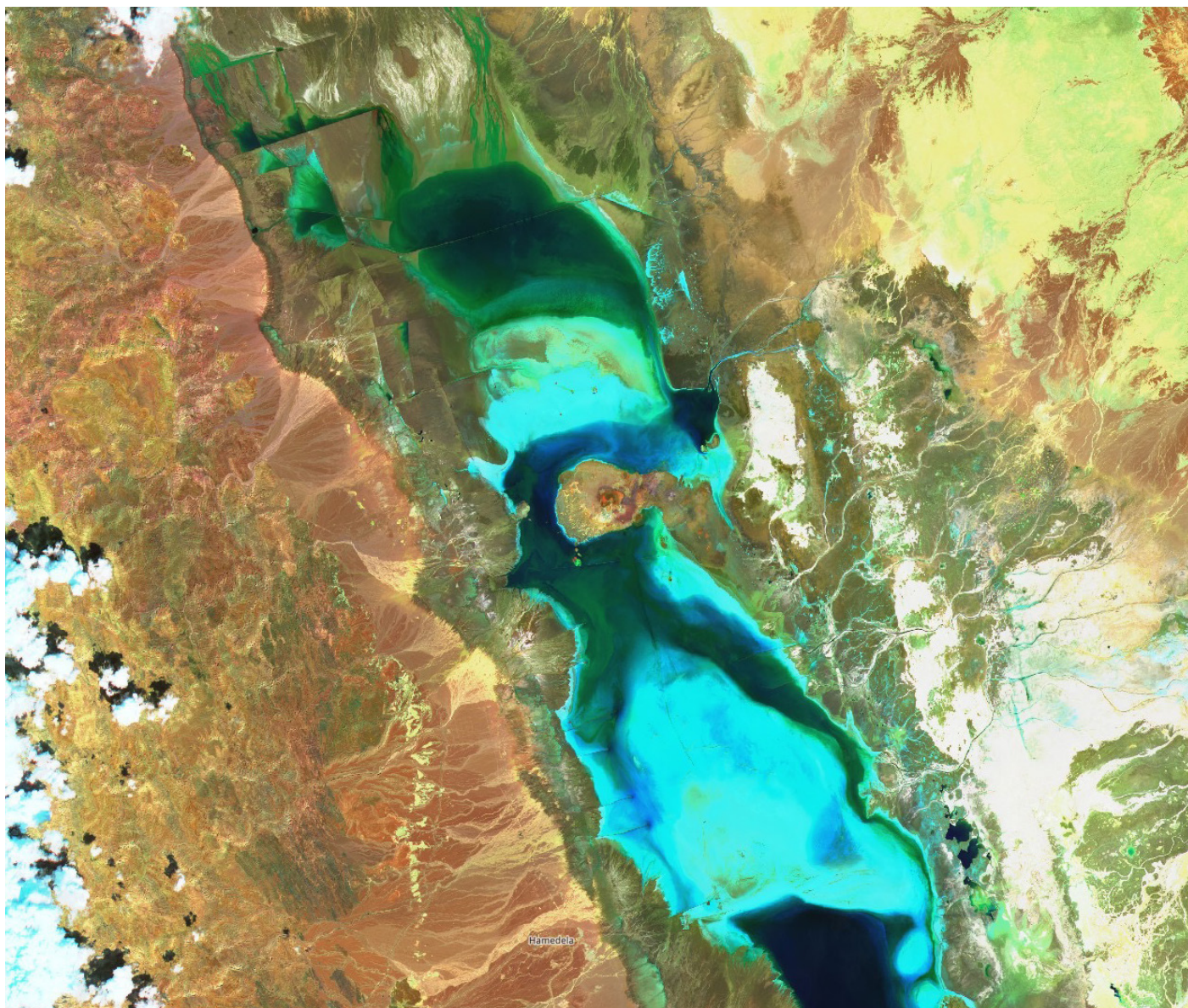


lär med rymden

→ COPERNICUS BROWSER LÄRARGUIDE



ERKÄNNANDE Copernicus Browser

Lärrarhandledning för Copernicus Browser

Syftet med den här guiden är att hjälpa dig att hitta rätt bland de viktigaste verktygen i [Copernicus Browser](#) och visa hur du kan använda dem tillsammans med dina elever i klassrummet. För att illustrera nyttan går vi på djupet och analyserar en fallstudie med fokus på en extrem torkhändelse 2015 vid sjön Poopó, Bolivias näst största sjö, som torkade ut helt under en längre period. Exemplet kommer att användas för att:

- Visa klimatförändringarnas komplexitet och hur extrema väderhändelser påverkar över tid
- Starta samtal om klimatförändringar och väva in politiska perspektiv med hjälp av EO-data
- Leda eleven genom de första stegen i hur man gör research på nätet om ett ämne

Satellitbilder, presenterade på ett lättanvänt sätt i Copernicus Browser, är ett kraftfullt verktyg för forskare, beslutsfattare och allmänheten – men också för lärare. De berör tvärvetenskapliga frågor som präglar dagens samhälle, som klimatförändringar och hållbarhet, där man behöver kombinera ämnen som språk, samhällskunskap, fysik, matematik, programmering med mera.

Vad är Copernicus Browser?

Copernicus Data Space Ecosystem Browser (eller kort och gott Copernicus Browser) är en webbaserad tjänst som ger enkel och kostnadsfri tillgång till satellitbilder från olika jordobservationsuppdrag (en fullständig lista över tillgängliga datareferenser finns här). Med det här onlineverktyget kan du både se bilder som ger ett fågelperspektiv på hur jorden ser ut och fördjupa dig i satellitdata. I webbläsaren går det att studera många olika teman, både som ögonblicksbilder och över tid. Exempel på sådant som kan utforskas är jordbruk, atmosfär och luftföroreningar, översvämningar och torka, geologi, hav och vattendrag, snö och glaciärer, städer, vegetation och skogsbruk, vulkaner samt skogsbränder. De utvalda exemplen inom dessa teman kan fungera som inspiration till skolprojekt och lektioner.

Satellitbilder är ett spännande verktyg för elever att utforska och förstå världen omkring sig. Med hjälp av verkliga bilder och data som de kan komma åt och analysera blir det lättare att arbeta mer praktiskt med komplexa frågor som avskogning, smältande glaciärer eller hur städer växer. När eleverna jobbar med materialet kan de upptäcka mönster, se förändringar över tid och koppla det de lär sig i klassrummet till händelser i verkligheten. Det gör ämnen som miljövetenskap, geografi och fysik både mer engagerande och lättare att relatera till.

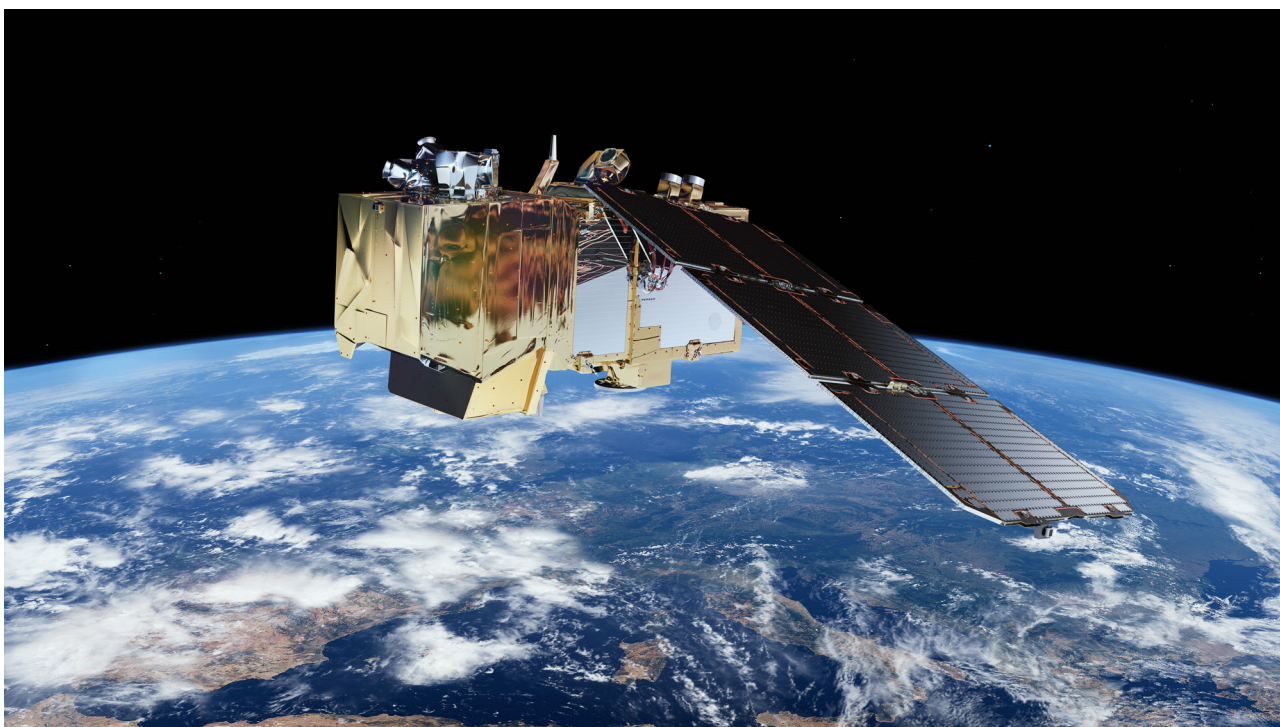
Copernicus Browser kan också användas väldigt aktivt i [Climate Detectives project](#), där elever tar nästa steg i sitt lärande genom att använda jordobservationsdata för att undersöka klimat- och miljöfrågor i närområdet. Oavsett om det handlar om att följa luftkvaliteten, studera förändringar i vegetationen eller se effekterna av stigande temperaturer, blir de problemlösare som tar sig an utmaningar från verkligheten. Den här praktiska erfarenheten gör att de kan arbeta med lokala frågor som betyder något för dem själva, deras vänner och deras familjer. Genom att använda data från verkligheten fördjupar eleverna inte bara sin förståelse för klimatvetenskap – de bygger också upp en trygghet i att använda teknik för att hantera angelägna miljöproblem.

Copernicusprogrammet

Copernicus Browser bygger främst på data från Copernicusprogrammet – ett samarbete mellan Europeiska rymdorganisationen (ESA) och EU-kommissionen, som samlar in och delar information om vår planet. Programmet ger fri och öppen tillgång till satellitbilder och mätningar, så att användare kan undersöka allt från hur städer växer till hur miljön förändras.

I hjärtat av Copernicusprogrammet finns Sentinel-satelliterna – en serie avancerade jordobservationssatelliter som övervakar vår planet kontinuerligt. Varje uppdrag är inriktat på särskilda temaområden, som markanvändning, havsövervakning eller atmosfäriska förhållanden. Tillsammans levererar Sentinel-satelliterna detaljerad data av hög kvalitet som driver Copernicussystemet, vilket används av både forskare, beslutsfattare och offentliga myndigheter.

Genom att kombinera tekniken med öppen tillgång stöttar programmet inte bara forskning och politiska beslut, utan ger också alla möjlighet att utforska och förstå vår planet på nya, spännande sätt. Copernicus Browser tar den enorma mängd data som Sentinel-satelliterna samlar in och gör om den till ett intuitivt och lättanvänt verktyg – enkelt att upptäcka med och en utmärkt resurs för lärande.



