

Ideer til klimadetektinger

Hvordan kan du bruge EObrowseren til dine undersøgelser.

Du kan få gode ideer ved at se mine undersøgelser i denne præsentation. Derefter kan du lave dine egne undersøgelser, der udforsker det problem du vil belyse.

God fornøjelse. Carsten Andersen, Stjernechamberet ved Bellahøj Skole
carstenskovaardandersen@gmail.com

Du kan finde EObrowseren her:

<https://www.sentinel-hub.com/explore/eobrowser/>

En vejledning i EObrowseren findes her: <http://www.boernafgalileo.dk/skriv.htm>

Du har lavet forsøg, som er foreslået af Birgit Justesen:

Forsøg der viser, hvad der sker når havis og indlandsis smelter.

Forsøg der viser, at plankton kan leve i havisen.

Forsøg med drivhuseffekt fra CO₂ og forsuring med CO₂

Forsøg med at måle varmestråling, og at fotografere med varmestråling.

Forsøg med albedo, hvide overfladers refleksion af lys

Forsøg med undersøgelse af årstiderne

Se: <https://esero.dk/klimadetektiverne>

Se præsentationen: Oversigt til Klimadetektiver

Du har bl.a. lært at

- Drivhusgasser som CO₂ og CH₄ og NO₂ absorberer varmestråling, så at jorden undgår frostgrader i troperne.
- Afbrænding af kul, olie og gas har medført vækst i CO₂-indholdet i atmosfæren fra 280 ppm til 410 ppm. Det har medført opvarmning af luften og af havet så at
- Indlandsis og bjerg-gletsjere smelter og får havet til at stige
- Havet opvarmes, så at det stiger mere, og der kommer flere og voldsommere orkaner i en længere sæson
- Der kommer flere perioder med ekstremt vejr: Skybrud, oversvømmelse, tørke, storme
- Koraller dør på grund af varme og forsuring
- Skovfældning bidrager til at danne drivhusgasser og udrydte arter
- Havisen kaster lys tilbage. Hvis mere havis smelter om sommeren, vil Jorden optage mere varme fra sollyset.
- Saltvandspumpen driver havstrømmene – bl.a. Golfstrømmen
- Der findes energikilder, der ikke udleder drivhusgasser. Hvilke energikilder?

Hvilket problem vil din gruppe undersøge?

Du har prøvet at undersøge klimaforandringer med earthengine.google.com/timelapse/

Din gruppe er nu klar til at undersøge et klimaproblem med EObrowseren

Det kan fx være

- Smeltning af gletsjere
- Orkaner
- Korallrevenes problemer
- Algeblomstring
- Skovbrande
- Tørke
- Oversvømmelse
- Andre klimaproblemer
- EObrowseren er gratis for elever og lærere. Hvis du bliver ledt til en betalingside, skal du bare undlade at betale. Du kan arbejde videre uden at betale.

Gletsjer i Grønland i 1996 og 2020

Foto fra satellitten Landsat 5, 14.08.1996. Gletsjeren var større dengang.

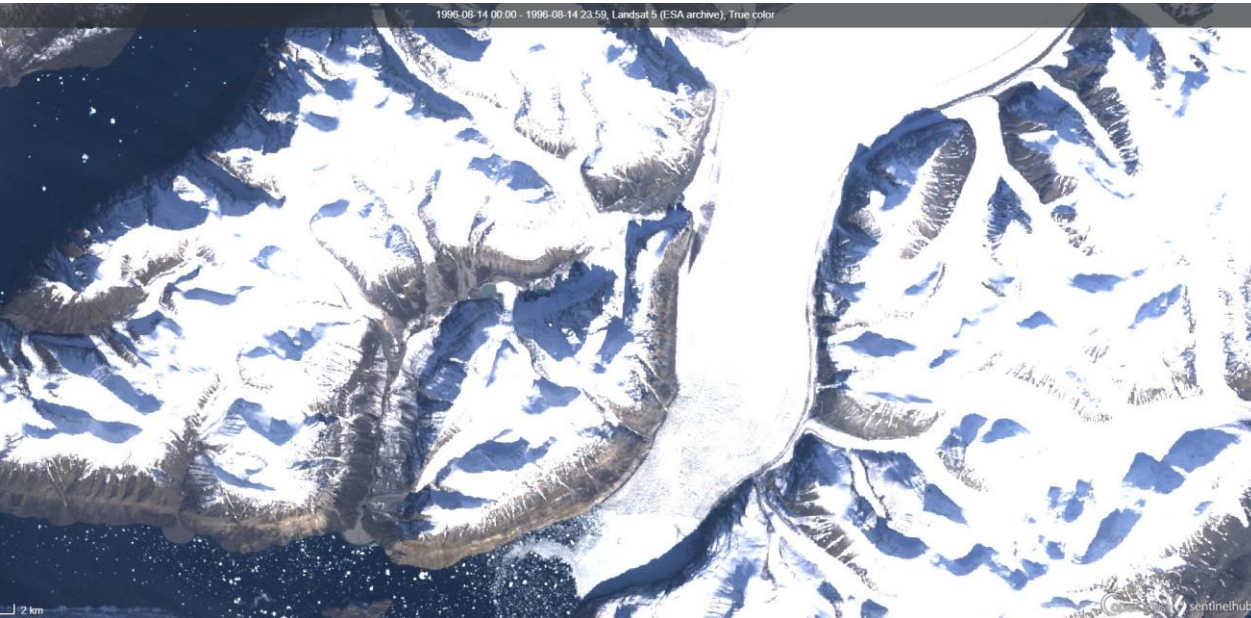
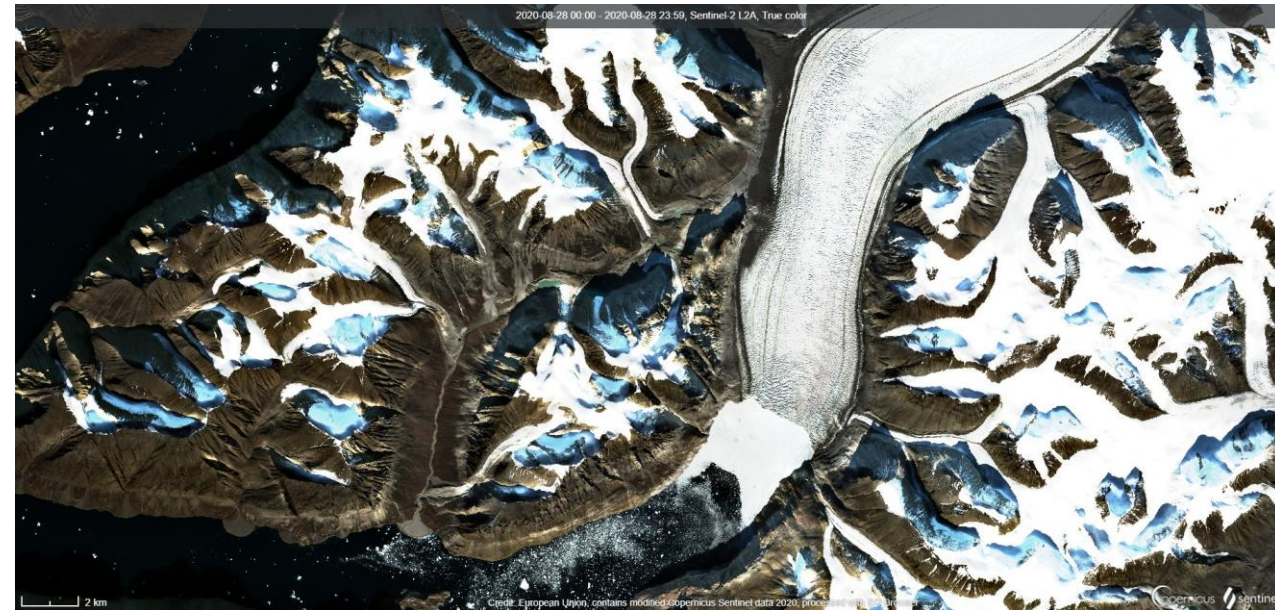


