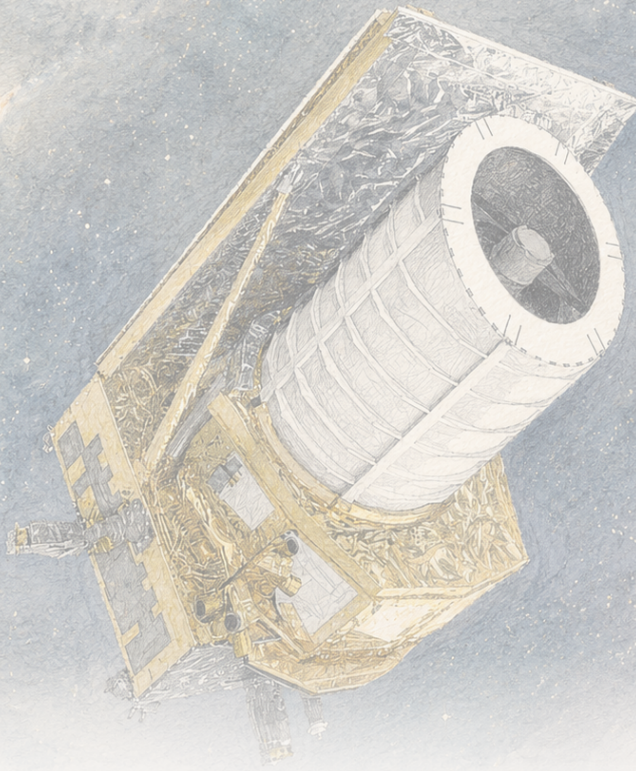




The CLEAN PAPER

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

Euclid mer än fördubblar det lilla urvalet kvasarer bortom rödförskjutning 7

Under Euclid Wide Surveys första ett och ett halvt år fann en sökning över omkring 3000 kvadrater 31 nya kvasarer mellan rödförskjutning 6,6 och 7,8. Tolv ligger vid 7 eller högre, vilket mer än fördubblar det tidigare kända antalet där, och en vid 7,77 är nu den mest avlägsna kvasaren. Det verkliga framsteget är kartläggningens förmåga att finna dessa sällsynta, mestadels svaga objekt i mängd. Det är ett inledande resultat; fullständig statistik och mycket spektroskopisk uppföljning återstår.

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

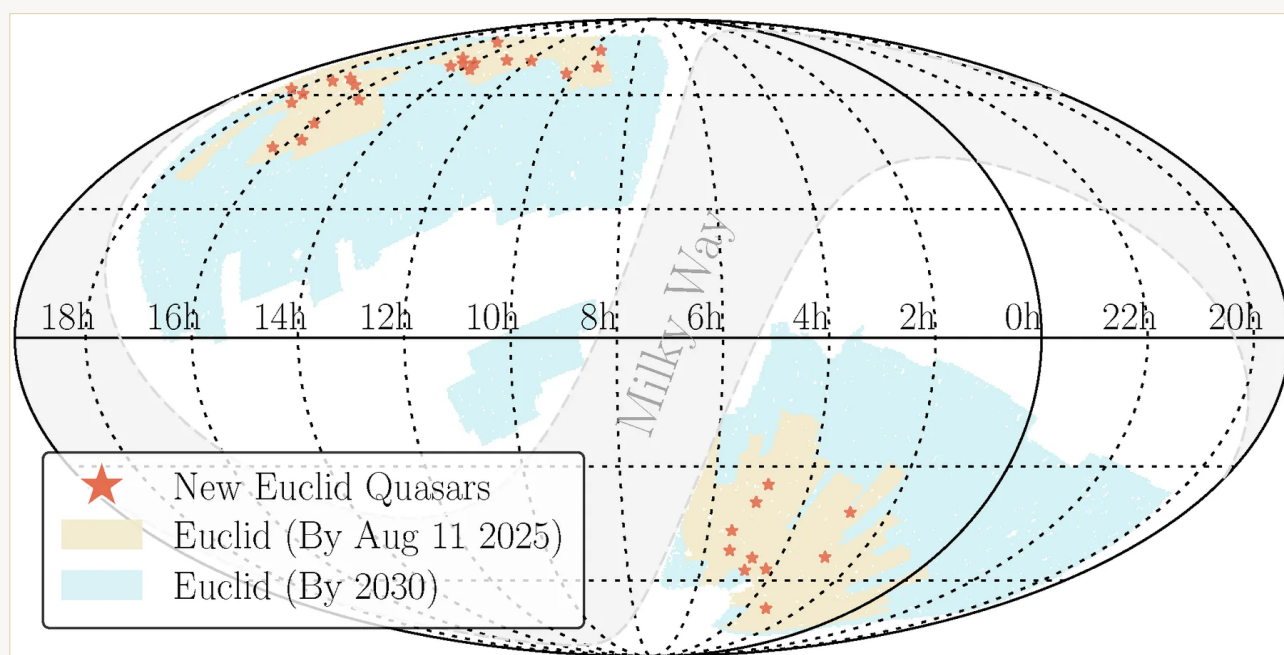
Paper: *Euclid: Discovery of 31 new quasars at $6.6 < z < 7.8$* , D. Yang, J. F. Hennawi, F. Guarneri et al. (Euclid Collaboration), *Astronomy & Astrophysics* · DOI: 10.1051/0004-6361/202658883

