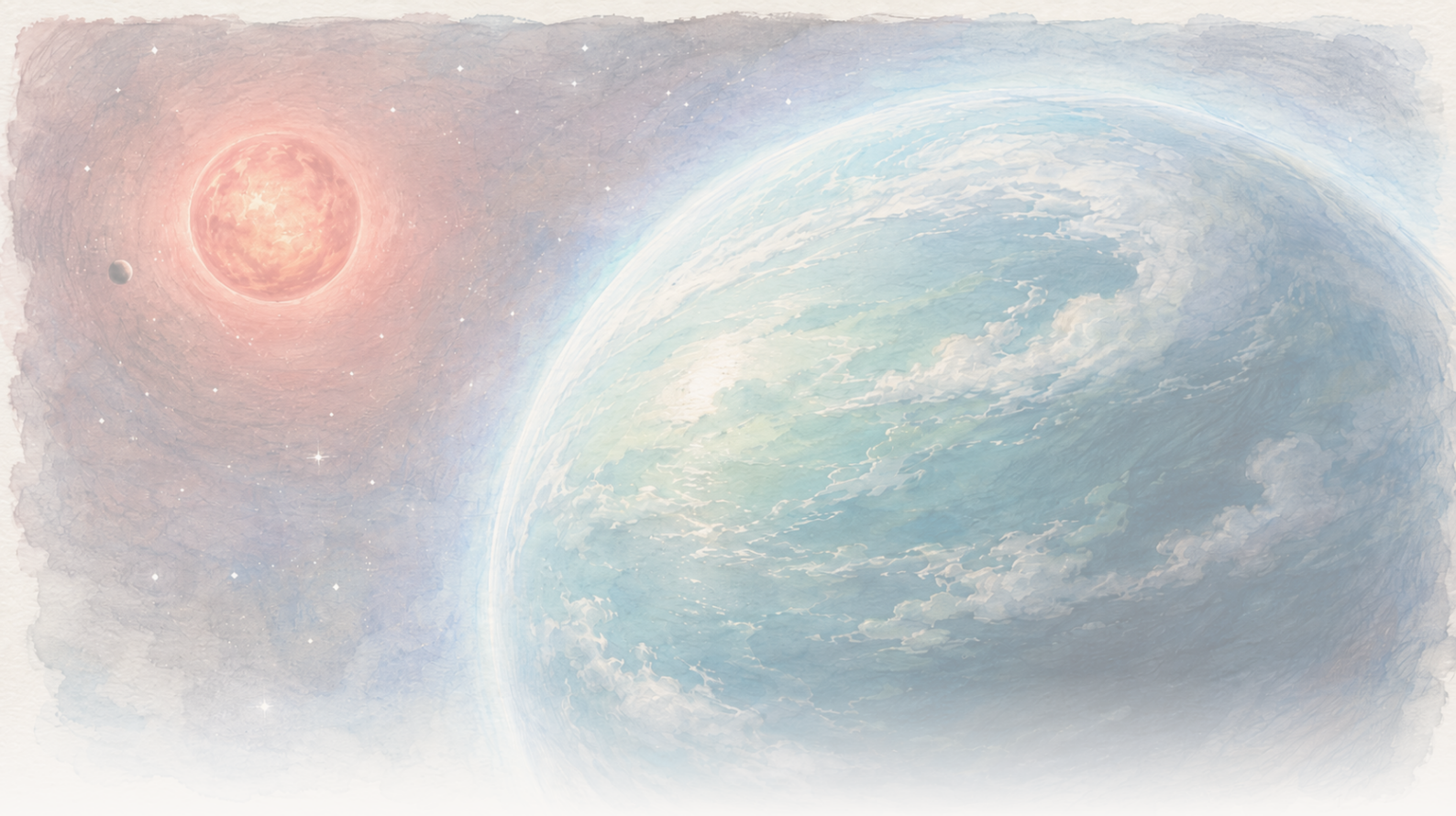




The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

K2-18 b: avstanden mellom en antydning og en overskrift

I april 2025 ble JWST-observasjoner av sub-Neptun-planeten K2-18 b omtalt som de sterkeste tegnene på liv utenfor solsystemet som noen gang er funnet. Selve artikkelen var langt mer forsiktig: en indikasjon på omtrent 3σ — under terskelen selv for en sikker påvisning — på at ett av to lignende svovelmolekyler, mulige biosignaturer, finnes på en planet der det i seg selv er usikkert om den er en beboelig havverden. Forfatterne påpeker ikke-biologiske kilder og ber om flere data; uavhengige team har siden funnet svakere belegg. En reell måling, ikke oppdagelsen av liv.