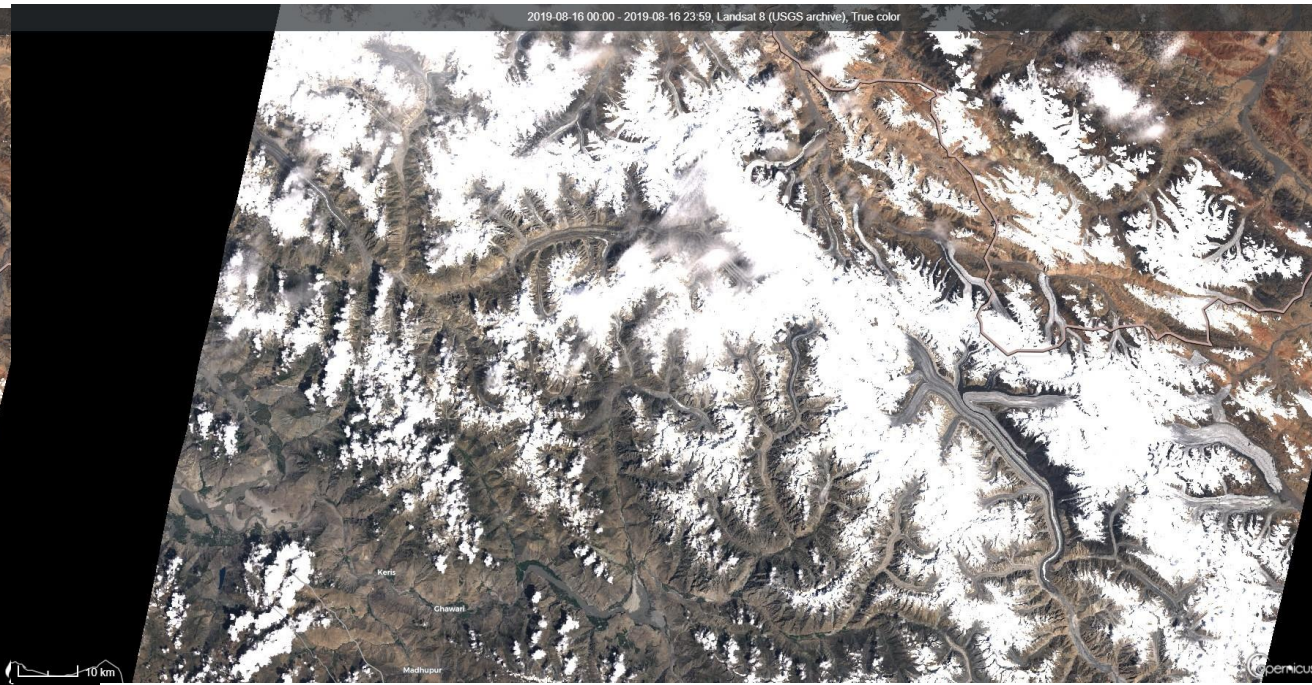
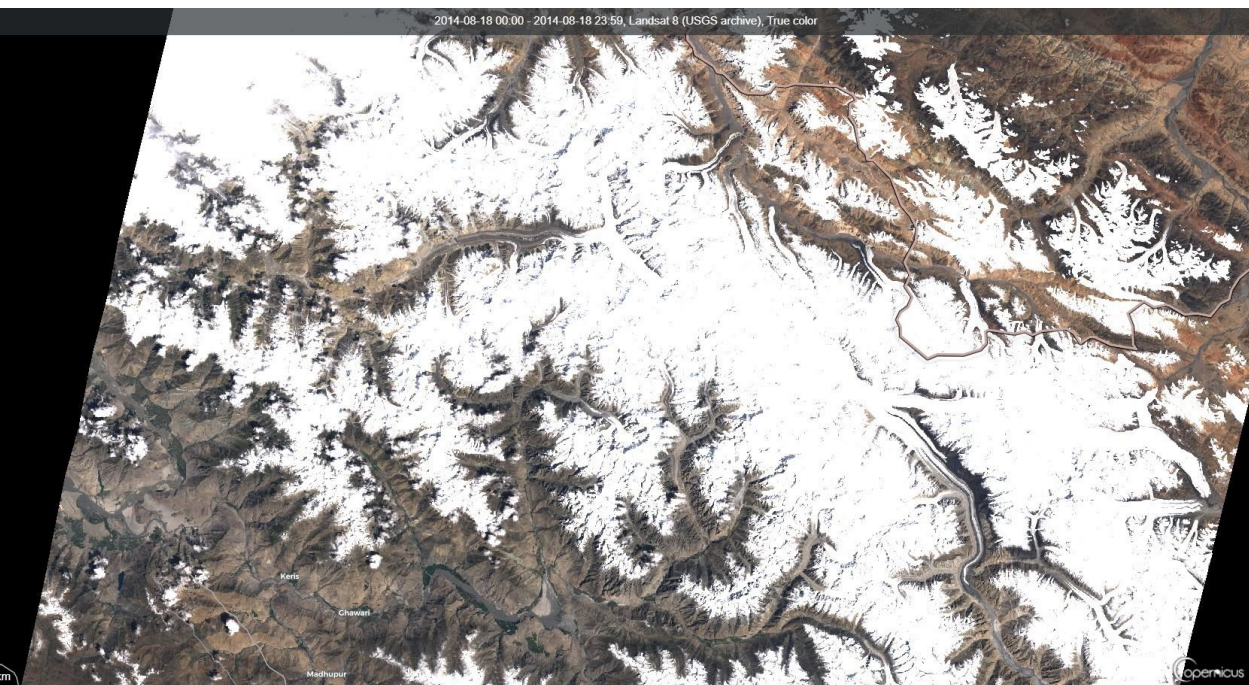
Foto fra satellitten Sentinel 2, 28.08.2020. Du kan lave en timelapse med næstnederste ikon til højre i EObrowseren. Så ser du gletsjeren kælte isbjerge.