En kartläggning byggd för sällsynta objekt hittade just en hel grupp

En kvasar är ett supermassivt svart hål som fångats medan det äter och lyser så starkt när det slukar gas att det kan överglänsa hela sin värdgalax. Eftersom kvasarer hör till universums ljusstarkaste stadiga källor fungerar de som fyrar: hittar man en tillräckligt långt bort blir dess ljus en lampa bakom miljarder år av mellanliggande rymd.

De mest avlägsna kvasarerna, vars ljus sändes ut när universum var mindre än en miljard år gammalt, är också de mest sällsynta. Innan rymdteleskopet Euclid började sin huvudkartläggning hade bara omkring nio bekräftats bortom rödförskjutning 7, ett antal som byggts upp långsamt sedan 2011.

I en ny artikel i *Astronomy & Astrophysics* rapporterar Euclid-samarbetet 31 nya kvasarer mellan rödförskjutning 6,6 och 7,8, funna under kartläggningens första ett och ett halvt år. Tolv ligger vid rödförskjutning 7 eller högre, däribland en vid 7,77. Den enda omgången mer än fördubblade den kända populationen där. Det är en berättelse om kartläggningskraft, och vad den betyder måste beskrivas exakt.



Den del av Euclid Wide Survey som hittills täckts (beige) jämförd med hela området som planeras till 2030 (cyan), med de 31 nupptäckta kvasarerna med hög rödförskjutning i rött. De kommer från den första delen av en kartläggning som ska omfatta omkring 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.

Före Euclid var omkring nio kvasarer kända bortom rödförskjutning 7 (2011–2024). Denna tidiga omgång lade till tolv — en konkret fördubbling av ett fortfarande litet urval.

Original diagram — The Clean Paper CC BY 4.0

Varför så avlägsna kvasarer är värda besväret

Rödförskjutning mäter hur mycket universums expansion har sträckt en källas ljus på vägen till oss; högre rödförskjutning betyder äldre ljus och ett yngre universum. Vid rödförskjutning 7 ser vi mindre än en miljard år efter big bang, nära slutet av återjoniseringsepoken, när de första lysande objekten skingrade dimman av neutralt väte.

Vad rödförskjutning är och varför den fungerar både som avstånd och klocka

En *rödförskjutning* anger hur mycket en källas ljus har sträckts mot längre, rödare våglängder innan det når oss. Ljus färdas med konstant hastighet, så något långt bort ses också långt tillbaka i tiden. Eftersom universum expanderat under resan har ljus som färdats längre sträckts mer. Större rödförskjutning betyder därför ljus som lämnade en mer avlägsen källa tidigare, när kosmos var yngre. Rödförskjutning 7 motsvarar här mindre än en miljard år efter big bang — klart under en tiondel av universums nuvarande ålder.

Kvasarerna är användbara av två skäl. Var och en innehåller redan ett svart hål med hundratals miljoner till miljarder solmassor. Det är svårt att växa så tungt så tidigt, vilket begränsar modellerna för de första svarta hålets frön och tillväxt. Dessutom bär ljuset genom den intergalaktiska gasen ett

avtryck av hur neutral gasen var, så varje kvasar kan mäta återjoniseringen.

