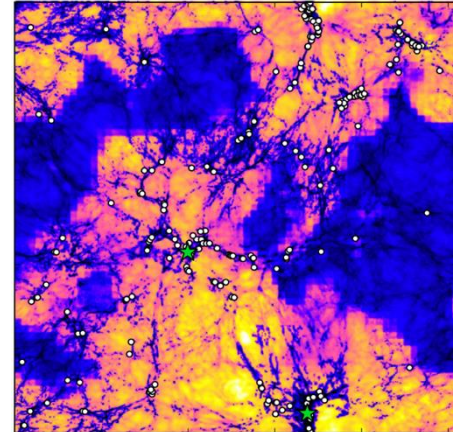


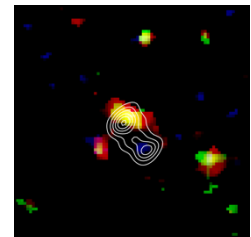
## Årets højdepunkter

Det har været et spændende og begivenhedsrigt første år for DAWN. Kort før centerets start, annoncerede NASA til alles overraskelse at opsendelsen af James Webb Space Telescope (JWST) var blevet udskudt til Marts 2021. Dette medførte ændringer i vores forskningsplan, som i høj grad bygger på vores deltagelse i Guaranteed Time Observations Teams for instrumenterne ombord på JWST. Vi har dog vendt denne forsinkelse til vores fordel, ved at søsætte en række initiativer, der vil maksimere vores videnskabelige udbytte af JWST efter opsendelsen. Blandt disse er tre banebrydende surveys, som tilsammen vil forøge antallet af 'cosmic dawn' galakser som JWST kan fokusere på med flere størrelsesordener. Vi har også startet en stærk teorigruppe, som foretager galaksesimulationer der vil være til stor nytte i forbindelse med at planlægge og fortolke JWST observationer. DAWN astronomer i Danmark og i udlandet har tilsammen publiceret 143 artikler, både observationelle og teoretiske studier af galakseudvikling over 13 Mia år af Universets historie. I det følgende fremhæver vi to af disse studier, et teoretisk [100] og et observationelt [27].



Figur 1. Simulation som viser den projicerede tæthed af neutral Hydrogen da Universet var 5% af sin nuværende alder (13.7 Mia år). Klare farver indikerer områder hvor Hydrogenen er blevet ioniseret af ultraviolet lys af det ultraviolette lys. Disse områder er omgivet af tætte filamenter af neutral gas (mørke farver) hvor det kan ses at galakser dannes (indikeret med cirkler).

**Teori:** De bedste modeller vi har for Universet, da det var omkring en milliard år gammelt, underestimerer mængden af ultraviolet lys vi ved der må have været mellem galakserne dengang. Galakserne dannes i områder med neutral gas der observeres som skyggekontraster mod meget lysklare baggrundsgalakser kaldet kvasarer. Ultraviolet lys er i stand til at ionisere hydrogen atomer, såvel som andre grundstoffer, hvilket vil ændre disse skyggekontraster på en velkendt facon. Ved at sammenligne modeller med observationer har DAWN astronom, Kristian Finlator opdaget, at disse skygger enten ikke var så mørke som forventet eller for mørke. Begge dele tyder på, at vores modeller undervurderer mængden af ultraviolet lys i det tidlige Univers [100]. Hvor kommer det ekstra lys fra? Kommer det fra de mindre lysklare, men hyppigt forekommende, galakser eller fra de sjældne men meget lysklare Kvasarer?



Figur 2: En ekstremt stjerne dannende galakse observeret 1.3 Mia år efter Big Bang. Farvebilledet viser lyset fra stjerner. De hvide konturer viser stråling fra støv som er varmet op af eksploderende stjerner. Tusindvis af nye stjerner dannes hvert år under en tyk dyne af støv som absorberer alt stjernelys. Den voldsomme stjerne dannelse er sandsynligvis drevet af kollisioner med de små omgivende

### Observationer:

Mælkevejen har opnået sin nuværende stjernemasse ved stille og roligt at danne stjerner de sidste 10 milliarder år. DAWN har opdaget de fjerneste eksempler på en mystisk type røde kompakte galakser, som allerede for 12 milliarder år siden [130] havde dannet en stjernemasse svarende til Mælkevejens, men hvor stjernerne er pakket 100× tættere sammen [44]. Disse galakser ser ud til at være dannet allerede 1.3 milliarder år efter Big Bang. Gennem detaljerede studier af støv- og stjerneindholdet af galakser på dette tidspunkt i Universets historie, har DAWN PhD-studerende **Carlos Gomez-Guijarro** studeret ekstremt stjerne dannende galakser som højst sandsynligt er forfædrene til de røde kompakte galakser [27]. Galakserne danner stjerner 1000× hurtigere end Mælkevejen, men indenfor et meget mindre område. Stjernerne dannes under en tyk dyne af støv, som blokerer det synlige lys fra stjernerne. Derimod kan vi se varmestrålingen fra støvet som bliver opvarmet af stjernelyset, og dermed afslører den kraftige stjernedannelse. Sidstnævnte skyldes formentligt indstrømmende gas og et konstant bombardement af mindre galakser.