Gletsjere i Alperne fotograferet af Landsat 8

18-08-2014

16.08.2019. I samme måned er mere is smeltet 5 år senere.

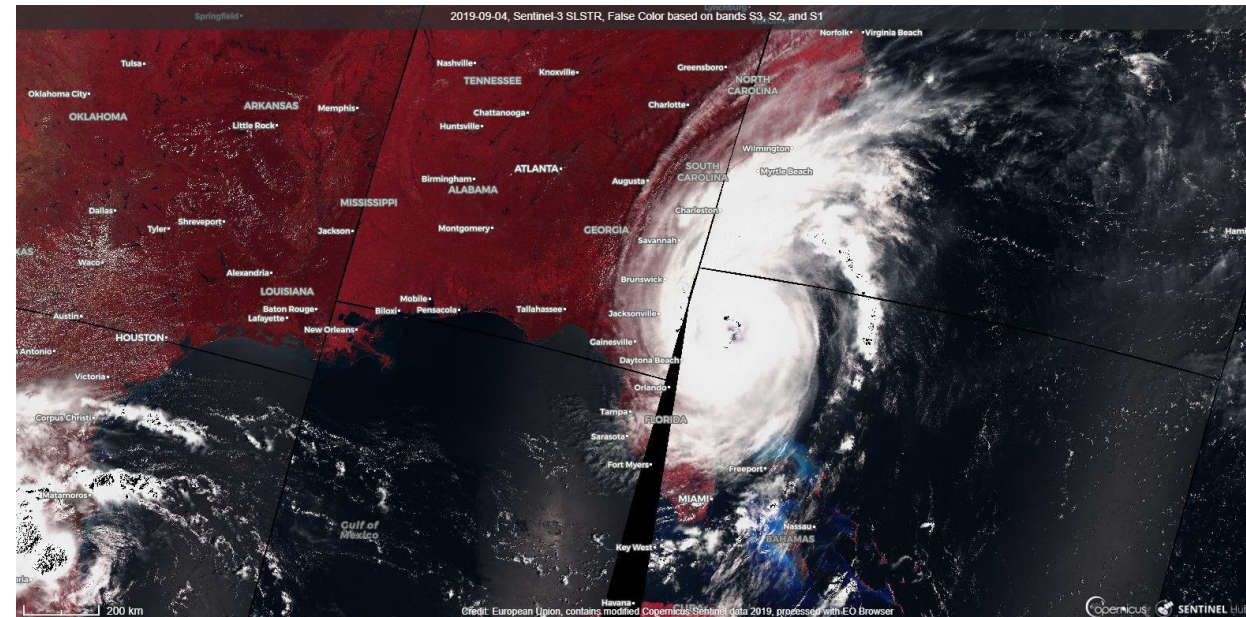


Orkanen Dorian fotograferet med Sentinel 3

Orkaner opstår når havet er mere end 26,5 grader C

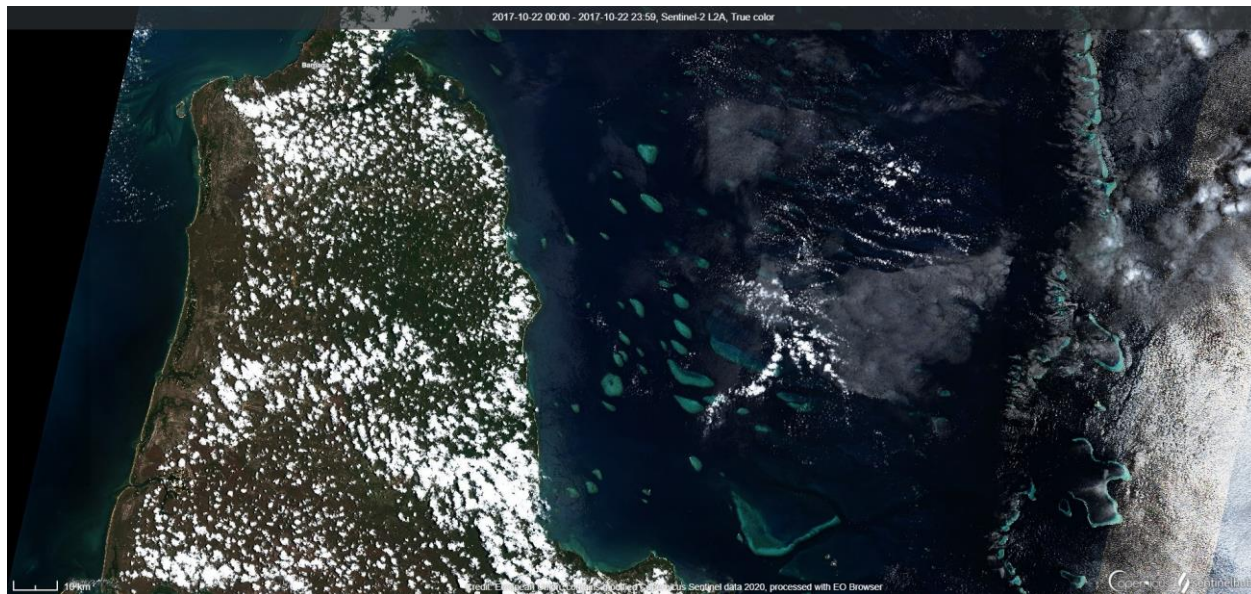
- I luften er CO₂indholdet steget fra 0,028 % til 0,041 %. Dette har medført klimaforandringer. Det meste af CO₂ er blevet opløst i havet, og det meste af varme-energien er optaget af havet. Det varmere hav giver flere og voldsommere orkaner i en længere orkansæson. Udenfor troperne bliver vejret også mere voldsomt, fordi der er mere energi pga. klimaforandringerne.
- Hvad kan man gøre for at begrænse klimaforandringerne?