Sentinel 2: KÄLLA ESA/ATG medialab

Skapa sammanhang: Sjön Poopó

I december 2015 uppmärksammade en lokal tidning i Bolivia invånarna på en betydelsefull händelse. Sjön Poopó, landets näst största sjö, hade nästan helt torkat ut. Följden blev att det lokala ekosystemet påverkades kraftigt: fiskbestånden kollapsade och djuren som levde av dem tvingades antingen att flytta eller svalt ihjäl.

Konsekvenserna för ursprungsbefolkningen som bodde nära sjön var också mycket stora. I århundraden hade de varit beroende av sjön – de fiskade och använde vattnet i vardagen. De nya förutsättningarna tvingade dem att ställa om sin försörjning till andra inkomstkällor, som att samla salt, flytta längre bort för att odla risfält eller till och med migrera till andra städer i jakt på nya sätt att klara sig.

Bolivias regering kopplade den långvariga torkan, som fortsatte i flera år efter 2015, till klimatförändringarna [1][2][4]. Men snart kom andra perspektiv fram. Tre år senare publicerade en stor brittisk tidning en artikel om Poopósjön [4] som beskrev det dramatiska läget: "Det som en gång var landets näst största sjö är nu en saltöken, och när vattnet försvinner försvinner också en ursprungsbefolknings sätt att leva." Den artikeln, tillsammans med andra texter från journalistik och forskning som fortsatt dyka upp, belyser fler delar av problemet än bara klimatförändringar.

En studie från University of Surrey och Universidad de San Andrés [5] visar att varken nederbörden (hur mycket vatten som faller från himlen i någon form) eller evapotranspirationen (hur mycket vatten som avdunstar från sjön) pekar på en trend med sjunkande vattennivåer i sjön. Med andra ord: det regnar tillräckligt för att sjön skulle kunna bestå, om detta vore det enda som spelade roll. Även om klimatförändringarna påverkar situationen [1][2], är det fler faktorer som bidrar starkt till den dramatiska minskningen av vatten i Lago Poopó. Quinoaodlingen ökade med 45,5 % mellan 1980 och 2011, följt av ytterligare 60 % på bara fem år [2][6], och har tagit i anspråk vatten som tidigare rann ner i sjön. Samtidigt har gruvdriften i det större området runt sjön påverkat dess stabilitet och hälsa kraftigt, och i förlängningen blivit skadlig för ekosystemet.

Trots detta finns rapporter om torkperioder som drabbat sjön redan från 1994, och som då varade i tre år [9]. Det väcker frågor om hur vi ska förstå betydelsen av att sjön torkar ut. Kan informationen vi hittar på nätet vara överdriven eller selektivt presenterad för vissa syften? För att undersöka detta närmare kan vi använda Copernicus Browser och se hur sjön har förändrats sedan 2016, då de första Sentinel-2-data blev tillgängliga.

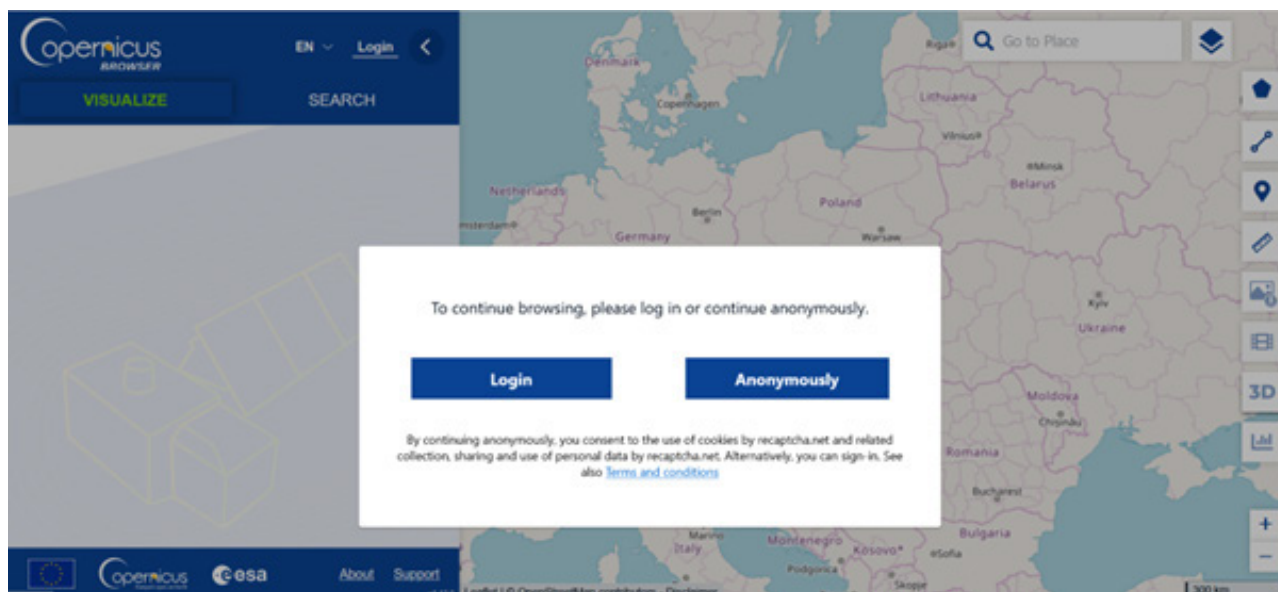
Föreslagen aktivitet

I linje med upplägget i inledningen kan du, innan ni använder Copernicus Browser, uppmuntra eleverna att undersöka det valda ämnet – oavsett om det är du eller de själva som väljer – antingen online eller offline i skolbiblioteket. Det kan vara ett bra tillfälle att prata om hur man bedriver god research, vilket hjälper dem att bilda mer välgrundade uppfattningar om frågan i grunden.

Påminn eleverna om att det är viktigt att granska källornas trovärdighet och tillförlitlighet när de gör research. Använd alltid hänvisningar till välrenommerade författare eller etablerade källor för att säkerställa att informationen är pålitlig och korrekt. Trovärdiga källor tar ansvar för det de publicerar, vilket innebär att deras uppgifter kan ifrågasättas eller rättas om de visar sig vara fel. Dessutom: när flera källor rapporterar liknande information eller drar samma slutsatser ökar sannolikheten att uppgifterna är tillförlitliga och stämmer.

Kom igång med Copernicus Browser

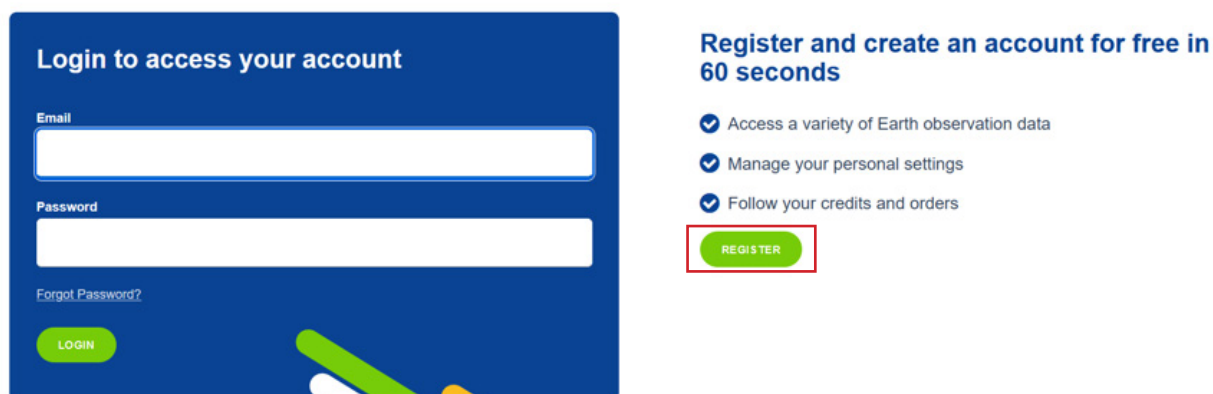
För att komma åt Copernicus Browser, använd följande länk: <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>



Figur 2

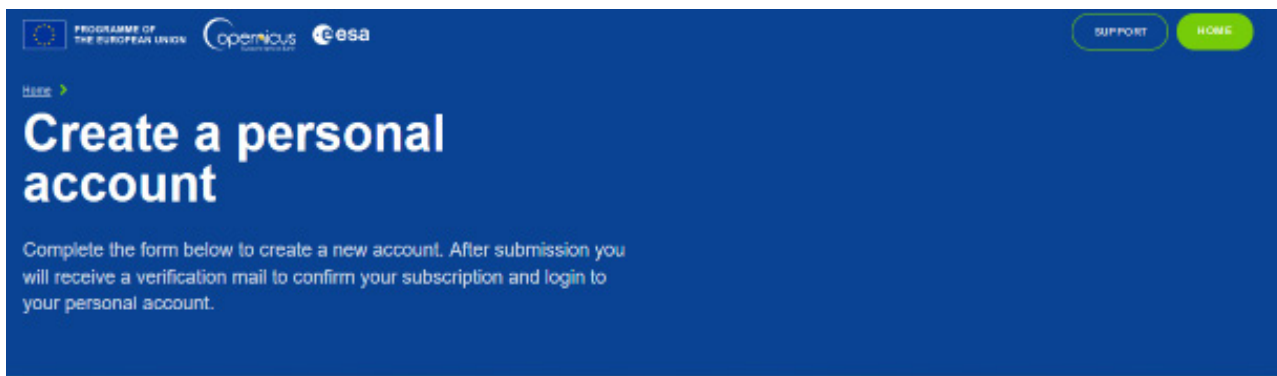
1. Skapa ett konto (valfritt)

Först får du välja mellan att logga in eller att fortsätta anonymt. Att låta varje elev skapa ett konto kan ta ganska mycket tid under lektionen. Även utan konto har du tillgång till alla verktyg i programmet, förutom timelapse-funktionen. För att få full åtkomst till samtliga verktyg kan du skapa ett konto genom att klicka på inloggningsknappen.



Figur 3

Till höger kan du registrera ett nytt konto.



Register form

* Required fields

First name *

Last name *

Email *

Password *

Figur 4

Fyll i dina uppgifter och invänta ett bekräftelsemejl i inkorgen. Beroende på systemets status kan det ta flera minuter innan mejlet kommer fram, så det är bäst att skapa ett konto i förväg.

2.Översikt över verktyget

När du har skapat ett konto eller valt att fortsätta anonymt bör du se följande bild. Om du vill kan du byta språk till något av de tillgängliga språken [1].