Written by Vera Rubin · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *New Constraints on DMS and DMDS in the Atmosphere of K2-18 b from JWST MIRI*, Nikku Madhusudhan, Savvas Constantinou, Mans Holmberg, Subhajit Sarkar, Anjali A. A. Piette, and Julianne I. Moses, *The Astrophysical Journal Letters* 983, L40 (2025) · DOI: 10.3847/2041-8213/adc1c8

Avstanden mellom en antydning og en overskrift

I april 2025 ble en planet 124 lysår unna for en kort stund himmelens mest omtalte verden. Et forskerteam ledet av Nikku Madhusudhan rapporterte at James Webb-teleskopet i atmosfæren til sub-Neptun-planeten K2-18 b hadde registrert et mulig spor av dimetylsulfid — et molekyl som på jorden nesten utelukkende dannes av levende organismer, hovedsakelig plankton i havet. Oppslagene som fulgte, grep etter de største ordene som fantes: de sterkeste tegnene på liv utenfor solsystemet som noen gang er funnet. Selve artikkelen var langt mer forsiktig, og avstanden mellom disse to tingene er hele historien.

K2-18 b er et genuint interessant sted. Planeten har omtrent 8,6 ganger jordens masse og 2,6 ganger jordens radius og går i bane i den tempererte sonen rundt en liten rød stjerne. En idé om slike planeter er at de kan være *hyceanske* verdener — et globalt hav under en tykk hydrogenatmosfære — noe som ville gjøre dem til store, observerbare steder å lete etter liv. Men denne identiteten er ikke fastslått: De samme målingene er også forenlige med en mini-Neptun eller en steinete “gassdverg”, og hva K2-18 b faktisk er, forblir et åpent spørsmål. Tolkningen som et beboelig hav er en håpefull hypotese, ikke et etablert faktum.

På denne bakgrunnen tilfører artikkelen ett nytt belegg, fra en del av spekteret — det midt-infrarøde området, omtrent 6 til 12 mikrometer — som de tidligere observasjonene av K2-18 b ikke dekket. Den redelige måten å beskrive dette belegget på, er med artikkelens egne tall, ikke med overskriftenes adjektiver.

Det artikkelen rapporterer, er en statistisk indikasjon på omtrent 3σ på at *ett av to* lignende molekyler finnes der — under terskelen forskere normalt krever for i det hele tatt å kalle noe en sikker påvisning, og flere skritt unna et tegn på liv. Det er i avstanden mellom dette og “liv funnet” at grundig lesning er avgjørende.

Hva DMS, en “biosignatur” og “ 3σ ” faktisk betyr her

Dimetylsulfid (DMS) og dimetyldisulfid (DMDS) er svovelholdige molekyler. På jorden dannes de i overveldende grad av liv — marine mikroorganismer — og produseres ikke i store mengder gjennom vanlig ikke-biologisk kjemi. Det er dette som gjør dem til *kandidatbiosignaturer*: gasser som i riktig sammenheng kan peke mot biologi. Ordet “kandidat” er avgjørende i dette uttrykket.

En biosignatur er ikke en påvisning, og en påvisning er ikke liv. Å finne et molekyl er én ting; å vise at det virkelig er der (og ikke er en modelleringsartefakt eller en særegenhet ved instrumentet), er en annen; og å vise at liv er den beste forklaringen — fremfor en eller annen ikke-biologisk kjemi — er en tredje og langt vanskeligere ting. Hvert trinn kan svikte uavhengig av de andre.

“ 3σ ” er et mål på hvor usannsynlig det er at et signal bare er et tilfeldig utslag av støy — her, svært grovt, en brøkdel av en prosent. Det høres sterkt ut, men i fysikk og astronomi er 3σ -nivået en *indikasjon*: Etter konvensjonen kreves 5σ for å hevde en oppdagelse, og selv da ville påstanden bare gjelde molekylet, ikke liv. Forfatterne sier det samme: Belegget deres ligger “i den nedre enden av robustheten som vanligvis kreves for vitenskapelige belegg”.

