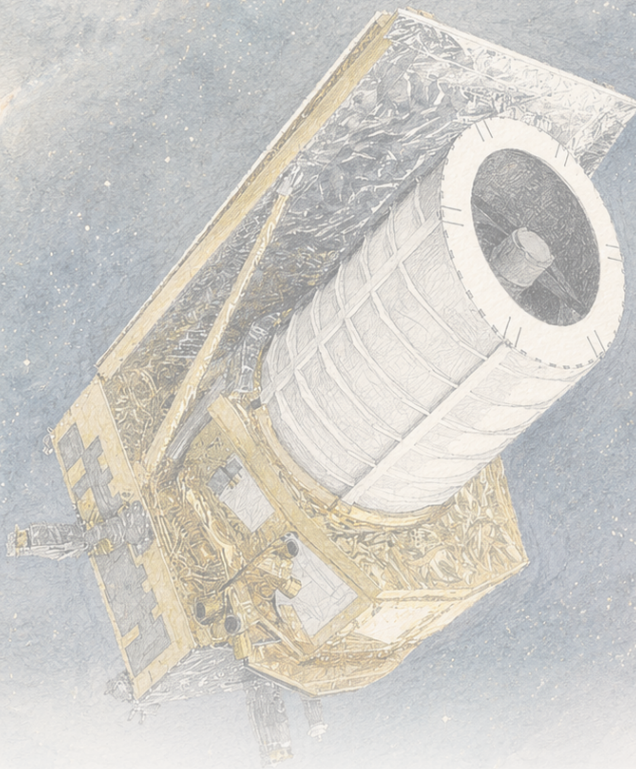




The CLEAN PAPER

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

Euclid mer enn dobler det lille utvalget av kvasarer bortenfor rødforskyvning 7

I de første halvannet årene av Euclid Wide Survey fant en søking over rundt 3000 kvadratgrader 31 nye kvasarer mellom rødforskyvning 6,6 og 7,8. Tolv ligger ved 7 eller høyere, mer enn en dobling av antallet kjent der før Euclid, og én ved 7,77 er nå den fjerneste kjente kvasaren. Det virkelige framskrittet er kartleggingens evne til å finne disse sjeldne, stort sett svake objektene i mengde. Dette er et innledende resultat; full statistikk og mye spektroskopisk oppfølging gjenstår.

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

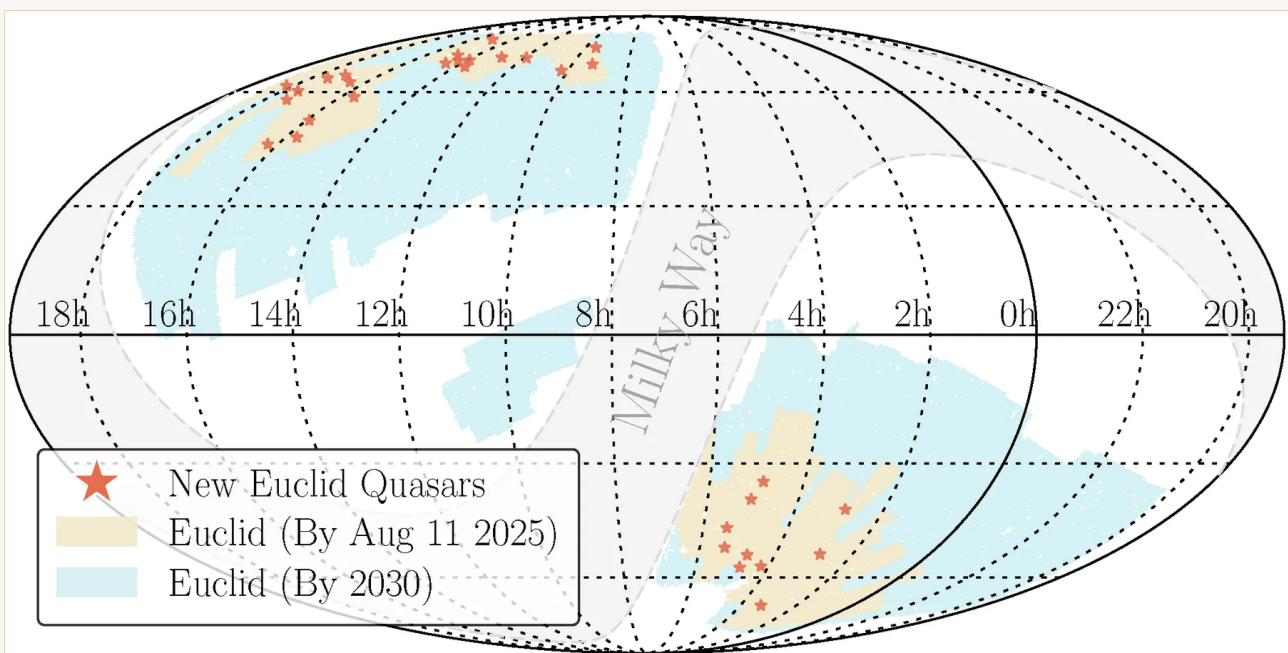
Paper: *Euclid: Discovery of 31 new quasars at $6.6 < z < 7.8$* , D. Yang, J. F. Hennawi, F. Guarneri et al. (Euclid Collaboration), *Astronomy & Astrophysics* · DOI: 10.1051/0004-6361/202658883