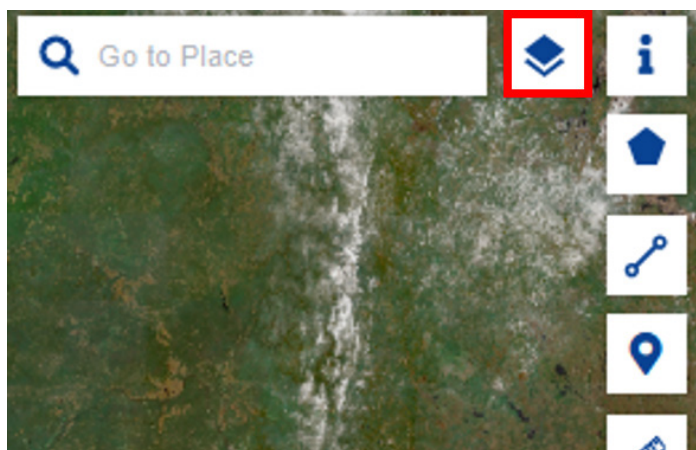


Programmet består av tre huvuddelar:

- Till vänster kan du skapa datavisualiseringar genom att söka efter en bild [2], välja en satellit [3], använda instrument eller visualiseringsmetoder beroende på satelliten [4] och jämföra bilder med varandra [5].
- I mitten kan du se och tolka de visualiserade data på ett användarvänligt sätt.
- Till höger kan du använda verktyg ovanpå den visualiserade bilden för att göra mätningar [6], granska specifika delar av bilden [7], ladda ned bilden [8] eller skapa en timelapse (kort video)[9].

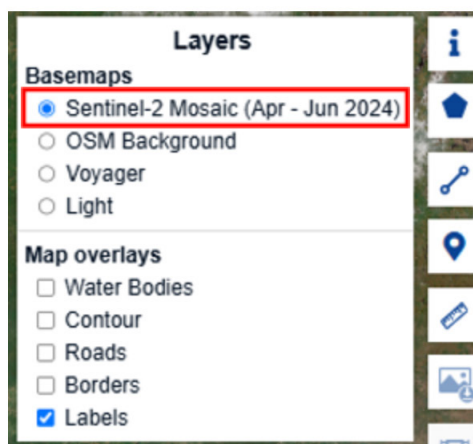
! Obs!

Den förvalda baskartan (bakgrunden) är ett mosaikmönster av olika satellitbilder och kan ibland förväxlas med de bilder du visualiserar. För att ändra detta, gå till det övre högra hörnet.

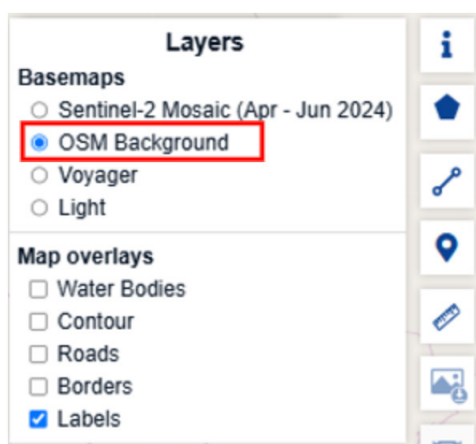


Figur 6

Och byt från Sentinel-2 Mosaic till OSM-bakgrund



Figur 7



Figur 8

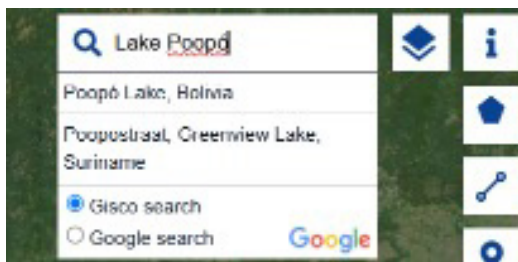
3. Visualisera din satellitbild

Först ska vi hitta sjön Poopó på kartan. Om du vill hitta en viss plats skriver du namnet på platsen du söker i sökfältet uppe till höger.



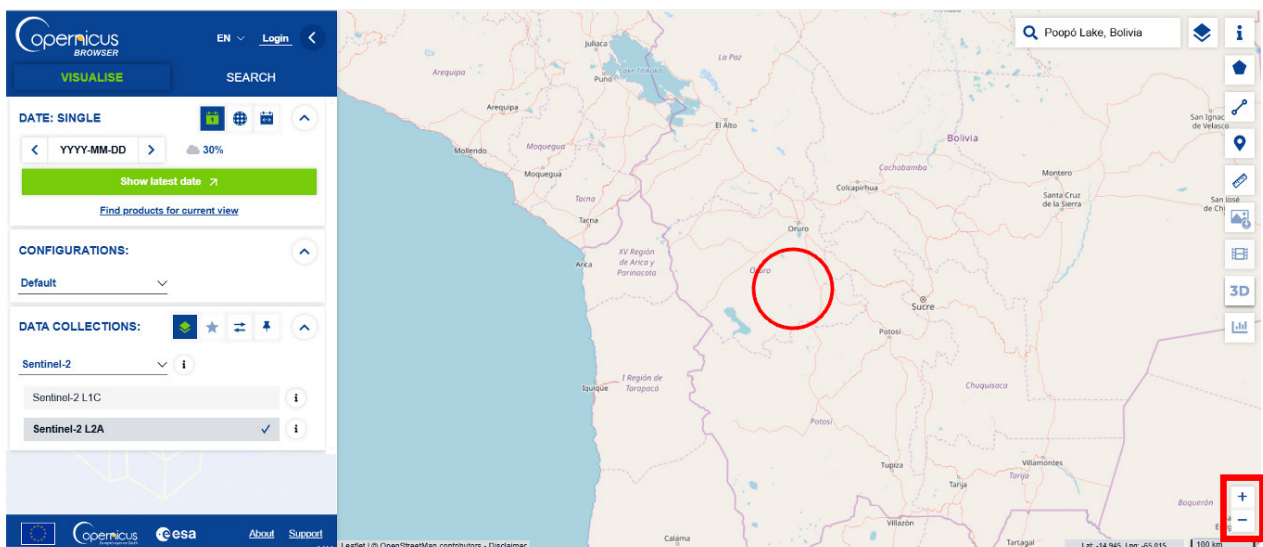
Figur 9

När du har skrivit in namnet ser vi att två sjöar dyker upp. Den första ligger i Bolivia, och det är den vi letar efter.



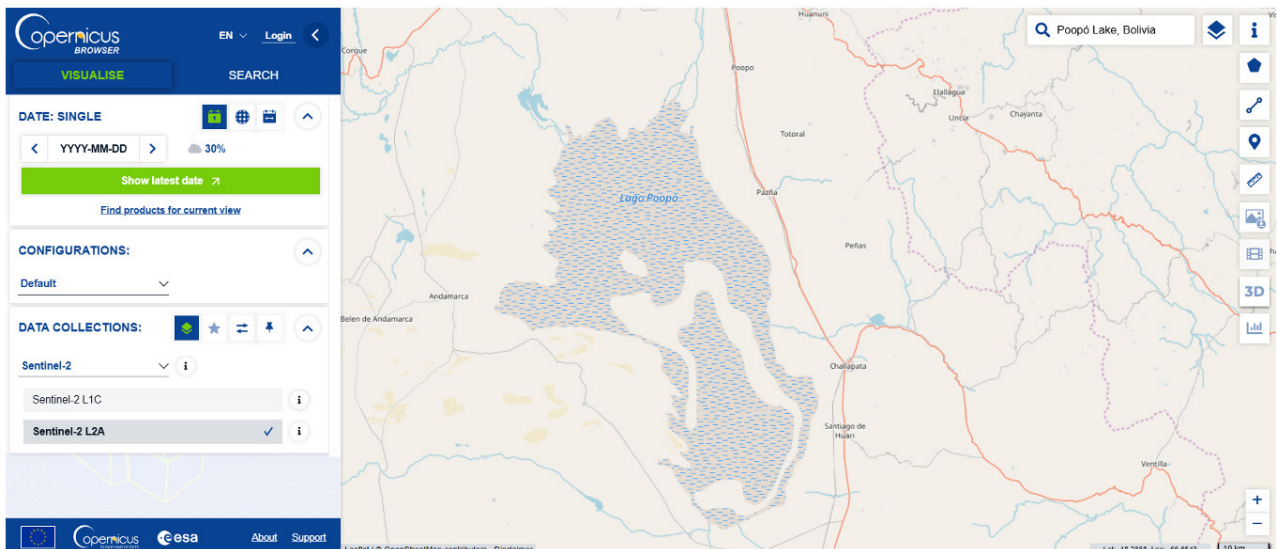
Figur 10

När du klickar på det föreslagna alternativet hamnar du i det här området i Bolivia:



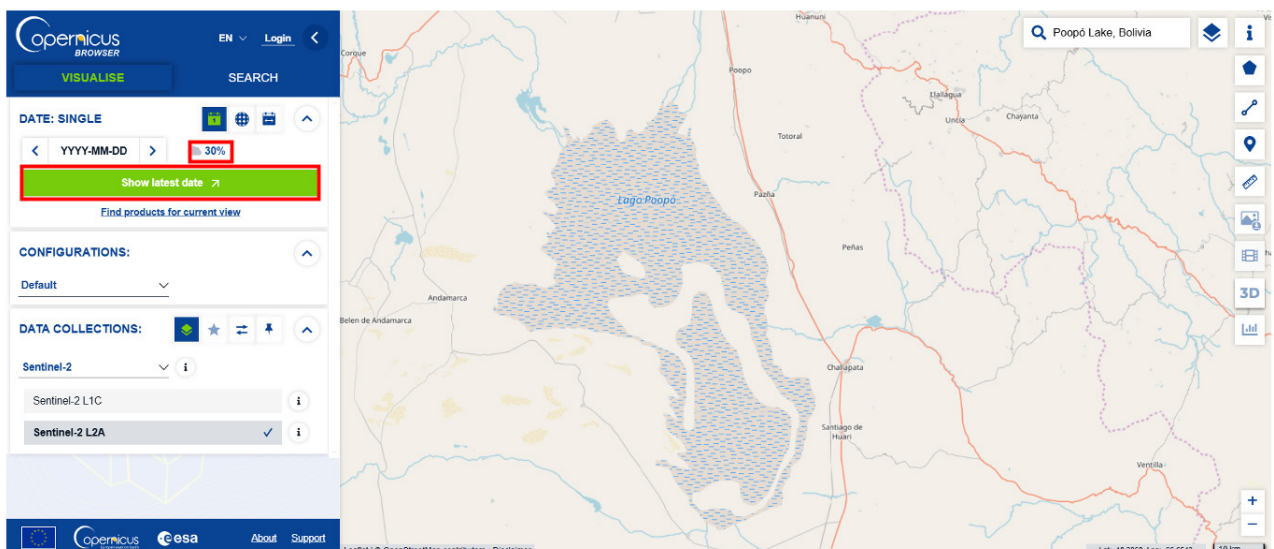
Figur 11

Lake Poopó ligger mitt i bilden och är markerad med den röda cirkeln. Du kan zooma in antingen med mushjulet eller genom att klicka på plustecknet längst ned till höger på skärmen. Behöver du kan du zooma ut på samma sätt. Sjön ska se ut så här:



Figur 12

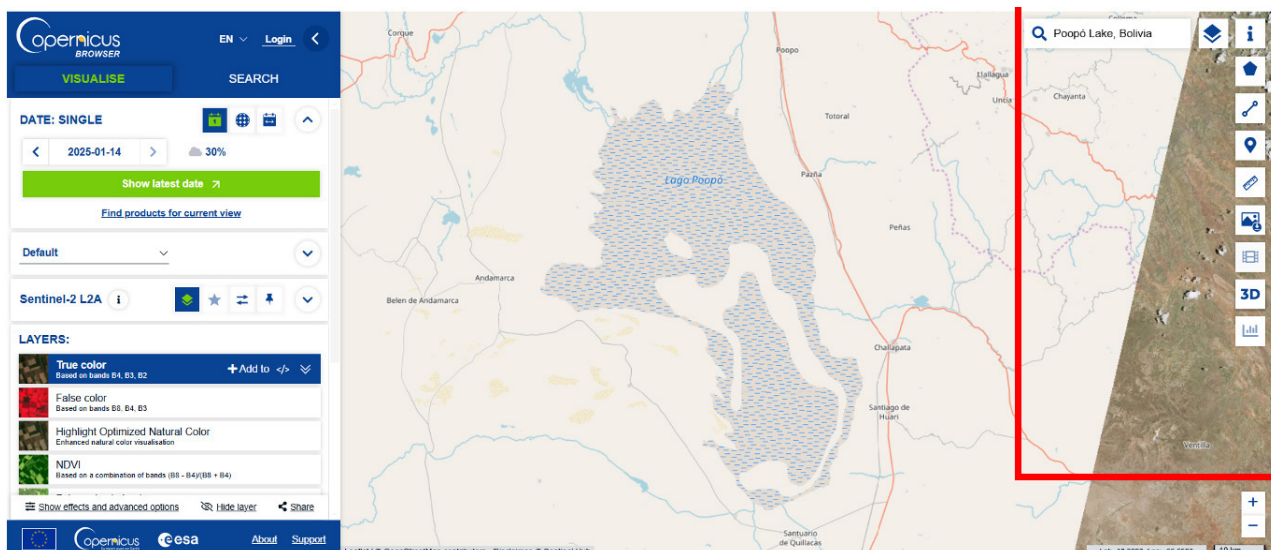
När du nu har hittat sjön behöver du leta fram en satellitbild från ett visst datum, så att du kan se hur den ser ut från rymden. Klicka bara på den klart gröna knappen till vänster på skärmen, så letar webbläsaren upp en bild som matchar de kriterier du har valt.



Figur 13

Just nu är de enda kriterierna du har ställt in området du har navigerat till i webbläsaren – runt sjön Poopó – samt molntäcket. Molntäcket visas med en molnikon och en procentsiffra bredvid, oftast inställd på 30 % om du precis har öppnat webbläsaren. Filtret gör att bara bilder med upp till den valda molnprocenten (t.ex. 30 %) visas. Du kan ändra procentsatsen genom att klicka på molnikonen.

När du klickar på den gröna knappen visas följande bild – baserat på förutsättningarna den 14 januari 2025, då den här guiden togs fram.



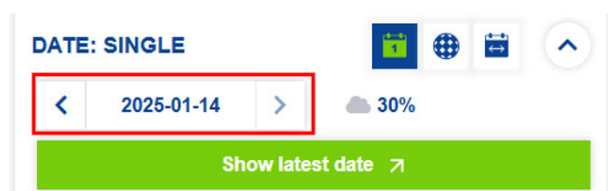
Figur 14

Som du ser täcks större delen av bilden inte av satellitdata, och det är bara den nedre högra delen som visar hur marken ser ut uppifrån.

Visste du?

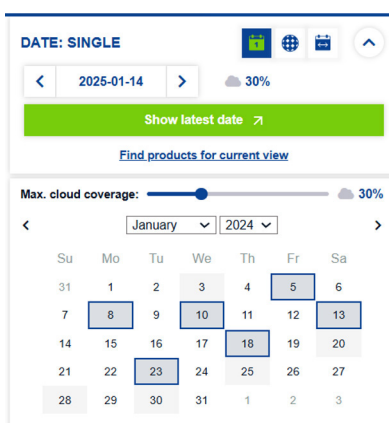
Detta beror på att satelliter följer bestämda banor runt jorden och därför inte alltid befinner sig över just den plats du vill undersöka. De områden på jorden som satelliterna sveper över vid en skanning kallas svep.

Om du inte lyckades hitta en bild av sjön på det här sättet kan du prova att klicka på datumrutan ovanför den gröna knappen.



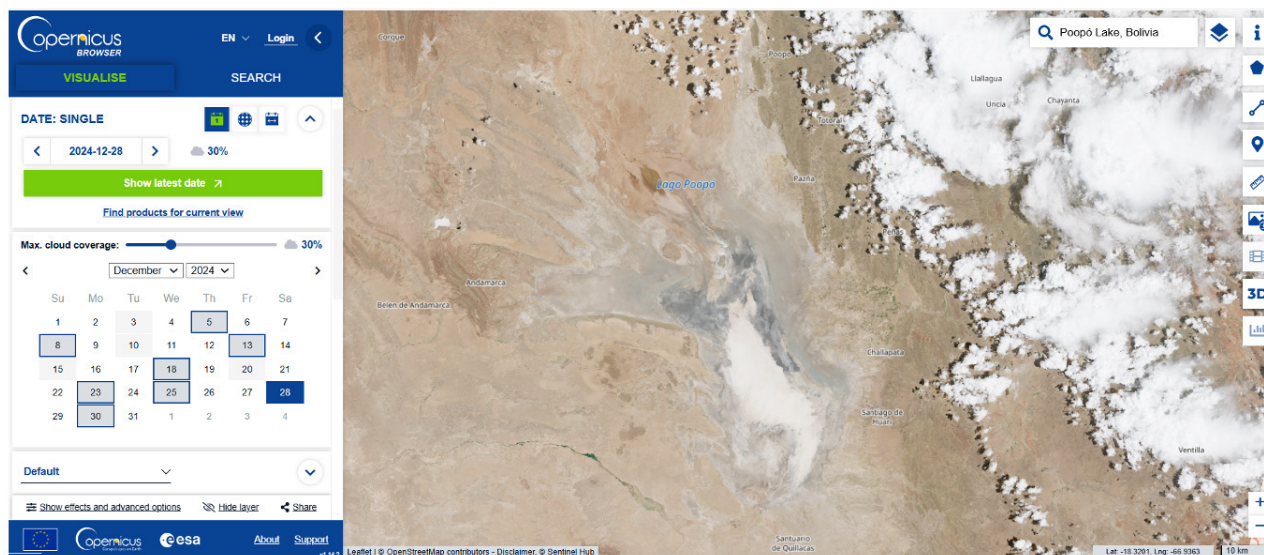
Figur 15

Då öppnas följande kalender



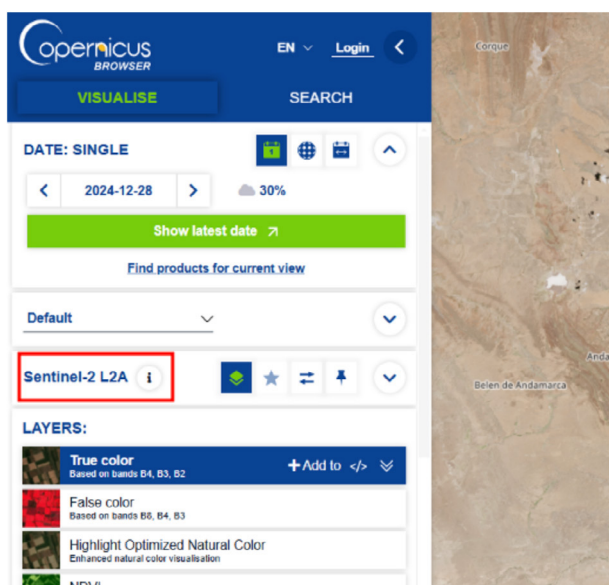
Figur 16

Nu visas flera datum markerade i blå rutor. Det visar när de angivna kriterierna (plats och procent molntäcke) uppfylls. Klicka på datumen för att hitta ett som visar hela sjön. Ljusgrå rutor betyder datum som inte riktigt uppfyller kriterierna, men som ändå kan användas om du behöver data för ett visst datum. Vita rutor betyder att det saknas data för det datumet. Du kan också justera molntäcket genom att dra i reglaget bredvid molnikonen. Till exempel togs bilden nedan den 28 december 2024 och uppfyller alla angivna kriterier.



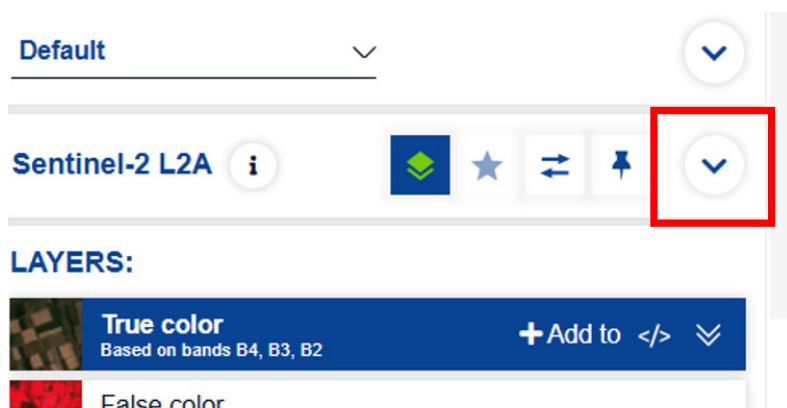
Figur 17

Dessa bilder tas av en satellitkonstellation som heter Sentinel-2 och är utvecklad för att fånga högkvalitativa bilder av marken. Det finns fler satelliter att välja mellan, som kan användas för olika typer av bilder. Vilken satellit du använder ser du varje gång i den vänstra delen av skärmen. Om du klickar på informationsikonen får du användbar information om den valda satelliten.



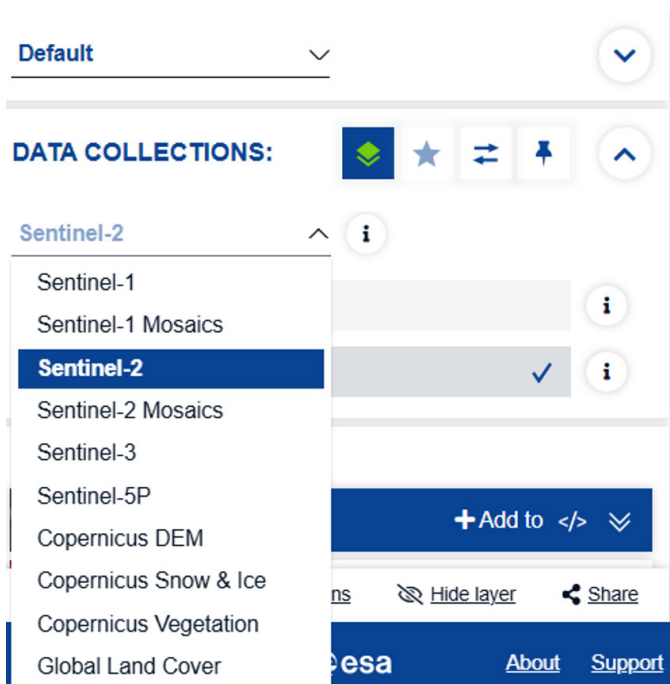
Figur 18

Om du vill byta satellit kan du klicka på pilen:



Figur 19

Välj sedan den satellitmission du behöver i rullgardinsmenyn.



Figur 20

I den här guiden kommer du bara att använda Sentinel-2-satelliterna.

