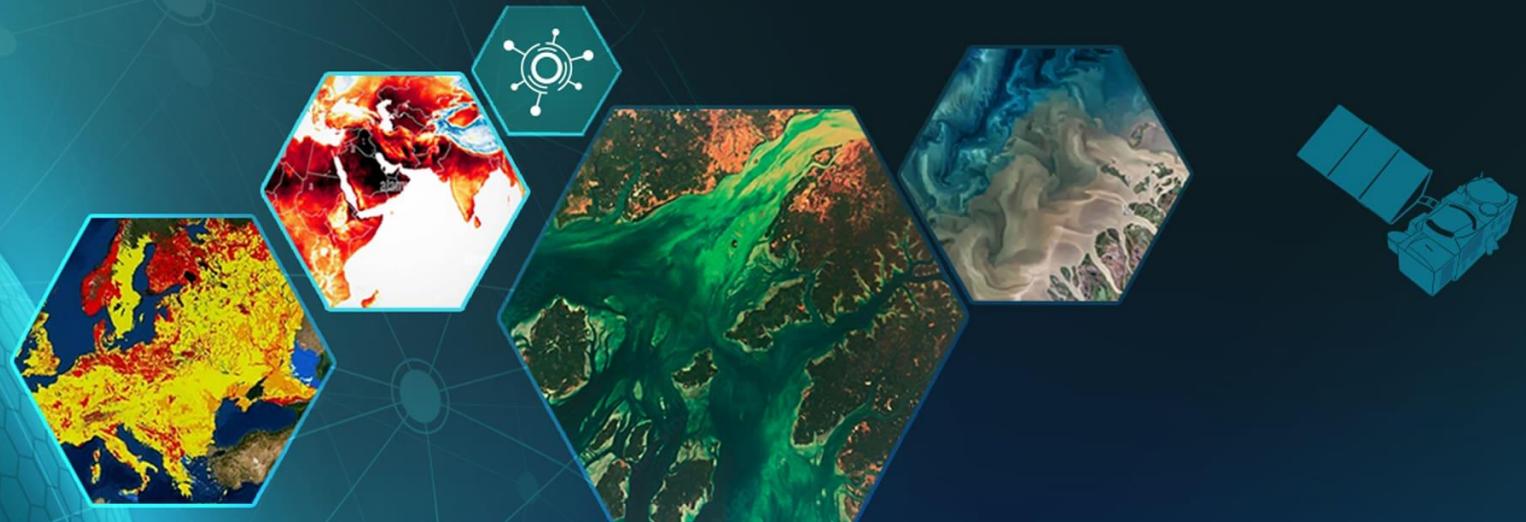


# COPERNICUS EARTH OBSERVATION

## DATA VISUALISATION WORKSHOP SERIES



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION

**Copernicus**  
Europe's eyes on Earth



IMPLEMENTED BY



## Climate Extremes: Heatwaves, Changes in Ice, Drought, Floods

Monitoring the Greenland Ice sheet using  
optical EO, SoMe and traditional media