En kartlegging laget for sjeldne objekter fant nettopp en hel gruppe

En kvasar er et supermassivt svart hull fanget mens det spiser, så lyssterkt når det sluker gass at det kan overstråle hele vertsgalaksen. Som noen av universets mest lyssterke stabile kilder fungerer kvasarer som fyrlykter bak milliarder av år med mellomliggende rom.

De fjerneste kvasarene, med lys sendt ut da universet var under én milliard år gammelt, er også de sjeldneste. Før Euclid startet hovedkartleggingen, var bare rundt ni bekreftet bortenfor rødforskyvning 7, et antall bygget opp siden den første oppdagelsen i 2011.

I *Astronomy & Astrophysics* rapporterer Euclid-samarbeidet 31 nye kvasarer mellom rødforskyvning 6,6 og 7,8 fra de første halvannet årene. Tolv ligger ved 7 eller høyere, deriblant én ved 7,77. Én tidlig runde mer enn doblet den kjente populasjonen. Det viser kartleggingens kraft, men må holdes i riktig proporsjon.



Området Euclid Wide Survey hittil har dekket (beige), mot hele området planlagt innen 2030 (cyan), med de 31 nye kvasarene med høy rødforskyvning i rødt. De kommer fra første del av en kartlegging som skal omfatte omtrent 14 000 kvadratgrader.

D. Yang et al. / Euclid Collaboration / *Astronomy & Astrophysics* CC BY 4.0

Euclid made the small $z \geq 7$ sample visibly larger

The point is not 'the first quasars'; it is a sparse high-redshift census getting less sparse.



Boundary: a bigger census of rare high-redshift quasars, not a claim about the first objects in the Universe.

Før Euclid var rundt ni kvasarer kjent bortenfor rødforskyvning 7 (2011–2024). Denne tidlige runden la til tolv — en konkret dobling av et fortsatt lite utvalg.

Original diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Hvorfor så fjerne kvasarer er verdt strevet

Rødforskyvning måler hvor mye universets ekspansjon har strukket lyset på vei til oss; høyere rødforskyvning betyr eldre lys og et yngre univers. Ved rødforskyvning 7 ser vi mindre enn én milliard år etter big bang, nær slutten av reioniseringsepoken, da de første lysende objektene fjernet tåken av nøytralt hydrogen.

Hva rødforskyvning er, og hvorfor den fungerer både som avstand og klokke

En *rødforskyvning* angir hvor mye en kildes lys er strukket mot lengre, rødere bølgelengder før det når oss. Lys har fast hastighet, så noe langt unna ses også langt tilbake i tid. Fordi universet har ekspandert under reisen, er lys fra lengre reiser strukket mer. Større rødforskyvning betyr derfor lys som dro tidligere, fra lenger unna, da kosmos var yngre. Rødforskyvning 7 her er lys fra under én milliard år etter big bang — klart under en tidel av universets nåværende alder.

Kvasarene er nyttige av to grunner. Hver rommer allerede et svart hull med hundrevis av millioner til milliarder solmasser. Det er vanskelig å vokse så tungt så tidlig, og begrenser modeller for de første svarte hullenes frø og vekst. Dessuten bærer lyset gjennom intergalaktisk gass et avtrykk av hvor nøytral gassen var, slik at hver kvasar kan undersøke reioneringen.