Men de är ytterst sällsynta. Vid dessa rödförskjutningar har Lyman-alfa-brottet flyttats från optiskt till nära infrarött, vilket kräver djup infraröd avbildning över stora områden — ungefär en kvasar per hundra kvadratgrader vid relevant ljusstyrka. Kombinationen djupt och brett är just det Euclid är byggt för.

Vad Euclid faktiskt gjorde

Euclid är ett 1,2 meter stort rymdteleskop som genomför en sexårig kartläggning av omkring 14 000 kvadratgrader i optiskt och nära infrarött ljus. Studien använder data från de första cirka ett och ett halvt åren: ungefär 3000 kvadratgrader observerade mellan februari 2024 och augusti 2025.



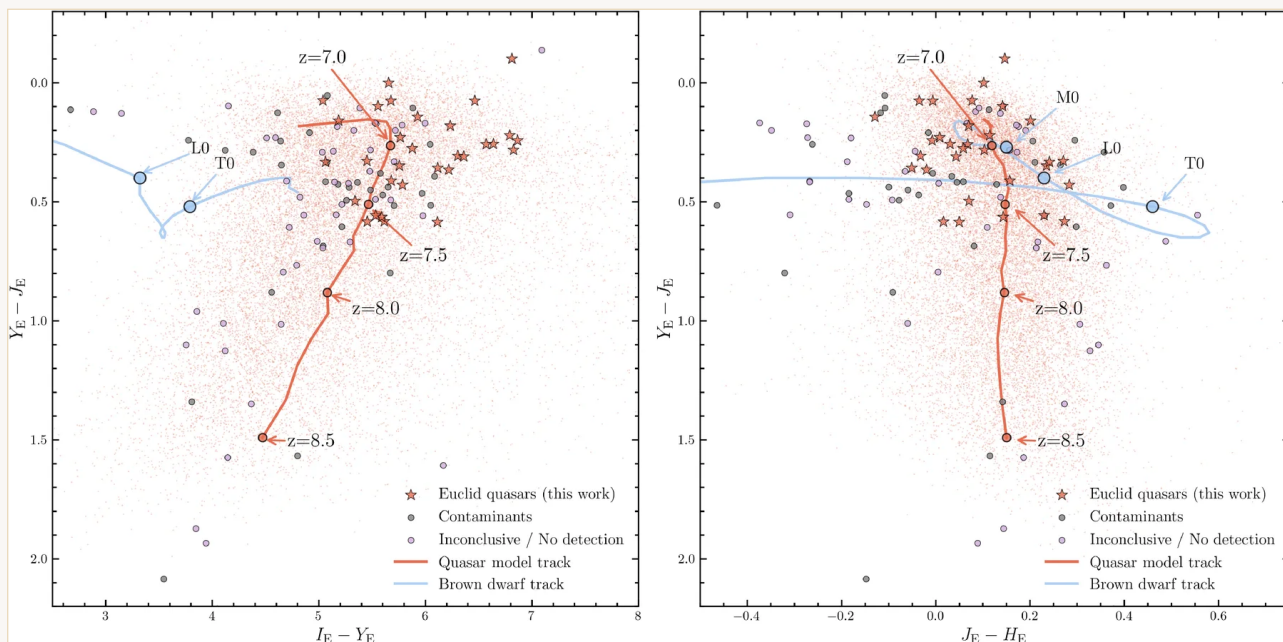
Rymdteleskopet Euclid i renrum före uppskjutningen. Det 1,2 meter stora teleskopet ser himlen genom toppen av den vita cylindern; ovanför atmosfären når dess vidvinkliga infrarödkamera stora områden på ett djup som markbaserade sökningar inte kan matcha.

ESA / NASA Science fair-use

För att finna 31 nålar i höstacken byggde gruppen egen fotometri och använde flera maskininlärnings- och sannolikhetsklassificerare: en density-modell med extreme deconvolution, en gradientförstärkt klassificerare och mallanpassningar. De uppskattade sannolikheten att varje svag punktkälla var en kvasar med hög rödförskjutning snarare än en brun dvärg eller annan förorening. Kandidater

korsjämfördes, granskades visuellt och prioriterades för uppföljning. Euclid valde kandidaterna; bekräftelserna kom från spektra med stora markbaserade teleskop, bland annat Magellan och Large Binocular Telescope.