4.Spara dina satellitbilder i applikationen

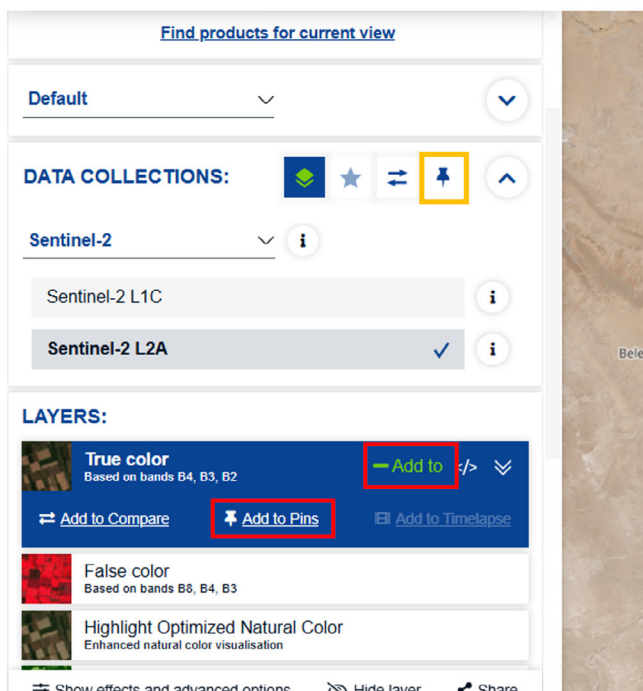
Nu när du har lärt dig hur du hittar bilder på plattformen kan du börja söka efter specifika datum för att bättre förstå forskningen om sjön Poopó. Artiklarna som nämndes tidigare lyfte fram att sjön torkade ut 2015. Försök att hitta det närmast tillgängliga datumet från 2015 och titta på hur sjön ser ut.



Figur 21

Eftersom Sentinel-2-satelliterna inte tillhandahåller data från 2015 för det här området är den tidigaste tillgängliga bilden från den 31 oktober 2016.

Sjön verkar inte ha särskilt mycket blå färg, men det är ännu inte helt tydligt vad du tittar på. Du kan spara bilden till senare genom att klicka på ikonen "Add to" och välja "Add to Pins". Observera att om du inte är inloggad kommer dina pins att försvinna när du stänger webbläsaren. Men om du har ett konto sparas dina pins och finns tillgängliga varje gång du loggar in. När en bild har sparats bland dina pins kan du hitta den genom att klicka på knappen som är markerad i orange.



Figur 22

Prova nu att söka på olika datum för att se hur sjön förändras under året eller mellan olika år. Till exempel kan du titta på bilden från den 22 juli 2022.



Figur 23

Se hur annorlunda sjön ser ut! Vattnet syns nu tydligt i en blågrön nyans! Kom ihåg att spara den här bilden bland dina pins också.

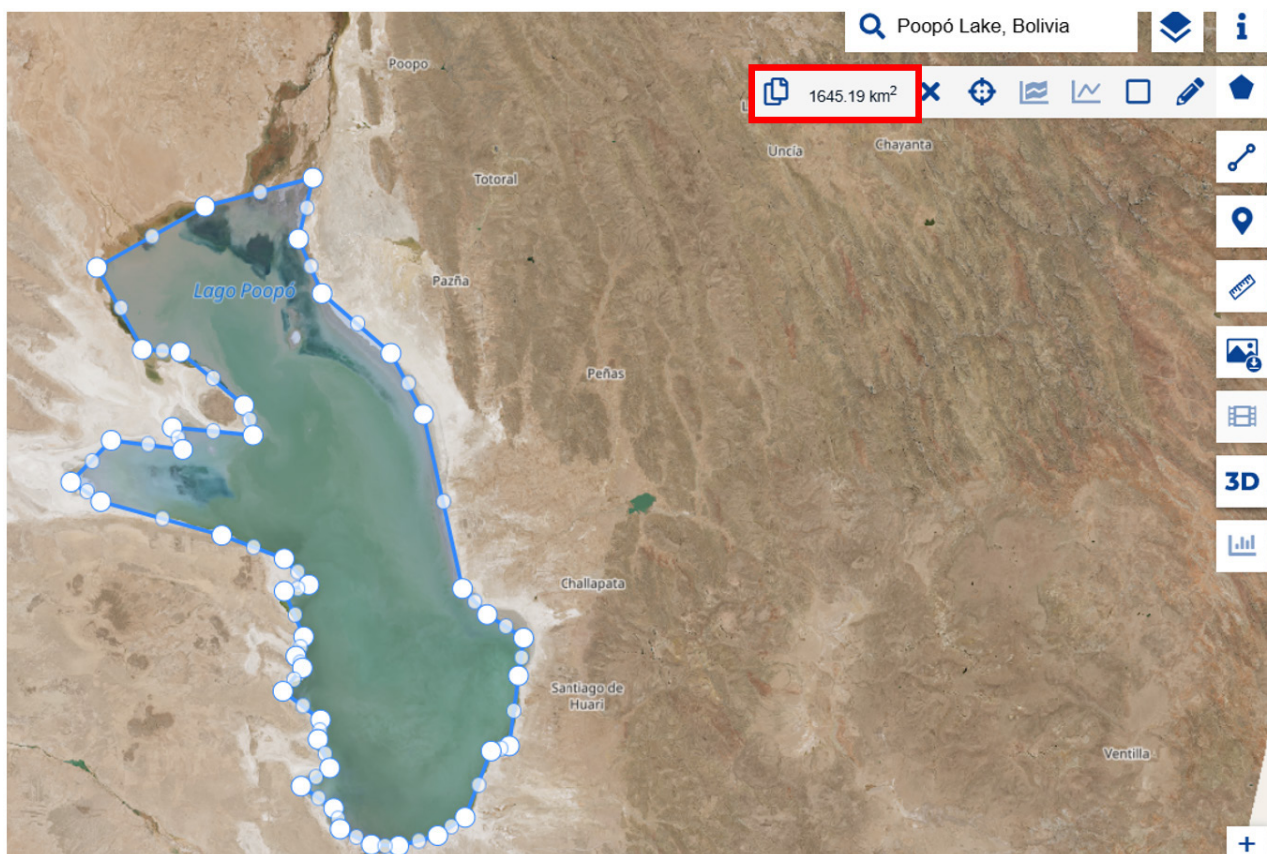
5. Mäta avstånd och ytor

Vi har fått en första inblick i hur omfattande katastrofen är, men vi kan gå ett steg längre och med hjälp av polygonverktyget till höger på skärmen ta reda på den exakta yta som drabbats av torkan.



Figur 24

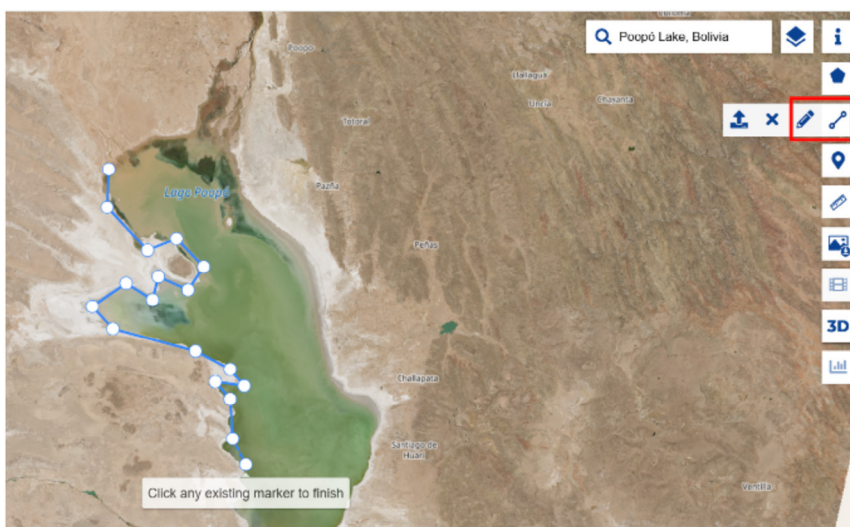
Med det här verktyget kan du rita in ett intressant område genom att placera flera små markörer på kartan så att de bildar en polygon. När du vill avsluta området klickar du bara på den första markören du satte ut på kartan.



Figur 25

När du har ritat klart polygonen ser du att den totala ytan som omsluts visas i rätt måttenhet. I det här fallet täckte vattnet i sjön en yta på 1645.19 km² – ungefär lika stor som hela London! Du kan hitta liknande jämförelser som hjälper eleverna att lättare förstå hur stor ytan faktiskt är.

Med ett liknande verktyg kan du också mäta omkretsen runt det markerade området. Börja med att rita på samma sätt som när du mäter ytan.



Figur 26



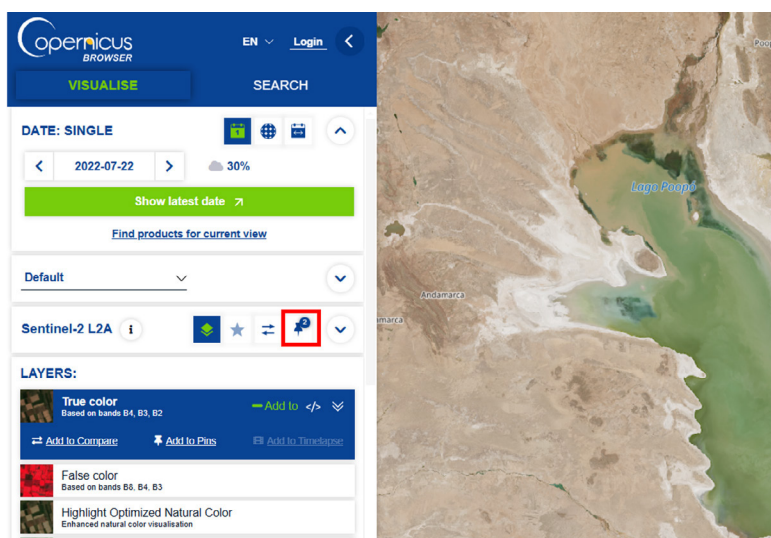
Figur 27

När du är klar visas perimeterns längd bredvid det valda verktyget. Perimetern här är 246 km.

För de övriga verktygen till höger kan du använda linjalikonen för att mäta både omkrets och area samtidigt. Dessutom kan du ladda ner bilden till datorn eller till och med se en 3D-vy av landskapet genom att klicka på de gulmarkerade knapparna.