Jason Box, Climatologist, Geological Survey of Denmark and Greenland

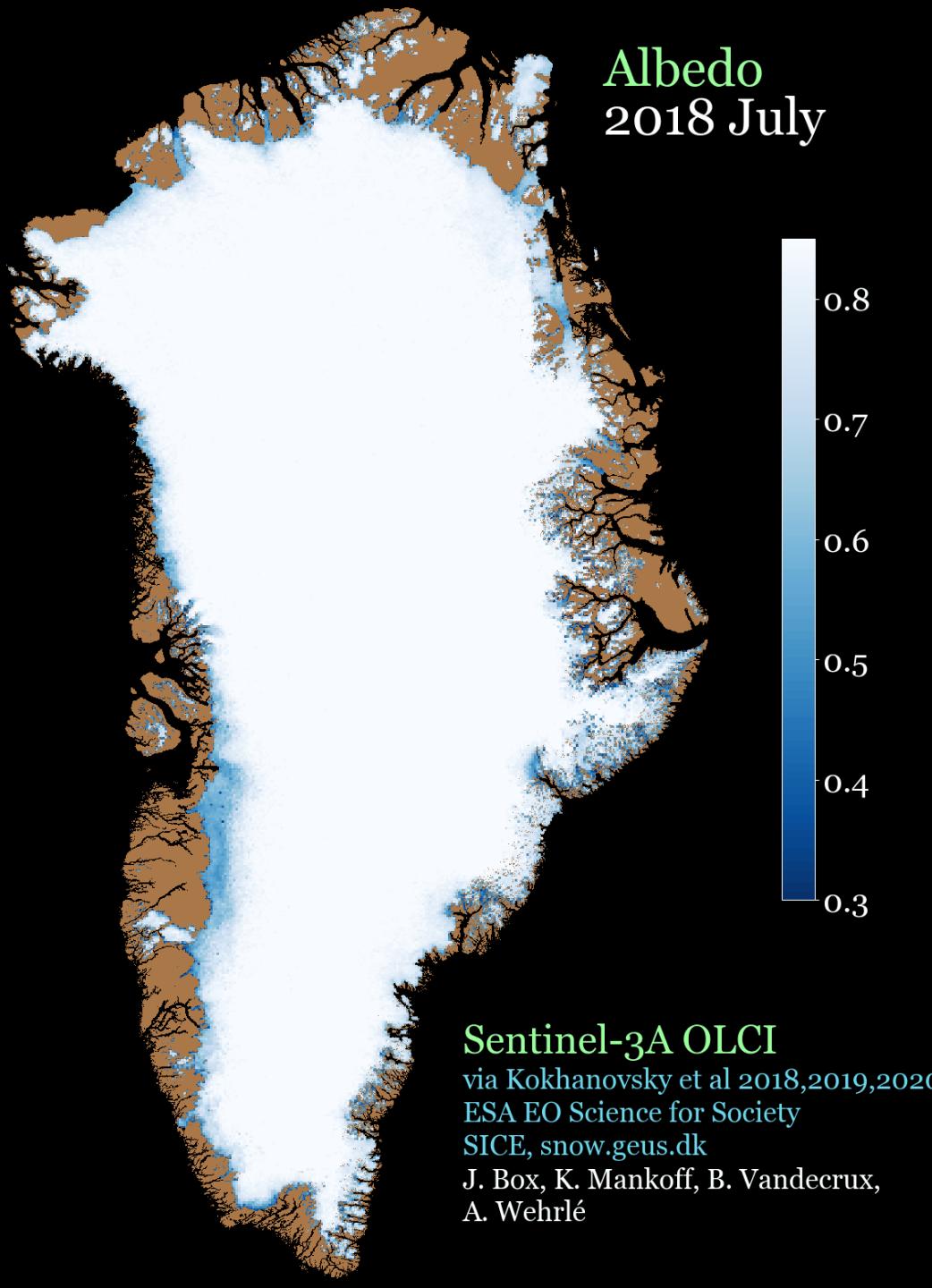


**G E U S**  
Geological Survey of Denmark and Greenland

@climate\_ice



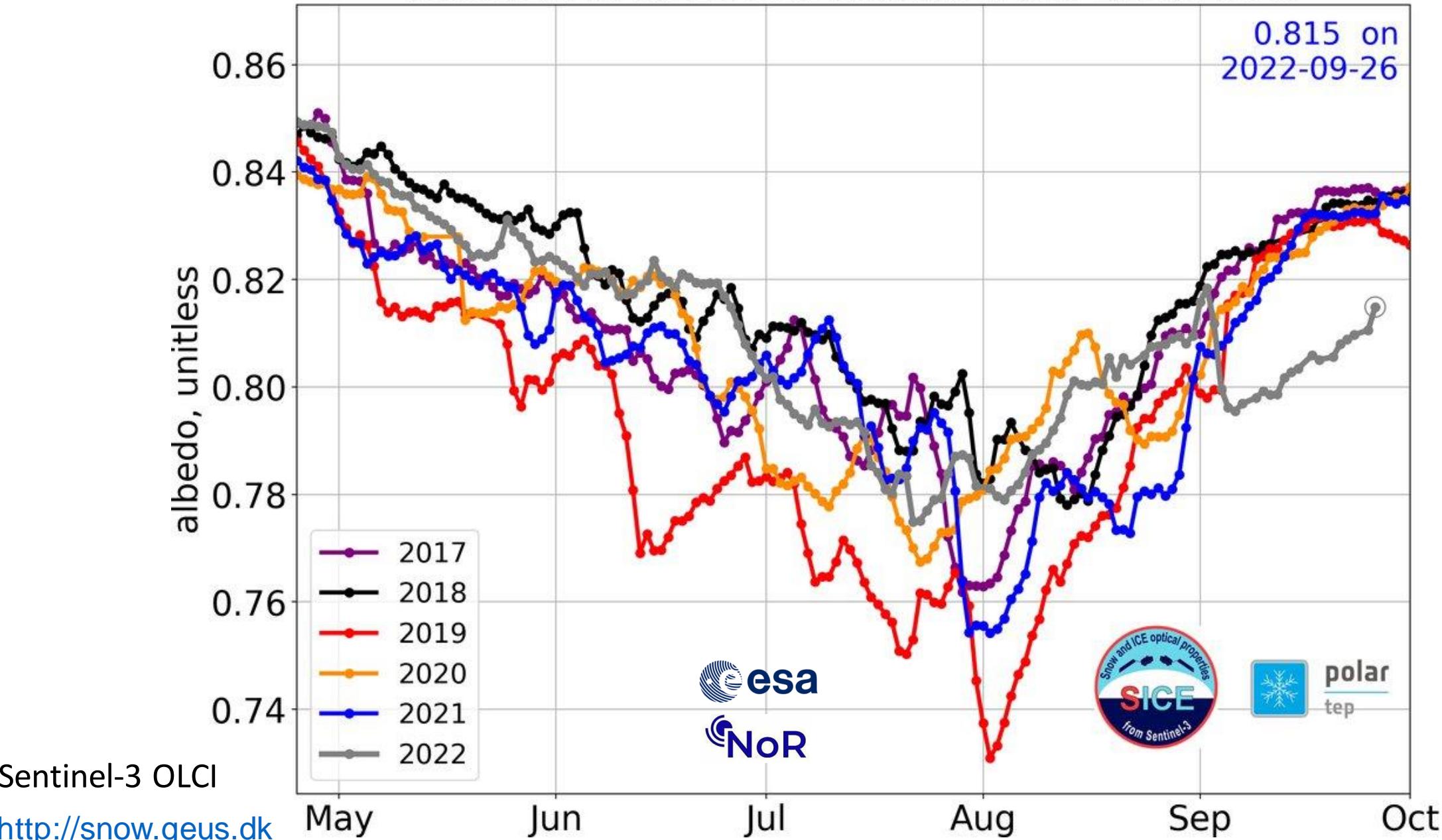
Sentinel-3 OLCI



Sentinel-3A OLCI  
via Kokhanovsky et al 2018,2019,2020  
ESA EO Science for Society  
SICE, [snow.geus.dk](http://snow.geus.dk)  
J. Box, K. Mankoff, B. Vandecrux,  
A. Wehrlé