Bekräftelsen pågår fortfarande och är ännu inte fullständig, särskilt på södra himlen. Bland uppföljda kandidater som inte blev någon av de 31 fanns många föroreningar, några oklara fall och några utan mätbar signal. Den fullständiga redovisningen av vad urvalet fångar och missar kommer i senare artiklar.



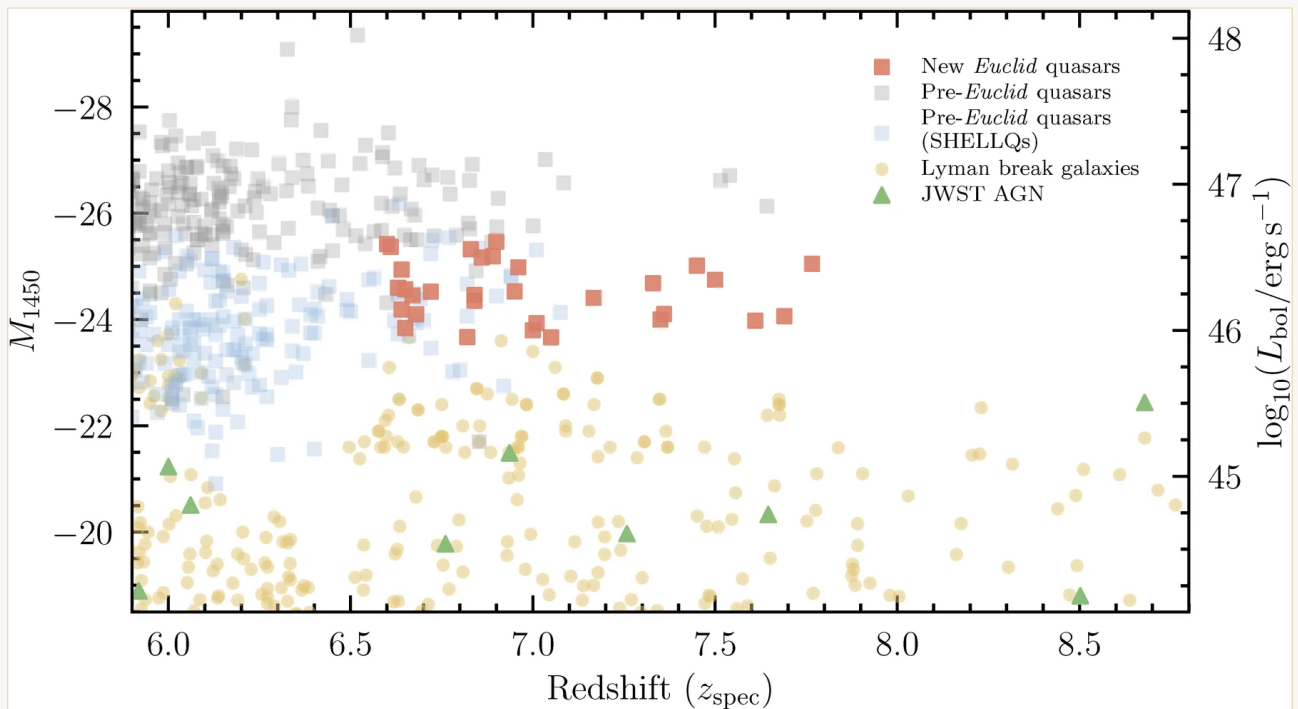
Färg-färg-diagram som visar hur Euclid skiljer en avlägsen kvasar från en närbelägen brun dvärg. Röda stjärnor är de 31 nya kvasarerna, grå punkter föroreningar och violetta punkter oklara eller ej detekterade kandidater. En röd kurva visar förväntade kvasarfärger, märkta från rödförskjutning 7,0 till 8,5, och en ljusblå kurva färger hos bruna dvärgar. Där kurvorna ligger nära krävs spektroskopisk bekräftelse.

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

Rekordet i rätt proportion

En av de 31, EUCL J1729+6410, ligger vid rödförskjutning cirka 7,77 och är nu den mest avlägsna kända kvasaren. Det är ett verkligt rekord men ett steg på bara cirka 0,13 från en front som länge låg nära 7,5 och den föregående rekordhållaren vid omkring 7,64, ungefär femton miljoner år i kosmisk tid. En knuff, inte ett språng.

