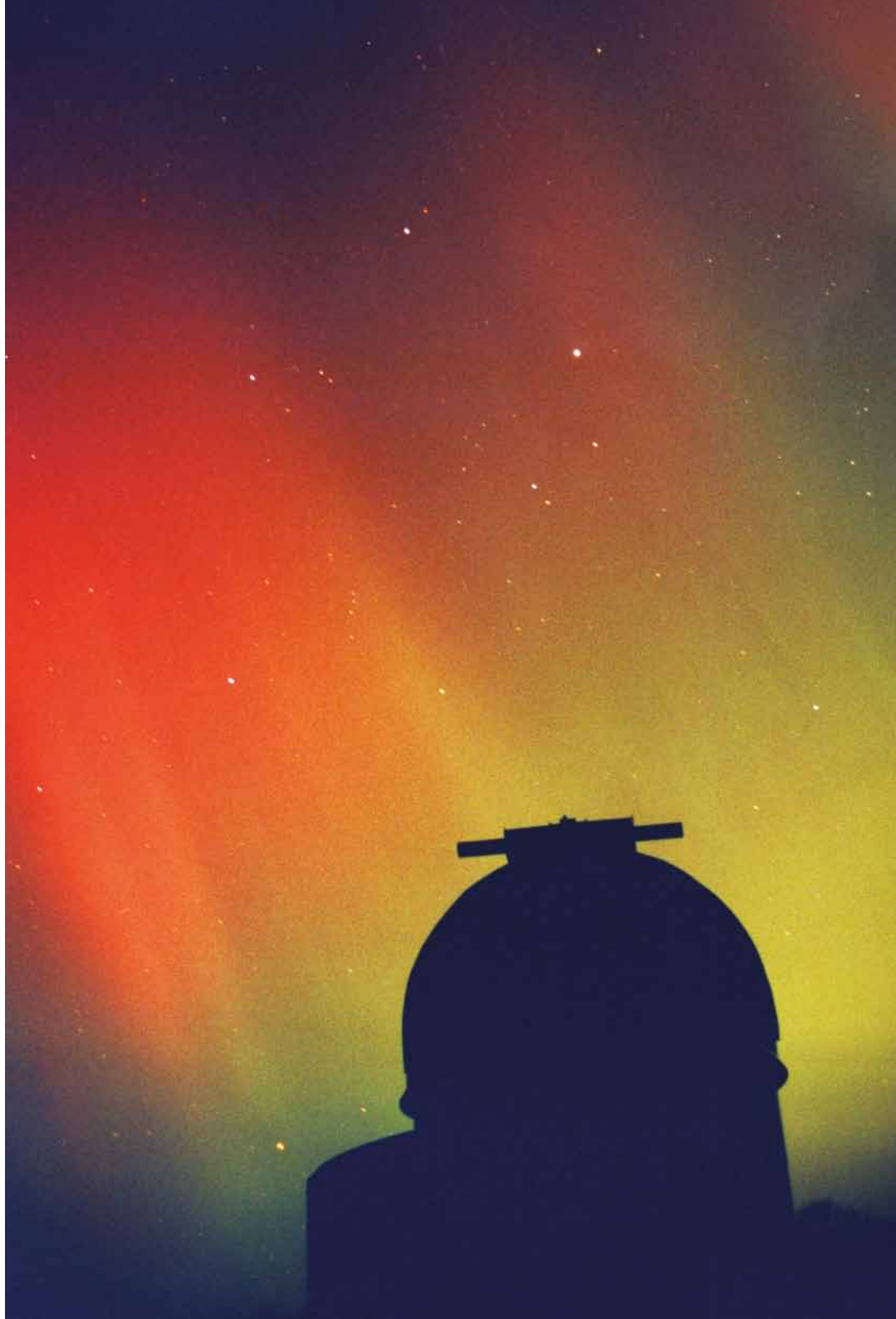
Selve bygningen ejes af Aarhus Universitets Forskningsfonds Ejendomsselskab A/S, mens driften varetages af Orion Planetarium, som lejer bygningen. Til driften modtages tilskud fra Aarhus Universitet og Vejen Kommune, som har videreført det kommunale engagement efter kommunesammenlægningen i 2007. Begge interessenter har plads i fondens bestyrelse sammen med Steno Museet.

Orion Planetarium fungerer som et engagerende, uformelt læringsmiljø og udgør rammen for en velbesøgt skoletjeneste, men fungerer også som formidlingscenter af mere turistmæssig karakter, primært i sommermåneder og ferier.



En udbygning til Kosmotorium forventes at generere en betydelig stigning i besøgstallet. Når der, med afsæt i høj faglighed, åbnes op for spændende aktiviteter for forskellige alderstrin og skabes ideelle rammer, kan man tilgodese en langt bredere målgruppe. Kosmotorium kan blive et reelt bud på børnefamiliens udflugtsmål såvel som et kvalificeret tilbud til den specielt interesserede, der forventer formidling af den nyeste viden inden for området.

Driften af det fremtidige Kosmotorium fordrer en stigning i personale-ressourcer. Dette finansieres via øgning af indtægter på entré og leisure afkast samt ved tilskud fra de nuværende bidragsydere, Vejen Kommune og Aarhus Universitet.



Nordlys over Orion Planetarium