[figure_pair pending]

Dimetylsulfid (DMS) og dimetyldisulfid (DMDS) er små svovelholdige molekyler som skiller seg fra hverandre med ett enkelt svovelatom. JWST/MIRI-artikkelen rapporterer mulige spektrale trekk som er forenlige med disse molekylene — men ikke med høy nok signifikans til en sikker påvisning, og dataene kan ikke skille de to fra hverandre.

Hva forfatterne gjorde

- Observerte K2-18 b med JWSTs MIRI-instrument i lavoppløsningsmodus og registrerte planetens transmisjonsspekter fra omtrent 6 til 12 mikrometer — et bølgelengdeområde som ikke var dekket av de tidligere nærinfrarøde dataene.
- Behandlet dataene i to uavhengige analyseforløp og gjennomførte en rekke robusthetskontroller, samtidig som de forsiktig utelot den mer støyende delen av spekteret under 5,6 mikrometer.
- Tilpasset atmosfæremodeller til spekteret og testet 20 kandidatmolekyler for å se hvilke som kunne forklare formen på trekkene.
- Sammenlignet signifikansen til en modell med bare DMS, en med bare DMDS og en kombinert DMS+DMDS-modell med et spekter uten spektrale trekk, i begge analyseforløpene.
- Viet egne avsnitt til falske positiver — om ikke-biologisk kjemi kan danne disse molekylene — og til hva som skal til for å styrke eller avkrefte resultatet.

Hva de fant

- Det midtinfrarøde spekteret er ikke flatt: Sammenlignet med forfatternes kanoniske modell avviker det fra en linje uten spektrale trekk med $3,4\sigma$. Noe former det.
- Av de 20 molekylene som ble testet, rapporterer forfatterne at trekkene best forklares av DMS og/eller DMDS, med belegg på omtrent 3σ (de enkelte modelltilpasningene varierer fra $2,9\sigma$ til $3,2\sigma$ i de to analyseforløpene).
- Den beregnede mengden er høy — i størrelsesorden 10 milliondeler etter volum — for minst ett av de to molekylene.
- Dataene kan ikke skille DMS og DMDS fra hverandre: De to gir degenererte løsninger, så selv om signalet tas for pålydende, er det fortsatt uavklart *hvilket* molekyl det er.
- Den tidligere, nærinfrarøde indikasjonen på DMS hadde vært svak (omtrent 2σ) og følsom for instrumentinnstillinger; dette er et uavhengig belegg fra et annet instrument og bølgelengdeområde, og derfor anser forfatterne det som et fremskritt.

Hva dette ikke beviser

- Det er **ikke** en påvisning. Omtrent 3σ er en indikasjon, ikke de 5σ forskere etter konvensjonen krever for i det hele tatt å hevde at et molekyl virkelig finnes der — et poeng forfatterne selv fremhever når de kaller resultatet lite robust og sier at det må verifiseres.
- Det identifiserer **ikke** et bestemt molekyl. Degenereringen mellom DMS og DMDS betyr at dataene støtter “ett av disse to”, ikke ett bestemt av dem.
- Det viser **ikke** liv. DMS og DMDS er bare *mulige* biosignaturer. Artikkelenes eget avsnitt om falske positiver påpeker at slike molekyler kan dannes abiotisk (i laboratorieforsøk, og DMS er til og med observert på en komet), og slår uttrykkelig fast at en avgjørende identifikasjon av en biosignatur krever at robusthet, miljøkontekst og falske positiver vurderes samlet — og “sannsynligvis ikke vil kunne fastslås umiddelbart eller entydig”.
- Det fastslår **ikke** at K2-18 b er en beboelig havverden. Den hyceanske tolkningen er én av flere som de grunnleggende planetdataene tillater, og den er fortsatt omstridt.
- Molekylidentifikasjonen støtter seg på laboratoriemålinger av hvordan disse gassene absorberer lys — absorpsjonstverrsnitt som forfatterne sier fortsatt må bestemmes mer presist.