Du kan gemme billedet med den grønne pin og finde det med den hvide pin. Med næstnederste ikon til højre kan du lave en timelapse og downloade den.



Great Barrier Reef mister grøn farve

22.10.2017 Sentinel 2, natural color. Alger i korallerne farver dem grønne



26.10.2020. Havet er blevet varmere og mere surt. Derfor er mange koralrev ved at dø. Korallene er de mest artsrige områder i havet. Husker du dine forsøg med at vise, hvordan væksten i CO₂-indholdet i luften og havet medfører et varmere og mere surt hav. Hvad kan vi gøre for at sænke CO₂ indholdet?

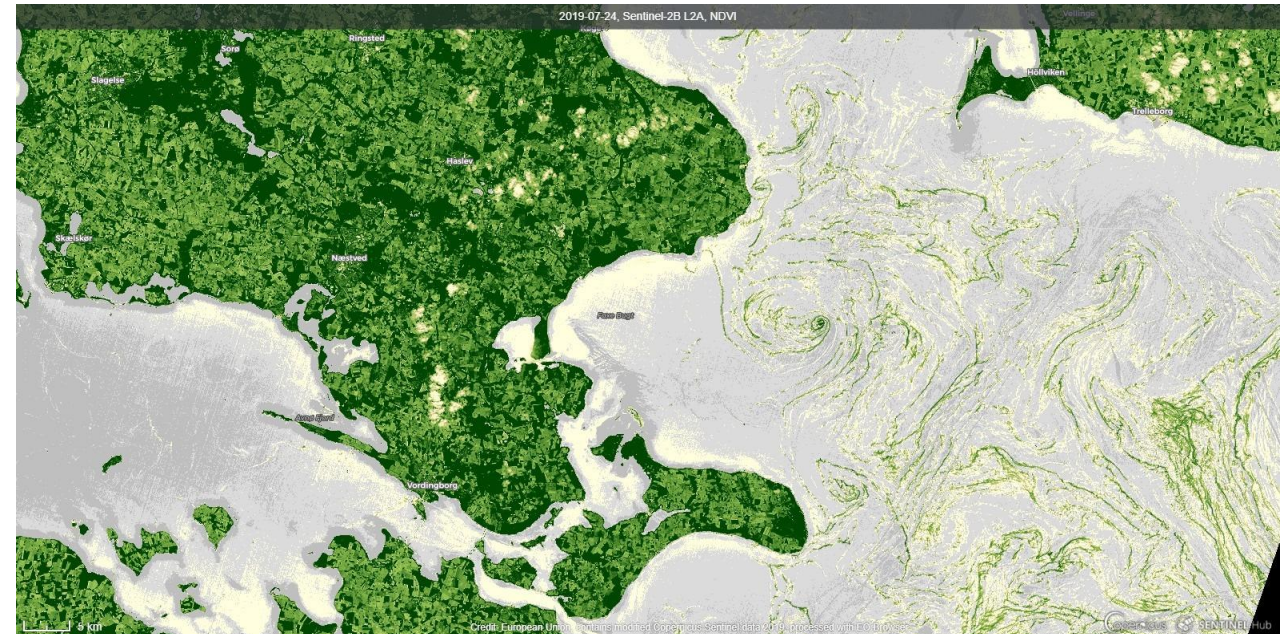


Algeblomstring i Østersøen

Jeg tog et foto af Østersøen med Sentinel 2 fra den 24.07.2019.