Det mer betydelsefulla talet är fördubblingen av urvalet ovanför rödförskjutning 7 i en tidig omgång. Ett rekordobjekt är en datapunkt; en växande population gör statistik möjlig. De flesta nya kvasarerna är dessutom en till två magnituder svagare än tidigare ljusstarka kvasarer. Svagare kvasarer skapar mindre joniserade bubblor och deras ljus provar därför mer av den neutrala gasen.



De nya kvasarernas ljusstyrka mot kosmiskt avstånd. Vågrät axel är rödförskjutning och lodrät axel den absoluta ultravioletta magnituden M_{1450} , där högre upp betyder ljusstarkare. Euclids 31 nya kvasarer (rött) sträcker den relativt ljusstarka populationen till högre rödförskjutningar; den längst till höger är rekordhållaren vid 7,77. Samtidigt är de omkring en till två magnituder svagare än de klassiska ljusstarka kvasarerna.

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

Vad som fortfarande är osäkert

Tre förbehåll följer med resultatet.

För det första är det ett inledande resultat, inte en slutlig mätning. En fullständig statistisk analys av urvalsfunktionen och kvasarpopulationen skjuts upp till kommande publikationer.

För det andra är inte varje svagt "kvasarobjekt" säkert en kvasar. Några kan vara kompakta tidiga galaxer, särskilt utan en tydligt breddad Lyman-alfa-linje. Att objekten ser punktformiga ut är en preliminär kontroll; djup infraröd spektroskopi med JWST och liknande instrument behövs.

För det tredje ligger objekten nära gränsen för vad markbaserad spektroskopi kan karakterisera. Svarta hålens massor, omgivningarna och rollen i återjoniseringen kräver JWST, ALMA och NOEMA. Euclid hittar objekten; andra instrument måste studera dem.

Varför det spelar roll

Arbetets värde är demografiskt. Under ett årtionde gav universums första miljard år astronomer bara en handfull kvasarer. Euclid har i en tidig del av kartläggningen gjort listan till ett urval och ligger i linje med prognoserna om att fortsätta.

Frågorna är populationsfrågor: Hur blev svarta hål så stora så snabbt? Hur neutral var den intergalaktiska gasen? Det avgörs inte av ett spektakulärt objekt utan genom att räkna, jämföra och kartlägga många. Studien löser inte hur de första svarta hålen bildades och mäter inte ensam återjoniseringen. Den levererar råmaterialet i mängd och sätter en tydlig front för pågående uppföljning.

Kort sammanfattning

Med de första cirka 3000 kvadratgraderna av Euclid Wide Survey upptäckte Euclid-samarbetet 31 nya kvasarer mellan rödförskjutning 6,6 och 7,8. Tolv ligger vid 7 eller högre, vilket mer än fördubblar det kända antalet där, och en vid 7,77 är nu rekordhållare. Det viktiga är kartläggningens visade förmåga att finna sällsynta, mestadels svaga objekt i mängd, inte det stegvisa rekordet. Detta är ett inledande resultat; fullständig statistik, mycket av den spektroskopiska uppföljningen och detaljerad karakterisering återstår.

Rakt på sak

Vad studien visar: Under de första ~1,5 åren över ~3000 kvadratgrader fann Euclid 31 bekräftade kvasarer mellan rödförskjutning 6,6 och 7,8, tolv vid 7 eller högre, med den mest avlägsna vid ~7,77.

Vad som är rimligt men inte huvudpoängen: Rekordet flyttar fronten bara cirka 0,13 i rödförskjutning, från ungefär 7,64 till 7,77, omkring femton miljoner år. Det växande, ovanligt svaga urvalet är viktigare.

Vad det inte visar: Hur de första supermassiva svarta hålen bildades eller en mätning av återjoniseringen. Kvasarerna är verktyg för frågorna, inte svaren. Det är inte heller en slutlig folkräkning.

Huvudsakliga begränsningar: Spektroskopisk uppföljning är ofullständig, särskilt i söder; luminositetsfunktionen är preliminär; några av de svagaste kvasarkandidaterna kan vara tidiga galaxer.

Hur stor tillit bör en allmän läsare ha? Hög tillit till att Euclid har förändrat vad som går att hitta vid dessa rödförskjutningar och till de fackgranskade bekräftelserna av de ljusare objekten. Lägre tillit, enligt författarnas egen inramning, till exakta tal för den svaga populationen och till de allra svagaste kandidaternas natur.

Källor

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>