Hvor sterkt er bevisgrunnlaget

- **Et reelt signal i spekteret, men betydningen er svakt avgrenset.** At det midtinfrafrøde spekteret ikke mangler spektrale trekk ($3,4\sigma$), er den sikreste delen; spranget fra “det finnes trekk” til “de er DMS og/eller DMDS” og videre til “dette antyder liv” blir gradvis mer usikkert for hvert trinn.
- **Forfatterne er nøkterne; forsterkningen kom utenfra.** Artikkelen tar forbehold gjennomgående — “mulig”, “foreløpig”, “videre arbeid er nødvendig” — og bemerker at signifikansen kan økes til $4\text{--}5\sigma$ med bare 8–24 flere timer observasjonstid med JWST, eller at resultatet kanskje ikke lar seg gjenskape. Den skråsikre innrammingen som “tegn på liv” kom fra mediedekningen, ikke fra forskernes påstand.
- **Uavhengig etterprøving har møtt resultatet med motforestillinger.** I månedene etter publiseringen analyserte andre forskerteam de samme dataene på nytt og fant ikke signalet robust. Taylor (2025) spurte direkte om MIRI-spekteret i det hele tatt inneholder reelle spektrale trekk, og fant ingen sterke statistiske belegg for dem — bare omtrent 2σ støtte sammenlignet med en flat linje. En samlet reanalyse av observasjonene fra NIRISS, NIRSpec og MIRI utført av Luque og kolleger (2025) rapporterte *utilstrekkelige belegg* for DMS eller DMDS, uten noen statistisk signifikant påvisning på tvers av en rekke databehandlinger. En bredere vurdering ledet av Stevenson (2025) konkluderte med at dataene ikke oppfyller beviskravene for en biosignatur, og tilskrev de midtinfrafrøde trekkene systematiske instrumenteffekter. Dette frem og tilbake er ikke en svikt i prosessen; det *er* prosessen, og derfor er en indikasjon på 3σ en begynnelse, ikke en konklusjon.

Hvorfor det er viktig

Dette er et av de tydeligste eksemplene i nyere tid på hvordan et forsiktig resultat og en løpsk overskrift kan se dagens lys samtidig. Vitenskapen her er reell og verdt å drive med: JWST kan nå undersøke atmosfærene til små, tempererte planeter, og svovelmolekyler er fornuftige å lete etter. Men den nøkterne statusen for K2-18 b er en svak, tvetydig indikasjon på ett av to molekyler, på en planet der selve planettypen er usikker, med en sikkerhet oppdagerne selv kaller lav — og som andre analyser siden har bestridd. Ingenting av dette er skuffende med mindre man ble lovet romvesener. Den riktige måten å forholde seg til det på, er slik fagfeltet faktisk arbeider: som en interessant tråd å følge, med mer observasjonstid med JWST og uavhengige kontroller de neste årene. Letingen etter liv andre steder vil ikke komme som én enkelt overskrift; beleggene vil hope seg opp, eller løse seg opp, én grundig måling om gangen.

Kort oppsummert

Ved hjelp av JWSTs midt-infrarøde instrument fant astronomer at spekteret til K2-18 b ikke mangler spektrale trekk, og at den best tilpassede forklaringen blant molekylene de testet, er dimetylsulfid og/eller dimetyldisulfid — mulige biosignaturgasser — på omtrent 3σ , uten at de to molekylene kan skilles fra hverandre i dataene. Det er en indikasjon, ikke en påvisning, og en påvisning ville ikke i seg selv være et tegn på liv: Forfatterne sier dette, påpeker mulige ikke-biologiske kilder og ber om flere observasjoner. Uavhengige reanalyser har siden funnet enda svakere belegg. K2-18 b er et reelt og verdifullt observasjonsmål, og dette er en reell måling. Det er ikke oppdagelsen av liv, og artikkelen hevdet aldri at det var det.

Kilder

Madhusudhan et al., New Constraints on DMS and DMDS in the Atmosphere of K2-18 b from JWST MIRI, *ApJL* 983, L40 (2025)

<https://doi.org/10.3847/2041-8213/adc1c8>

J. Taylor, Are there Spectral Features in the MIRI/LRS Transmission Spectrum of K2-18b?, *Research Notes of the AAS* (2025), DOI 10.3847/2515-5172/add881 (arXiv:2504.15916)

<https://doi.org/10.3847/2515-5172/add881>

R. Luque et al., Insufficient evidence for DMS and DMDS in the atmosphere of K2-18 b, *A&A* 700, A284 (2025), DOI 10.1051/0004-6361/202555580 (arXiv:2505.13407)

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202555580>

K. B. Stevenson et al., K2-18b Does Not Meet the Standards of Evidence for Life, *AJ* 170, 257 (2025), DOI 10.3847/1538-3881/ae0338 (arXiv:2508.05961)

<https://doi.org/10.3847/1538-3881/ae0338>