- I natural Color kunne man ane de grønne alger. Skifter man til visningen "NDVI" ses algerne tydeligt. Der er så mange alger, at en del af dem synker til bunds og rådner og bruger så meget ilt, at bl.a. mange fisk vil dø. Der er for meget gødning. Det skyldes især, at der bruges for meget gødning i landbruget og at den forøgede vinterregn vasker meget af det ud i havet. Hvad mener du, at man kan gøre ved det problem?

Algerne ses med visningen NDVI, vækst-visning



Skovbrand i Brasilien 22.08.2019, 25 km i diameter målt med målestokken, SWIR

- Skovbrande udleder CO₂ og udsletter mange arter fra regnskoven.
- Jeg læste om brande i Brasilien og søgte med EObrowseren. Da jeg zoomede ind med "true color", så jeg røg. Jeg skiftede til visning med varmestraler, SWIR, Short Wave Infrared. Så blev branden tydelig. Jeg gemte billedet med den grønne pin. Jeg downloadede billedet via ikonet tredjenederst til højre.

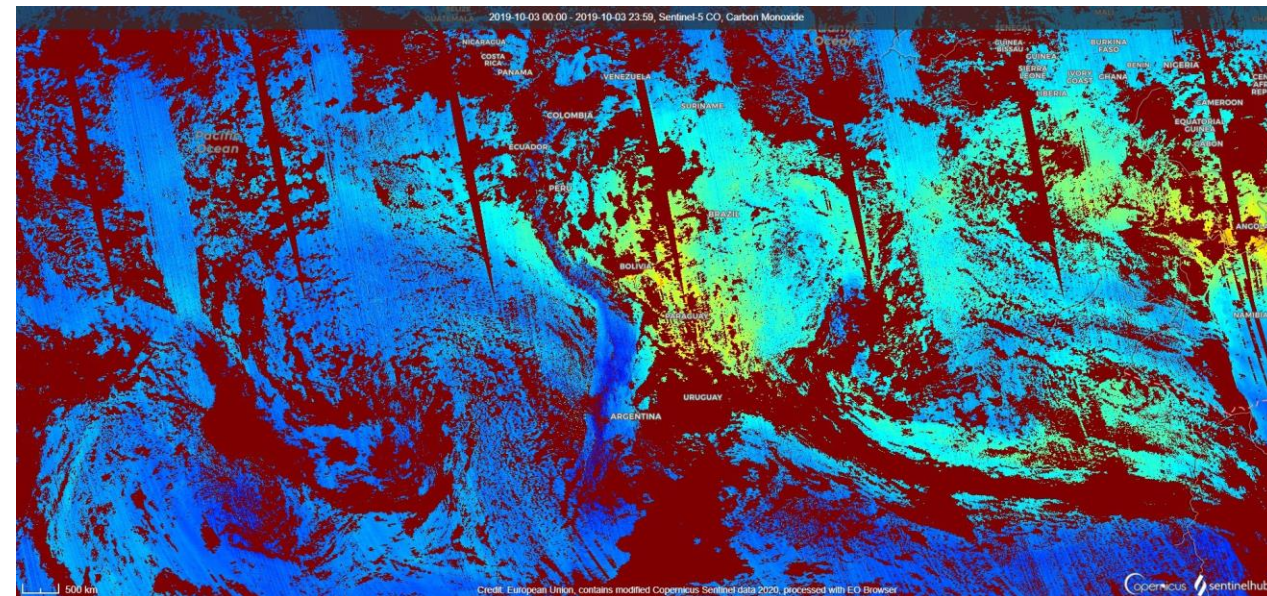


Carbonmonooxid fra skovbrandene

Sentinel 5 P, CO eller NO₂ eller CHO

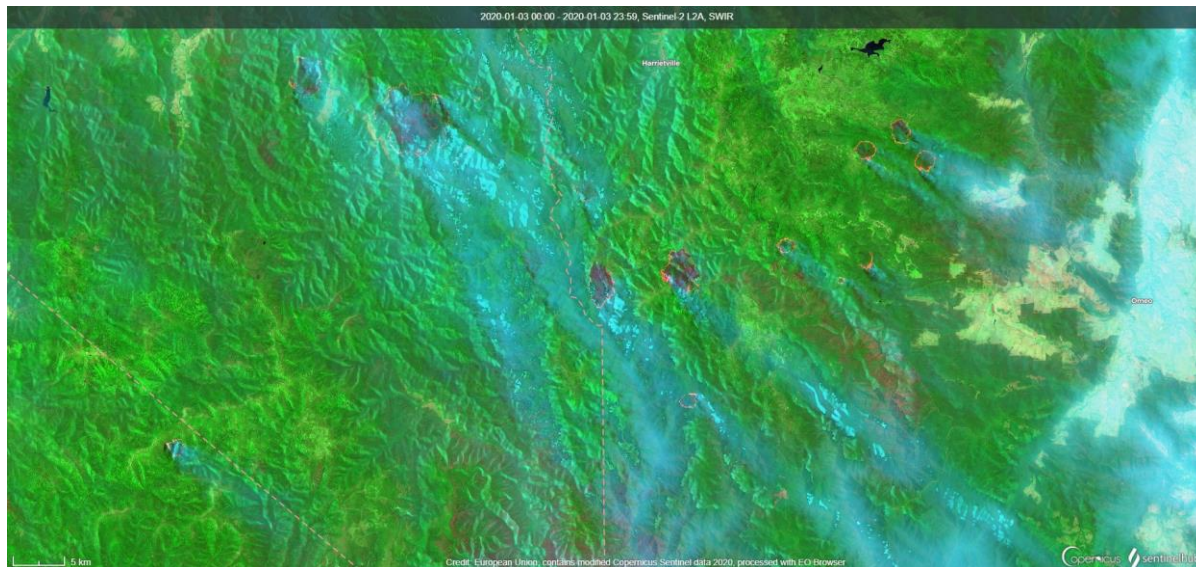
- Jeg tog dette billede af luftforureningen med Sentinel 5 P sat til at måle carbonmonooxid, CO. Du ser forureningen fra skovbrandene i Brasilien. Men det ser ud til at forureningen i Afrika er lige så stor. Havde du hørt om skovbrande i Afrika eller Indonesien. Man brænder skoven af for at dyrke fx soja eller palmeolie, som vi køber af dem.
- Hvad kan vi gøre ved det?