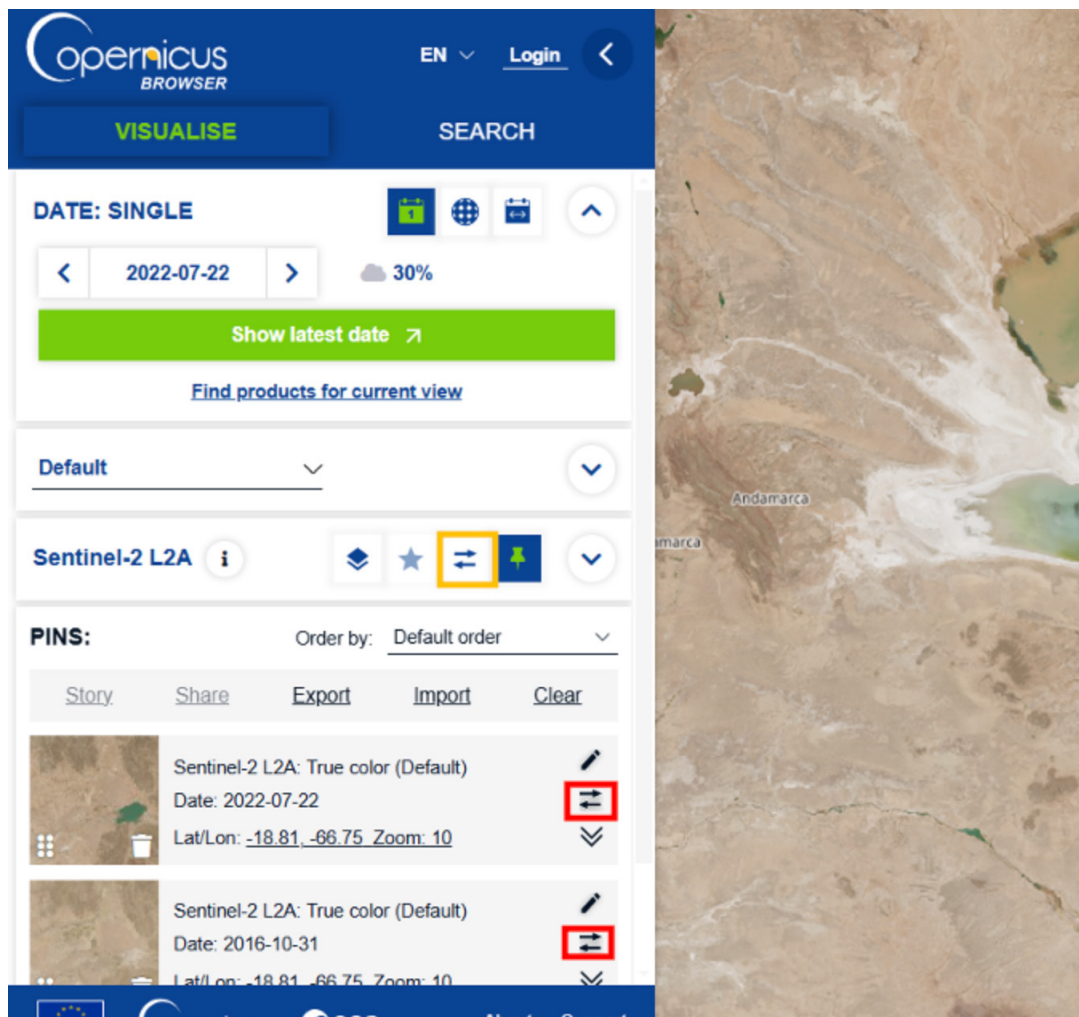
6. Jämföra bilder

Nu när du har en tydligare bild av katastrofens omfattning kan du jämföra de två tidsperioderna visuellt med jämförelseverktyget. Börja med att öppna dina sparade nålar genom att klicka på följande ikon på skärmens vänstra sida.



Figur 28

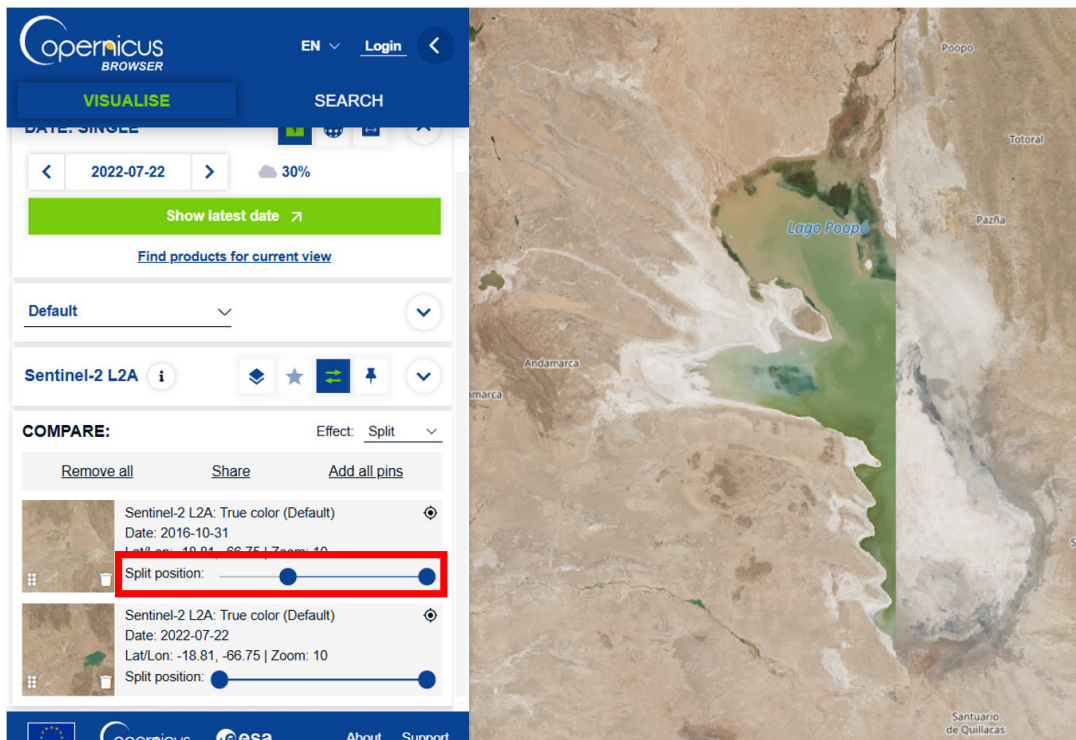
Där kan du bläddra bland dina sparade bilder. Just nu har du bara två: sjön utan vatten och sjön som nästan är full. Klicka på knappen med två pilar som är markerade i rött för att lägga in bilderna i verktyget "Compare". Du hittar Compare-verktyget precis bredvid gruppen med nålar, markerat i orange.



Figur 29

Klicka sedan på knappen för Compare-verktyget, så öppnas följande verktygslåda. Här ligger alla bilder du har valt staplade ovanpå varandra, och till en början syns bara den översta. Prova att dra skjutreglaget åt vänster eller höger och se vad som händer.

När du drar reglaget för den översta bilden åt vänster blir bilden under det översta lagret successivt synlig. Nu ser du en del av sjön med vatten och en del utan vatten, vilket visar skillnaderna mellan de datum du valde. Det här är ett utmärkt sätt att visualisera förändringar över tid och få en tydligare bild av hur landskapet har förändrats.



Figur 30

7. Skapa en timelapse

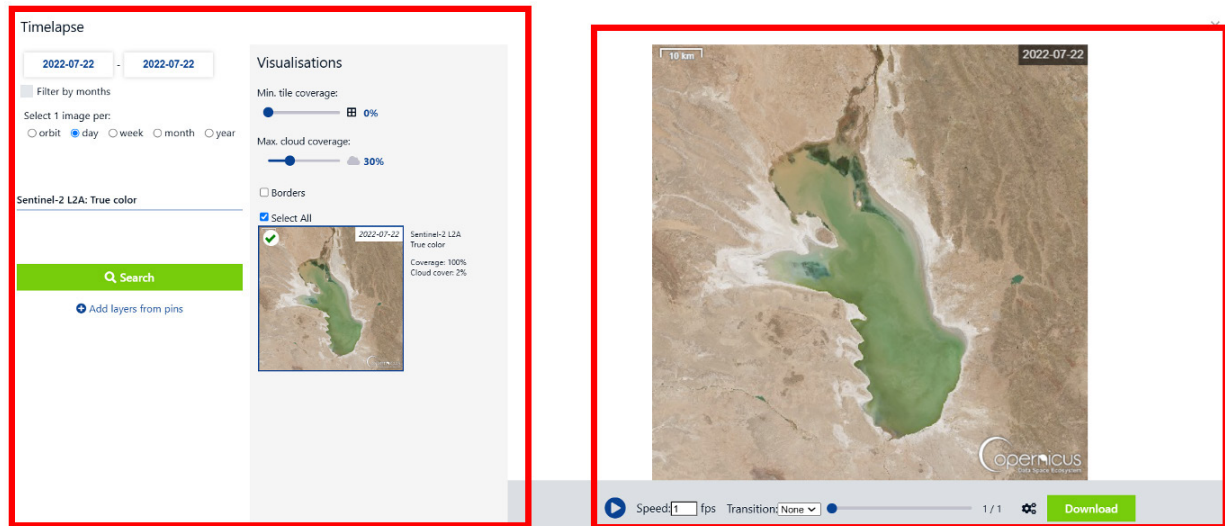
Ett annat verktyg för att visuellt följa förändringar över tid är timelapse-verktyget, som endast kan användas när du är inloggad. Det är dock den enda delen av applikationen som kräver ett konto.

För att använda den klickar du på "bio"-ikonen till höger och markerar området du vill följa (i det här fallet hela sjön). Klicka sedan på uppspelningsknappen i mitten av den blå rektangeln. Om du inte kan klicka på den, leta först fram en riktig satellitbild av platsen genom att bläddra mellan datumen, som visas i den första delen av den här guiden. Kontrollera också att du avmarkerar eventuella mätningar du gjort med linjalen eller andra verktyg för att mäta omkrets eller yta innan du fortsätter med timelapse. Annars kommer du bara att se det inramade området i timelapse och inte hela bilden.



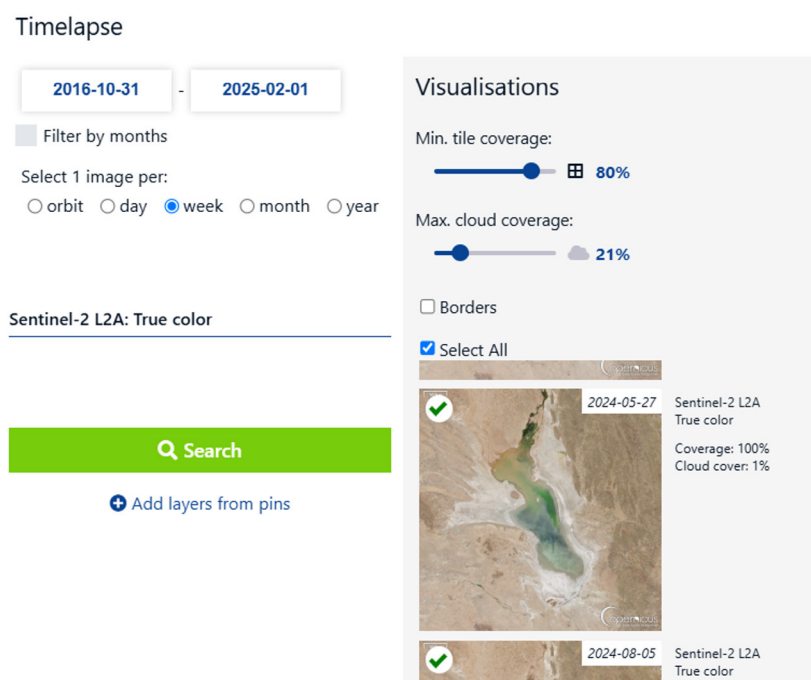
Figur 31

Därefter hamnar du i ett nytt gränssnitt där du behöver söka efter bilder från början. Till vänster kan du välja datumintervall, hur många bilder som ska visas (sorterat efter omloppsbanan/dag/vecka/månad/år), molntäcke (som förklaras i början av den här guiden) och minsta rut-täckning (t.ex. innebär 25 % att minst 25 % av bilden innehåller satellitdata). Till höger kan du förhandsgranska resultaten genom att klicka på uppspelningsknappen, justera hastigheten på timelapsen och ladda ner den.