Men de er svært sjeldne. Ved disse rødforskyvningene er Lyman-alfa-bruddet flyttet fra optisk til nærinfrarødt, noe som krever dype infrarøde bilder over store områder — rundt én kvasar per hundre kvadratgrader ved relevant lysstyrke. Kombinasjonen dypt og bredt er det Euclid er bygget for.

Hva Euclid faktisk gjorde

Euclid er et 1,2 meter stort romteleskop som gjennomfører en seksårig kartlegging av rundt 14 000 kvadratgrader i optisk og nærinfrarødt lys. Studien bruker omtrent 3000 kvadratgrader observert mellom februar 2024 og august 2025, de første halvannet årene.

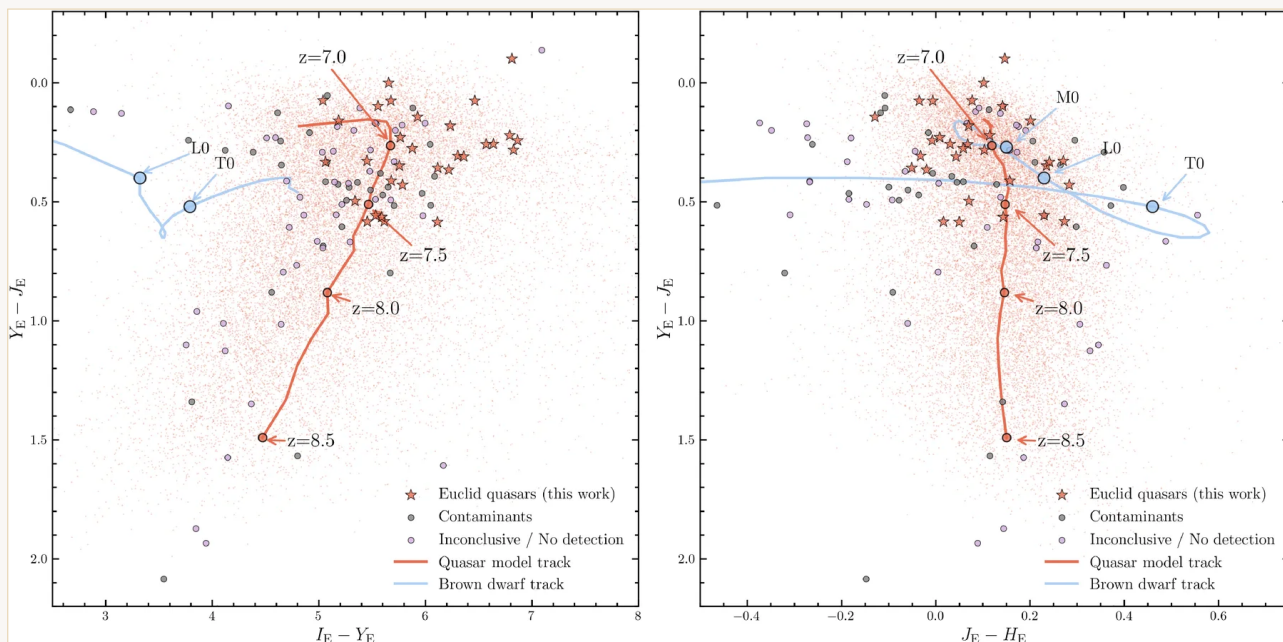


Euclid-romfartøyet i renrom før oppskyting. Det 1,2 meter store teleskopet ser himmelen gjennom toppen av den hvite sylindren; over atmosfæren når vidvinkelkameraet i nærinfrarødt store områder på en dybde bakkebaserte søk ikke kan matche.

ESA / NASA Science fair-use

For å finne 31 nåler i høystakken bygget gruppen egen fotometri og brukte flere maskinlærings- og sannsynlighetsklassifikatorer. De anslo sannsynligheten for at hver svak punktkilde var en kvasar med høy rødforskyvning framfor en brun dverg eller annen forurensning. Kandidatene ble kryssjekket, inpsisert visuelt og prioritert for oppfølging. Euclid valgte kandidater; bekreftelsene kom fra spektre tatt med store bakkebaserte teleskoper, blant annet Magellan og Large Binocular Telescope.

Bekreftelsen pågår og er ennå ikke fullstendig, særlig på sørhimmelen. Blant oppfulgte kandidater som ikke ble en av de 31, var mange forurensninger, noen uklare og noen uten målbar signal. Fullstendig regnskap over hva utvalget fanger og overser kommer senere.