Den gule farve viser CO

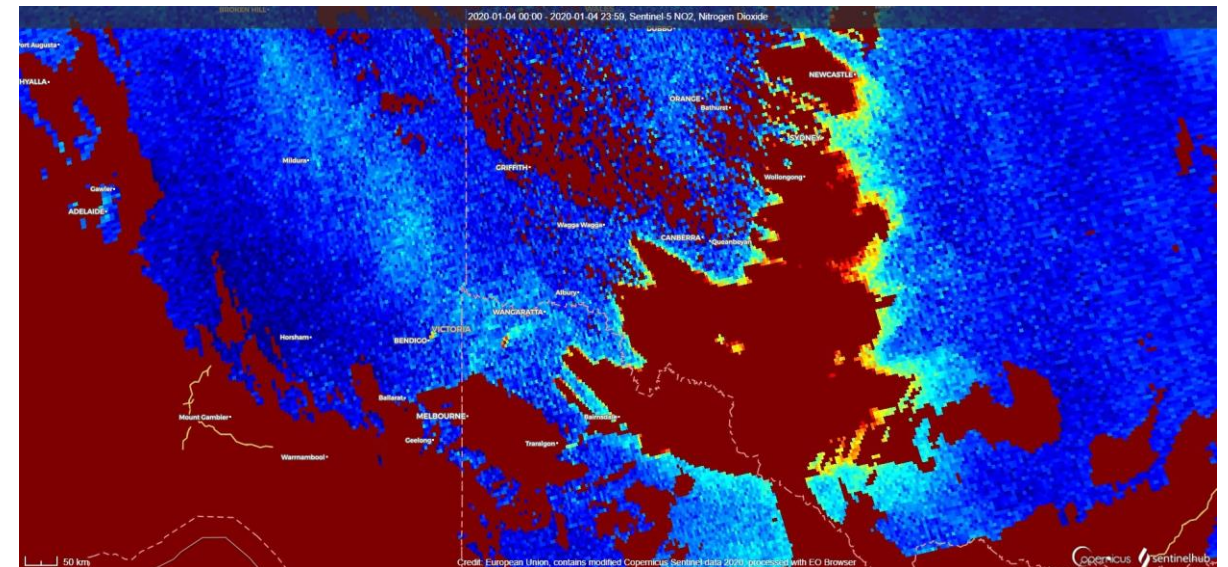


I januar 2019 tog mine elever dette foto af skovbrande i Australien

De havde læst om skovbrandene. De fandt røgen på et billede i naturlige farver og skiftede til denne infrarøde visning af billedet. Varmen fra brandene ses på billedet



NO₂ fra skovbrandene i Australien fotograferet med Sentinel 5P. Du kan også måle NO₂ i byerne- det kommer fx fra skorstene og udtødningsrør uden filtre og katalysatorer

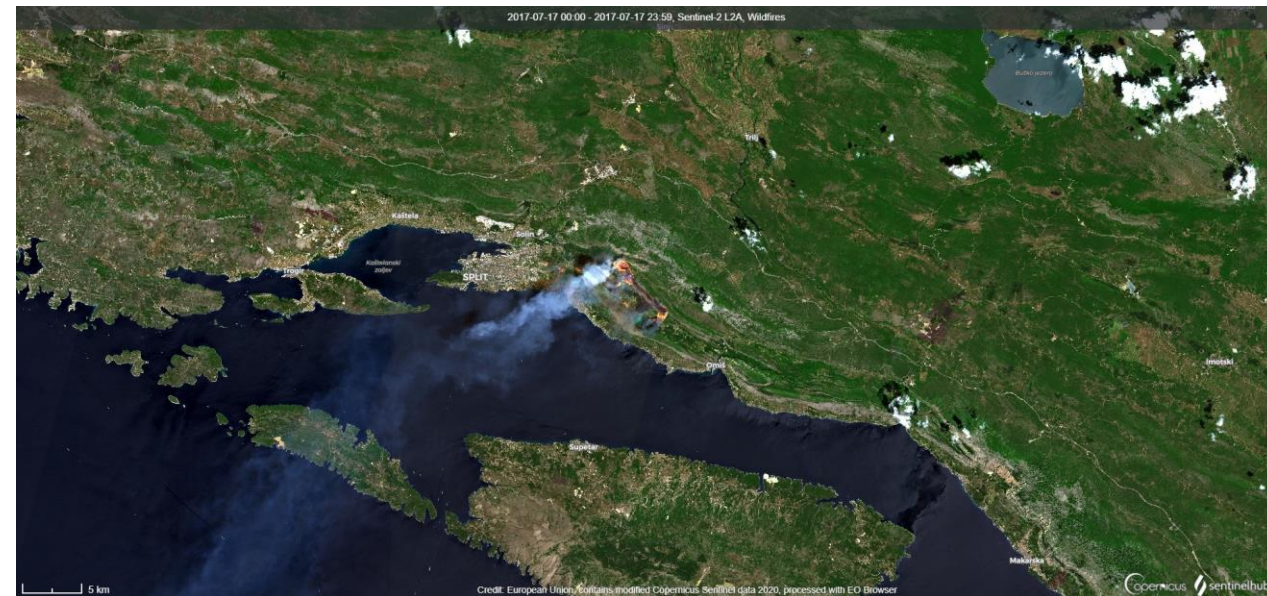


Skovbrand i visningen "Wildfires"

Education mode, tema Wildfires

- Vælg i "hatten" øverst til højre "Education" mode i stedet for "Normal". Af de 12 temaer, vælg temaet "Wildfires". Vælg derunder "Highlights". Du ser nu billeder taget af dygtige forskere.
- Pjerre Makuse har lavet visningen "Wildfires", som du ser i dette foto.