Figur 32

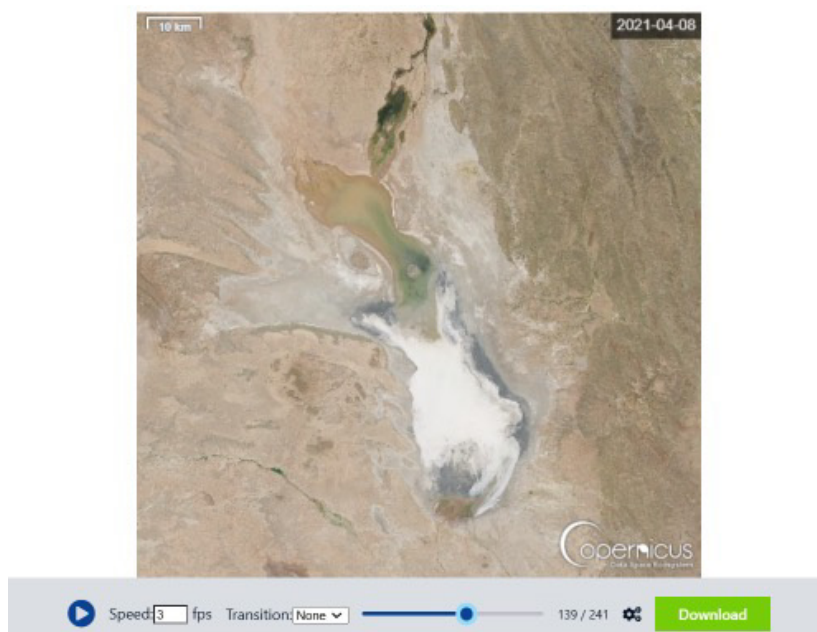
För att undersöka vad som faktiskt hände med sjön över tid ställer du in timelapsen så att den täcker hela perioden, från de äldsta tillgängliga uppgifterna (31/10/2016 i det här fallet) till de senaste bilderna (beroende på när du använder den här guiden). Eftersom tidsintervallet är ganska stort kan du välja att visa 1 bild per vecka, sätta minsta rut-täckning till cirka 80 % och högsta molntäcke till cirka 20 %. Klicka på "Sök" och följ hur sjöns utveckling förändrades över tid.



Figur 33

Som du nu kan se tydligare är sjön verkligen mycket torr, och under större delen av tidsperioden är den helt borta. Det verkar som att sjön varje år fylls på delvis under vår- och sommarmånaderna, med sin topp under 2022, då en tydlig påfyllnad kan observeras. Å andra sidan förblev sjön helt uttorkad under nästan hela 2021.

Du kan ladda ner timelapse-animeringen som en .gif-fil för att använda i presentationer eller andra format utanför webbläsaren genom att klicka på knappen "Download" på skärmens högra sida.



Figur 34

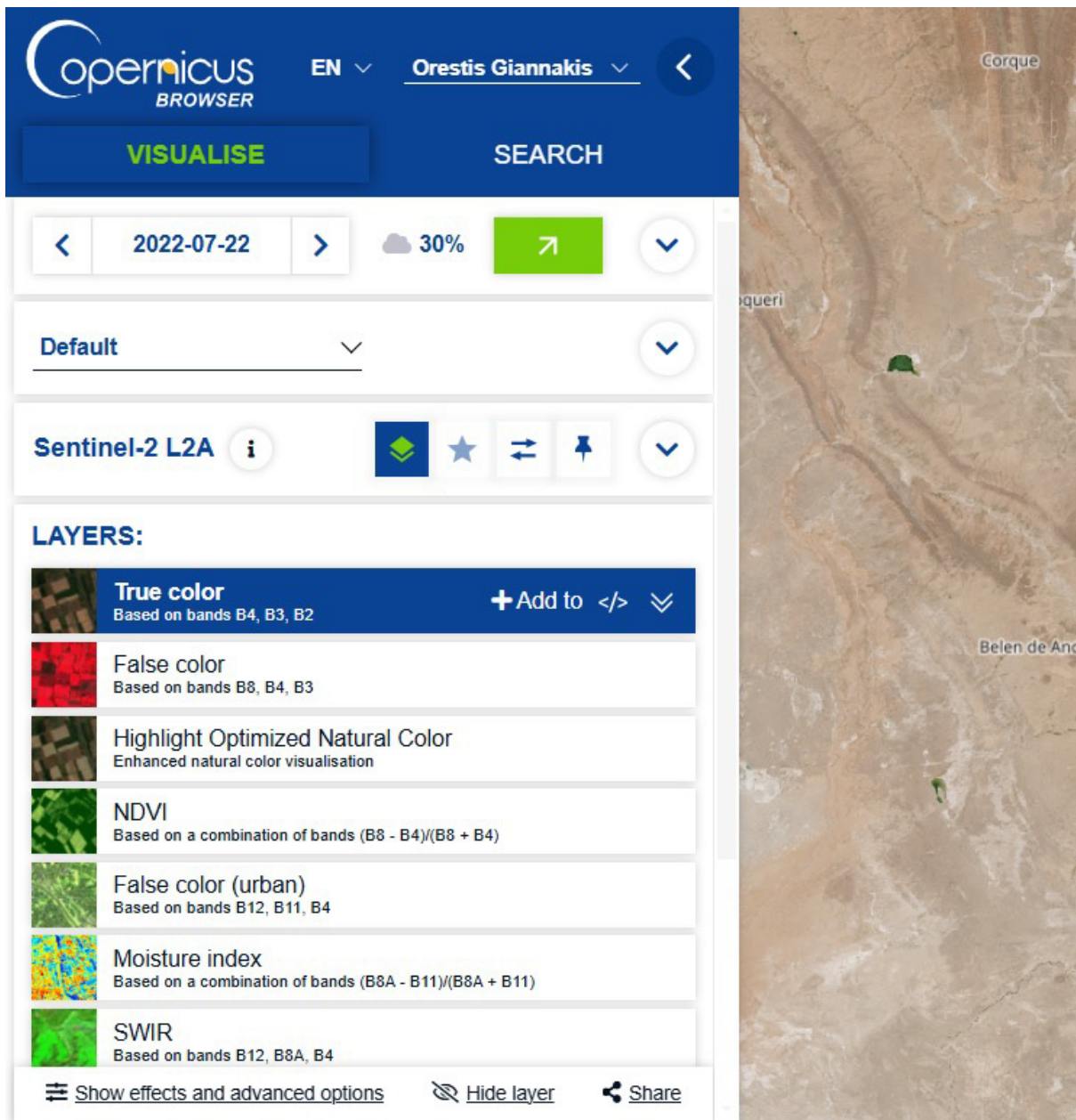
Visste du?

Med timelapse-verktyget blir det lättare att förstå hur helheten förändras över tid, samtidigt som det ger en tydlig visualisering som kan användas för att visa upp situationen.

8. Visualisera bilder på olika sätt

Hittills har du tittat på bilder i deras standardläge – så som de ser ut för det mänskliga ögat, med en kombination av de röda, gröna och blå delarna av ljusspektrumet. Men satellitbilder och bildbehandling gör det möjligt att använda andra spektralkombinationer, vilket kan ge en djupare förståelse för vad som faktiskt händer i bilden.

Därför finns det fördefinierade index och flera olika typer av visualiseringar att välja mellan. När du har sökt fram en bild för ett visst datum kan du öppna rutan "Layers", där du hittar alternativ som "True color", som visar bilden ungefär som ögat ser den – men också andra visualiseringar som du kan utforska.

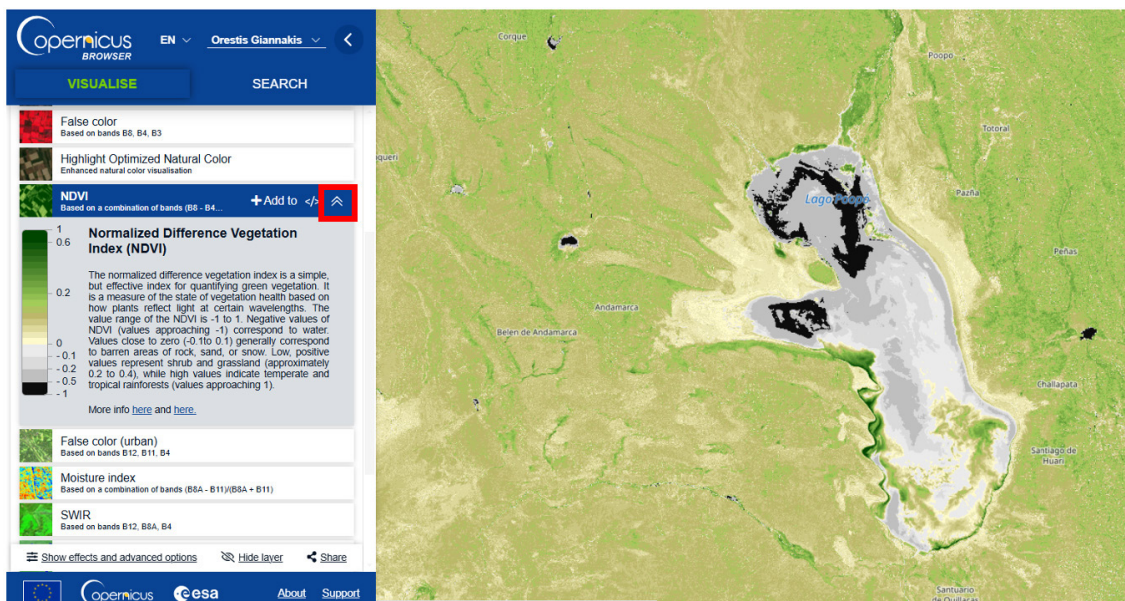


Figur 35

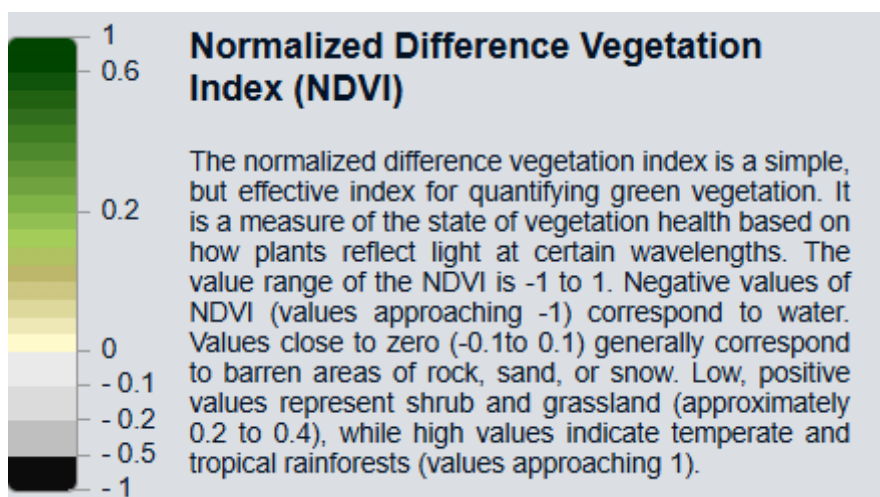
Prova att klicka på den som heter NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Nu ser du exakt samma plats vid exakt samma tidpunkt, men visad i andra färger – inte de färger som våra mänskliga ögon normalt skulle uppfatta från rymden.