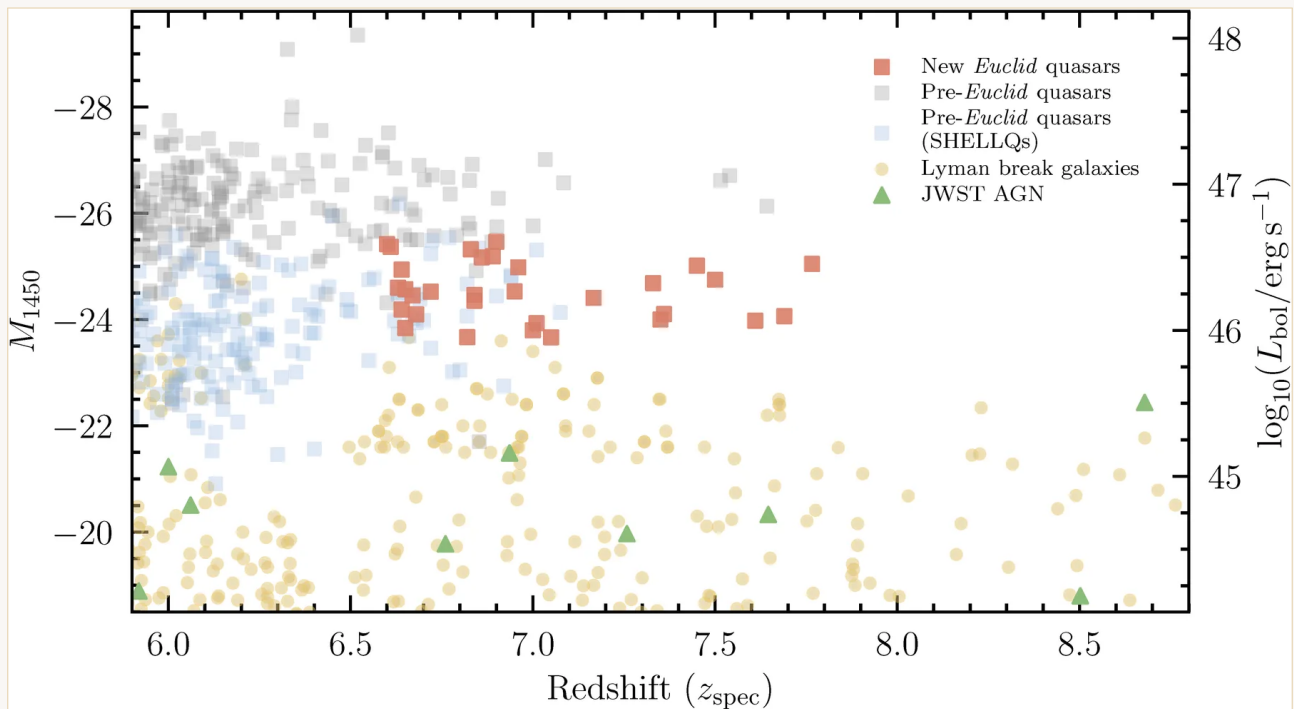
Farge-farge-diagram som viser hvordan Euclid skiller en fjern kvasar fra en brun dverg. Røde stjerner er de 31 nye kvasarene, grå punkter forurensninger og fiolette punkter uklare eller ikke registrerte kandidater. En rød kurve viser forventede kvasarfarger, merket fra rødforskyvning 7,0 til 8,5, og en lyseblå kurve farger hos brune dverger. Der kurvene ligger nær, kreves spektroskopisk bekreftelse.

D. Yang et al. / Euclid Collaboration / Astronomy & Astrophysics CC BY 4.0

Rekorden i riktig proporsjon

Én av de 31, EUCL J1729+6410, ligger ved rødforskyvning omtrent 7,77 og er nå den fjerneste kjente kvasaren. Det er en ekte rekord, men bare rundt 0,13 over en front som lenge lå nær 7,5 og den forrige rekorden ved omtrent 7,64, rundt femten millioner år i kosmisk tid. Et dytt, ikke et sprang.

Viktigere er doblingen av utvalget over rødforskyvning 7. Ett rekordobjekt er ett datapunkt; en voksende populasjon muliggjør statistikk. De fleste nye kvasarene er også én til to magnituder svakere enn tidligere lyssterke kvasarer. Svakere kvasarer lager mindre ioniserte bobler, så lyset undersøker mer av den nøytrale gassen.