Croatien den 17.07.2017 i visningen "Wildfires" lavet af Pierre Markuse

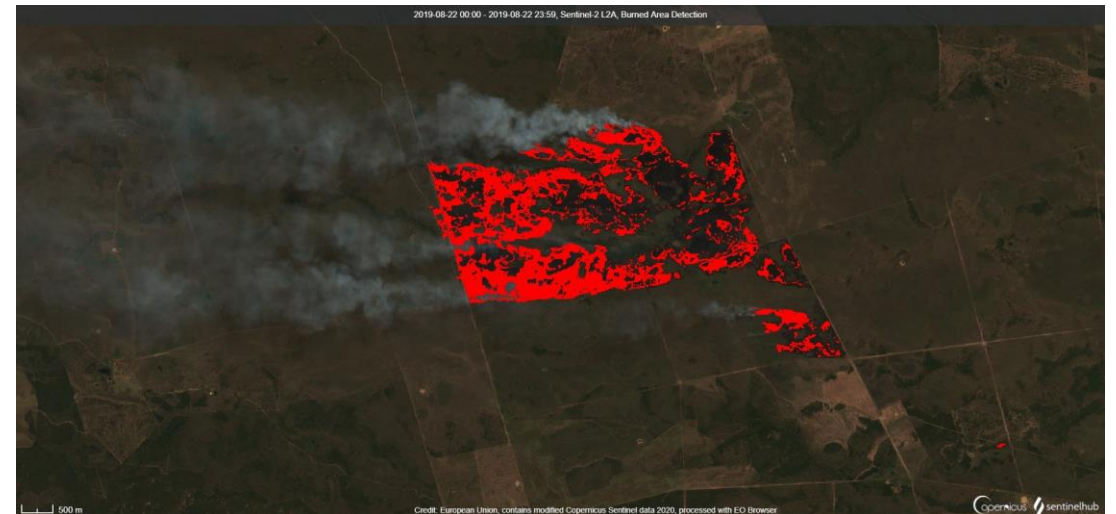


Skift fra "Highlights" til "Search" – stadig i education mode - og lav dine egne undersøgelser af skovbrande andre steder, hvor du kan bruge de professionelle visninger som fx "Wildfires" eller "Burned Area Detection" i dette tema. Læs i avisen eller på internettet hvor skovbrandene antændes, og find så selv skovbrandene med EObrowseren.

Brazilien den 22.08.2019 i visningen Wildfires



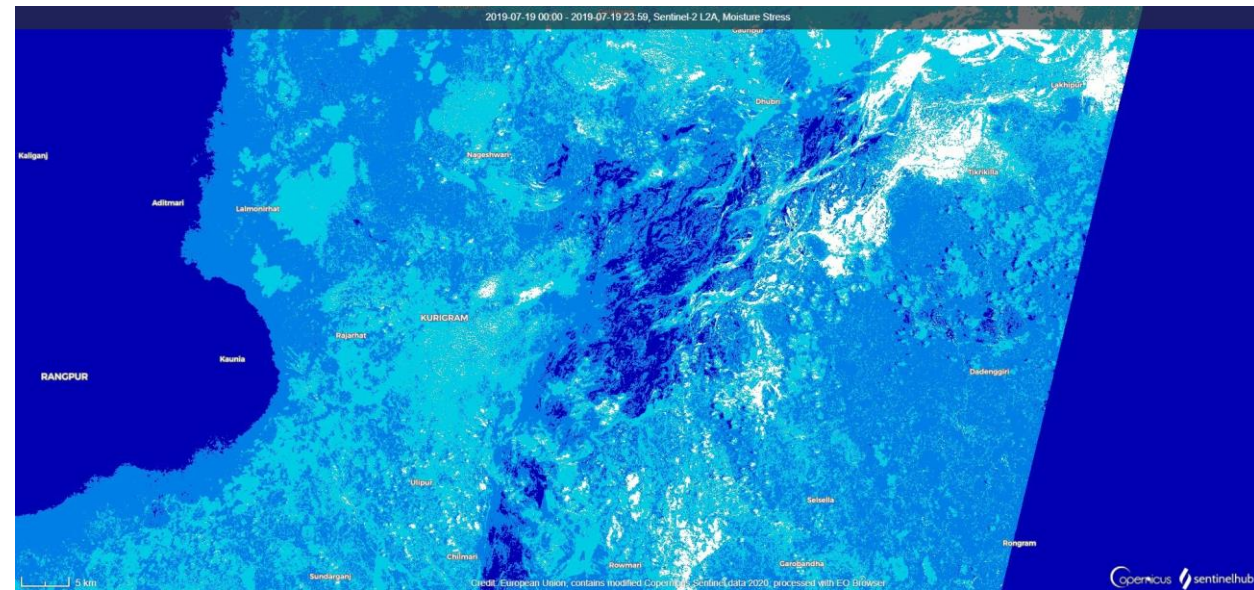
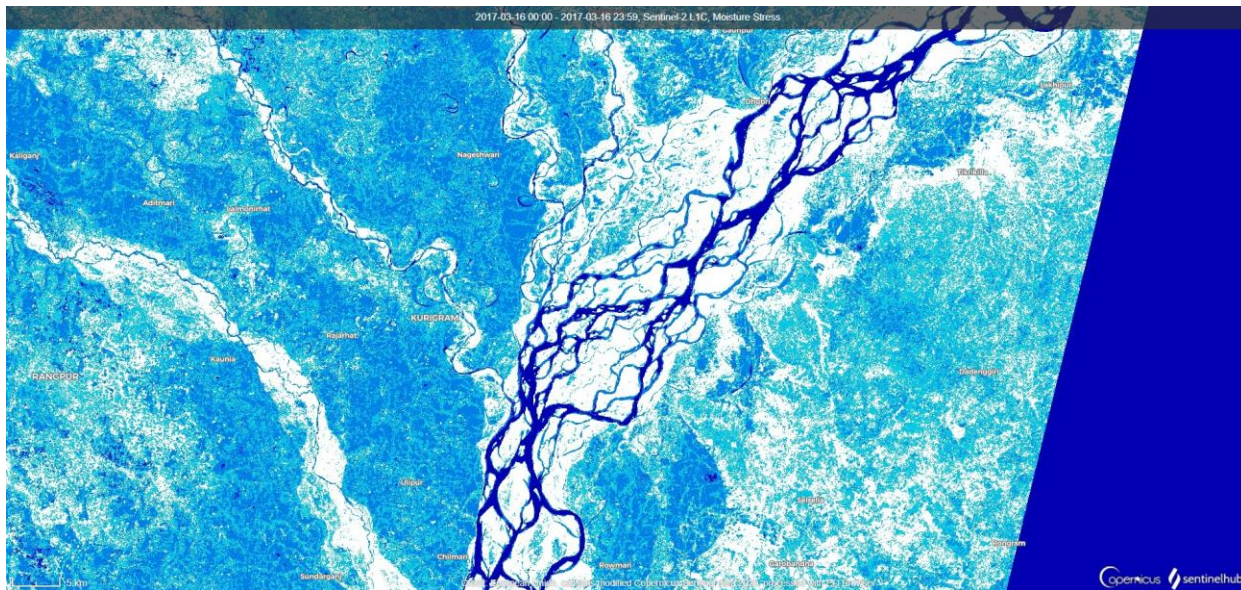
Samme foto i visningen Burned Area Detection (man kan skifte visning på få sekunder)