Det här indexet använder den nära infraröda delen av spektrumet tillsammans med den röda delen av det synliga spektrumet för att skapa en bild som visar annan information. För varje index eller visualisering kan du läsa mer om vad de gör och vad färgerna betyder genom att klicka på ikonerna med den dubbla pilen.

I just det här fallet visar de gröna delarna av bilden att det finns vegetation. Ju grönare ett område ser ut, desto friskare är växtligheten. Grå ytor står för karg mark, till exempel sten, sand eller snö, medan svarta ytor visar vatten. Det gör det mycket enklare att skilja vatten från andra detaljer och ger en tydligare tolkning av satellitdata.

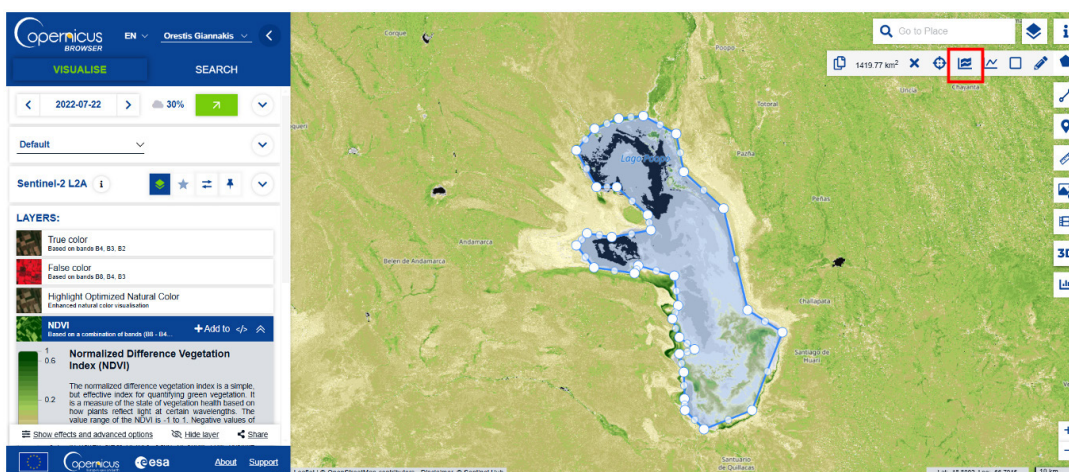


Figur 36



Figur 37

Du kan prova att använda det här indexet för att också förstå hur sjöns uttorkning har utvecklats över tid, på samma sätt som i timelapse-sekvensen. Använd verktyget för intresseområde som beskrivs i avsnittet "Mäta avstånd" för att markera sjön och klicka sedan på knappen "Statistisk info" som visas nedan.



Figur 38

En ny dataruta visas, där du kan följa hur det aktuella indexet förändras över tid. Ställ in molntäcket på cirka 20 % igen, men gå den här gången tillbaka 5 år i stället för 1 månad för att lättare förstå den utveckling som nämndes tidigare.



Figur 39

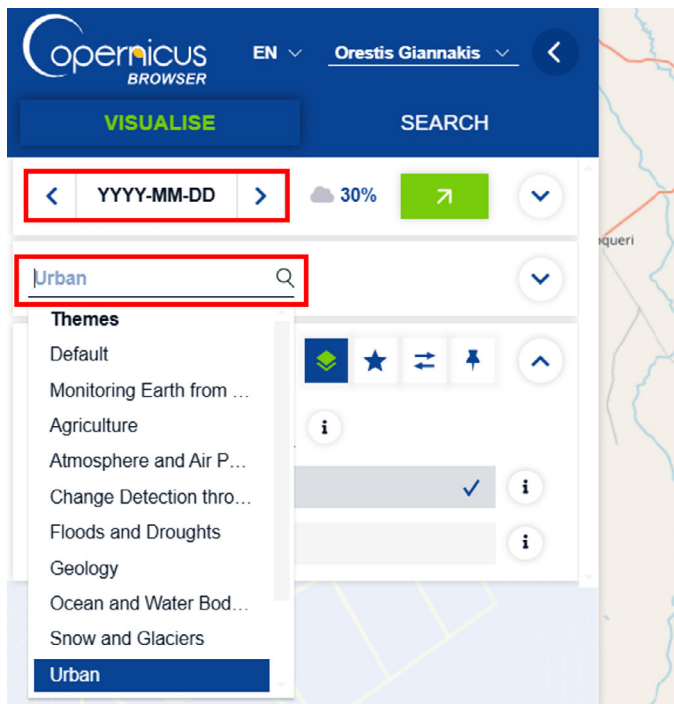
Nu återstår bara att förstå vad siffrorna betyder. Om du tittar i den extra informationen om indexet som nämndes tidigare ser du att värden på -0,2 och lägre tyder på att det finns vatten i ditt intresseområde. Nu blir datan mycket mer begriplig, eftersom det tydligt framgår att sjön med jämna mellanrum tömdes och fylldes på igen nästan varje år – förutom 2021, vilket stämmer överens med det du såg med timelapse-funktionen. Det blir också lättare att se att sjön fylldes på under vår- och sommarmånaderna och tömdes under höst- och vintermånaderna.

Obs

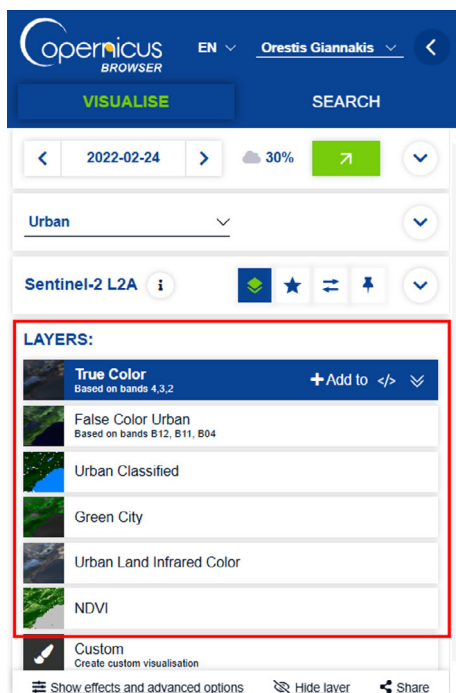
NDVI-lagret valdes i den här fallstudien eftersom det är användbart och relevant i många situationer du kan stöta på. Men beroende på vad du vill undersöka kan du också titta på andra teman. För fallstudien i den här guiden kan du till exempel välja temat "Hav och vattendrag" och göra en liknande analys med lagret Normalized Difference Water Index (NDWI), som är särskilt framtaget för att lyfta fram förekomsten av vatten.

9. Andra index och visualiseringar

Du kan också utforska andra index och visualiseringar beroende på vilken typ av händelse som utvecklas i din valda undersökning. Genom att klicka på knappen "Teman" kan du bläddra bland olika teman som kan vara relevanta för din studie eller ge inspiration. Plattformen visar dock de föreslagna indexen och visualiseringarna för ett visst tema först när du har valt ett tema och angett ett specifikt datum.



Figur 40



Figur 41

10. Slutsatser

I den här lärarhandledningen använde vi Copernicus Browser för att undersöka uttorkningen av sjön Poopó mer på djupet och fick en tydligare bild av vad som har hänt i området under den period då satellitdata finns tillgänglig. Copernicus Browser användes tillsammans med nätartiklar, tidningar och vetenskapliga publikationer för att bygga vidare på den information vi hittade och ge en mer heltäckande bild av hur sjön har förändrats genom åren.

När du och dina elever lär er att använda Copernicus Browser kan ni ta rollen som reportrar, beslutsfattare och forskare – och själva hitta och undersöka egna fallstudier. Ett bra sätt att komma igång är att välja en lokal händelse som väcker elevernas intresse och sedan använda alla tillgängliga resurser – som nätartiklar, tidningar, fältdata och experters bedömningar – för att skapa en väl underbyggd analys. Copernicus Browser kan i sig vara ett värdefullt verktyg för att stärka era resultat och hjälpa er att landa i en tydlig slutsats om det ämne ni undersöker.

Det här arbetssättet ger eleverna större ansvar för sin egen undersökning, hjälper dem att formulera egna uppfattningar och att kritiskt granska den information de möter på nätet.

Viktigaste slutsatserna

- Satellitdata ger värdefulla insikter om hur miljön förändras över tid, och gör det möjligt för elever att undersöka verkliga fallstudier.
- Verktyg som Copernicus Browser möjliggör interaktivt lärande, och hjälper elever att visualisera förändringar i landskap – som uttorkande sjöar, avskogning och stadsutbredning.
- När satellitbilder kombineras med andra källor (t.ex. vetenskapliga publikationer, nyhetsartiklar och fältdata) får eleverna en mer heltäckande förståelse för miljöfrågor.
- Praktiskt utforskande stärker det kritiska tänkandet, och gör att elever kan analysera, tolka och kontrollera information i stället för att bara ta del av innehåll passivt.
- Lokala fallstudier kan göra undervisningen mer engagerande, genom att elever kopplar globala miljöutmaningar till sin egen närmiljö.
- Att använda satellitdata i undervisningen förbereder elever för framtida yrken, och introducerar dem till geospatial analys, jordobservation och databaserat beslutsfattande.

→ Stödlänkar

Mer om Copernicus Browser

Copernicus Ecosystem-kanal på YouTube:

<https://www.youtube.com/@copernicusdataspaceecosystem/videos>

Videoguide för Copernicus Browser:

<https://www.youtube.com/watch?v=F0lIn5r6ZWk>

Ytterligare en guide för Copernicus Browser:

<https://documentation.dataspace.copernicus.eu/Applications/Browser.html>

<https://dataspace.copernicus.eu/explore-data/data-collections>

Länkar om sjön Poopó

[1] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718518300861>

[2] <https://storymaps.arcgis.com/stories/ca450f6dc50c4ff0a56f752dfc178d34>

[3] <https://www.wfp.org/stories/cop27-dried-lake-and-indigenous-community-precipice-bolivia>

[4] <https://www.theguardian.com/world/2018/jan/04/the-ecological-catastrophe-that-turned-a-vast-bolivian-lake-to-a-salt-desert>

[5] <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/1/73>

[6] <https://www.preventionweb.net/news/lake-poopo-why-bolivias-second-largest-lake-disappeared-and-how-bring-it-back>

[7] <https://muse.jhu.edu/article/760930>

[8] <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/discursive>

[9] <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1623/hysj.51.1.98?needAccess=true>

ESA:s utbildningskontor tar gärna emot återkoppling och
kommentarer teachers@esa.int

Copyright 2025 © Europeiska rymdorganisationen