De nye kvasarenes lysstyrke mot kosmisk avstand. Vannrett akse er rødforskyvning, og loddrett akse absolutt ultrafiolett magnitude M_{1450} , der høyere betyr mer lyssterk. Euclids 31 nye kvasarer (rødt) utvider den relativt lyssterke populasjonen til høyere rødforskyvning; den lengst til høyre er rekordholderen ved 7,77. Samtidig er de rundt én til to magnituder svakere enn klassiske lyssterke kvasarer.

D. Yang et al. / Euclid Collaboration / Astronomy & Astrophysics CC BY 4.0

Hva som fortsatt er usikkert

Tre forbehold følger resultatet.

For det første er dette et innledende resultat, ikke en endelig måling. Full statistisk analyse av utvalgsfunksjonen og kvasarpopulasjonen kommer i senere publikasjoner.

For det andre er ikke hvert svake «kvasarobjekt» garantert å være en kvasar. Noen kan være kompakte tidlige galakser, særlig uten en tydelig bred Lyman-alfa-linje. At objektene ser punktformede ut, er bare en foreløpig kontroll; dyp infrarød spektroskopi med JWST og lignende instrumenter må avgjøre saken.

For det tredje ligger objektene nær grensen for hva bakkebasert spektroskopi kan karakterisere. Svarte hulls masser, omgivelser og rolle i reioniseringen krever JWST, ALMA og NOEMA. Euclid finner dem; andre instrumenter må studere dem.

Hvorfor det er viktig

Verdien er demografisk. I et tiår ga universets første milliard år astronomer bare en håndfull kvasarer. Euclid har i en tidlig del av kartleggingen gjort listen om til et utvalg og ligger an til å fortsette.

Spørsmålene gjelder populasjoner: Hvordan ble svarte hull så store så raskt? Hvor nøytral var den intergalaktiske gassen? De besvares ikke av ett spektakulært objekt, men ved å telle, sammenligne og kartlegge mange. Studien løser ikke hvordan de første svarte hullene ble dannet og måler ikke alene reioniseringen. Den leverer råmaterialet i mengde og setter en tydelig front for oppfølgingen.

Kort oppsummert

Med de første omtrent 3000 kvadratgradene av Euclid Wide Survey oppdaget Euclid-samarbeidet 31 nye kvasarer mellom rødforskyvning 6,6 og 7,8. Tolv ligger ved 7 eller høyere, mer enn en dobling av det kjente antallet der, og én ved 7,77 er nå rekordholder. Det viktige er kartleggingens demonstrerte evne til å finne sjeldne, stort sett svake objekter i mengde, ikke den trinnvise rekorden. Dette er et innledende resultat; full statistikk, mye spektroskopisk oppfølging og detaljert karakterisering gjenstår.

Nøktern vurdering

Hva studien viser: I de første ~1,5 årene over ~3000 kvadratgrader fant Euclid 31 bekreftede kvasarer mellom rødforskyvning 6,6 og 7,8, tolv ved 7 eller høyere, med den fjerneste ved ~7,77.

Hva som er plausibelt, men ikke hovedpoenget: Rekorden flytter fronten bare rundt 0,13 i rødforskyvning, fra omtrent 7,64 til 7,77, cirka femten millioner år. Det voksende, uvanlig svake utvalget er viktigere.

Hva det ikke viser: Hvordan de første supermassive svarte hullene ble dannet eller en måling av reioniseringen. Kvasarene er verktøy for spørsmålene, ikke svarene. Dette er heller ikke en endelig folketelling.

Viktigste begrensninger: Spektroskopisk oppfølging er ufullstendig, særlig i sør; luminositetsfunksjonen er foreløpig; noen av de svakeste kvasarkandidatene kan være tidlige galakser.

Hvor stor tillit bør en allmenn leser ha? Høy tillit til at Euclid har endret hva som kan finnes ved disse rødforskyvningene, og til fagfellevurderte bekreftelser av de lysere objektene. Lavere tillit, etter forfatterens egen ramme, til nøyaktige tall for den svake populasjonen og til naturen til de svakeste kandidatene.

Kilder

D. Yang, J. F. Hennawi, F. Guarneri et al. (Euclid Collaboration), *Astronomy & Astrophysics* 711, A104 (2026), DOI 10.1051/0004-6361/202658883
<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202658883>