Oversvømmelse i Bangladesh

Før oversvømmelsen. Du bliver i education mode og skifter til temaet "Floods and droughts". Under High Lights finder du dette billede i visningen "Moisture Stress" (fugtighed)

Under oversvømmelsen. Forskerne har vist oversvømmelsen Bangladesh i "Moisture Stress"

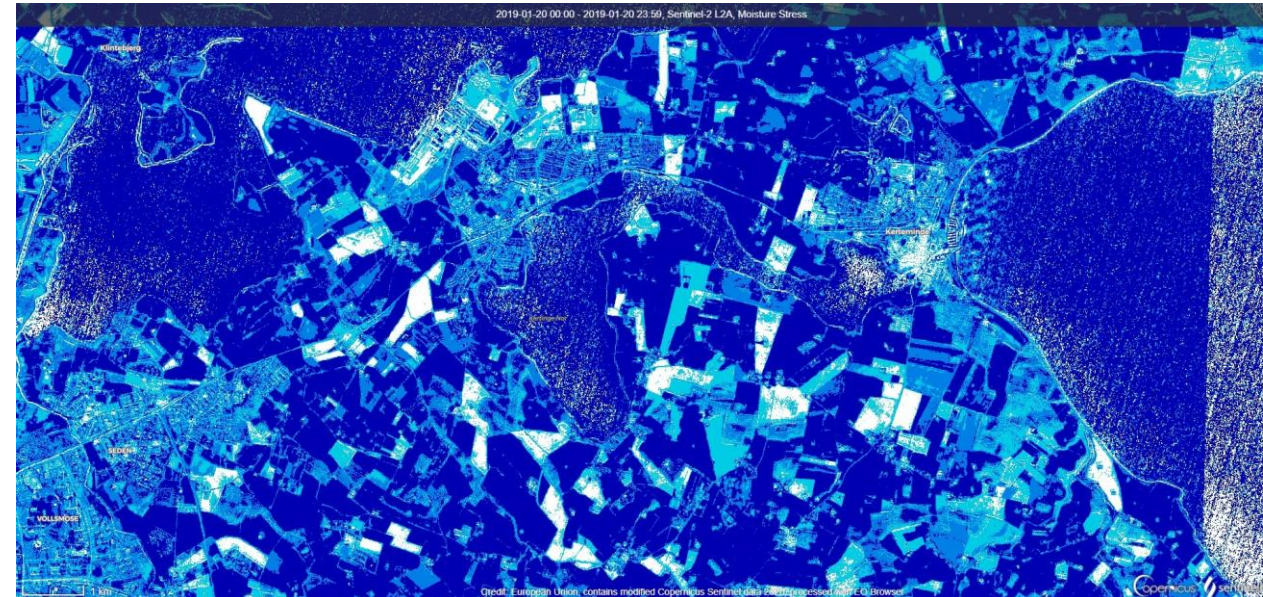


Oversvømmelse i Kerteminde, Sentinel 2, visning i Moisture Stress (fugtighed)

04.12.2018. Jeg blev i temaet "Floods and Droughts" og valgte "search", søg. Jeg tog billeder af Kerteminde i dec-januar 2018/19 – stadig inden for education mode



20.01.2019. I dette tema kunne jeg vælge den specielle visning: "Moisture Stress." Oversvømmelsen er tydelig. Jeg havde læst, at en storm havde presset vand fra Nordsøen ind i de indre farvande. Derfor undersøgte jeg oversvømmelserne. Klimaforandringerne giver voldsommere vejr og kan således have bidraget til oversvømmelserne.



Tørke i Danmark i juli 2018 fotografieret af Sentinel 2

Ålborg den 27.07.2018 Klimaforandringerne medfører flere lange perioder med for meget regn og perioder med tørke

Ålborg den 12.10.2018. Endelig har det regnet – det er vist i "True color"