SoMe  
<https://thredds.geus.dk>

# Greenland ice sheet albedo from Sentinel-3



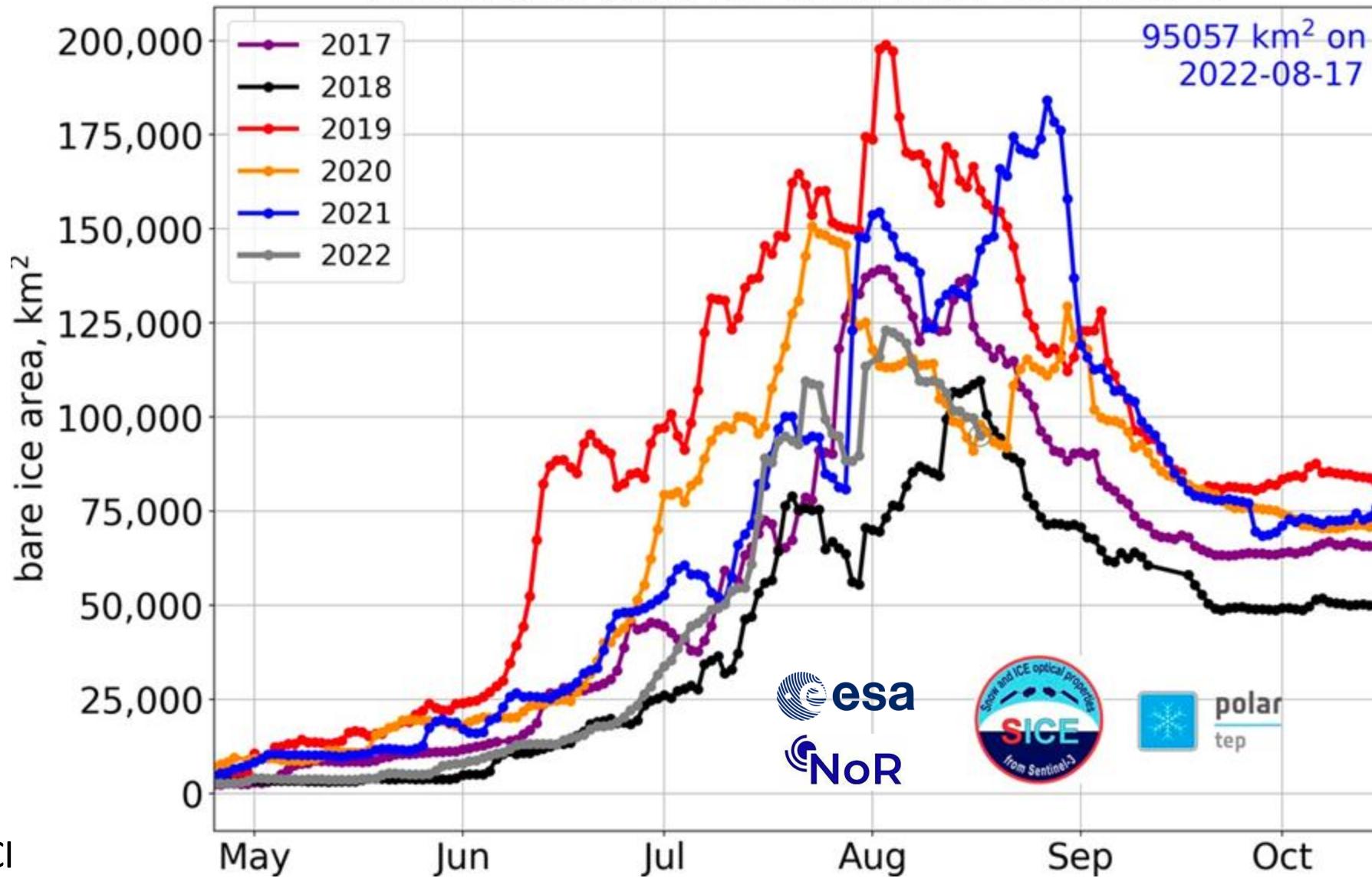
# Greenland snowline



2012-06-20

NASA MODIS

## Greenland bare ice area from Sentinel-3



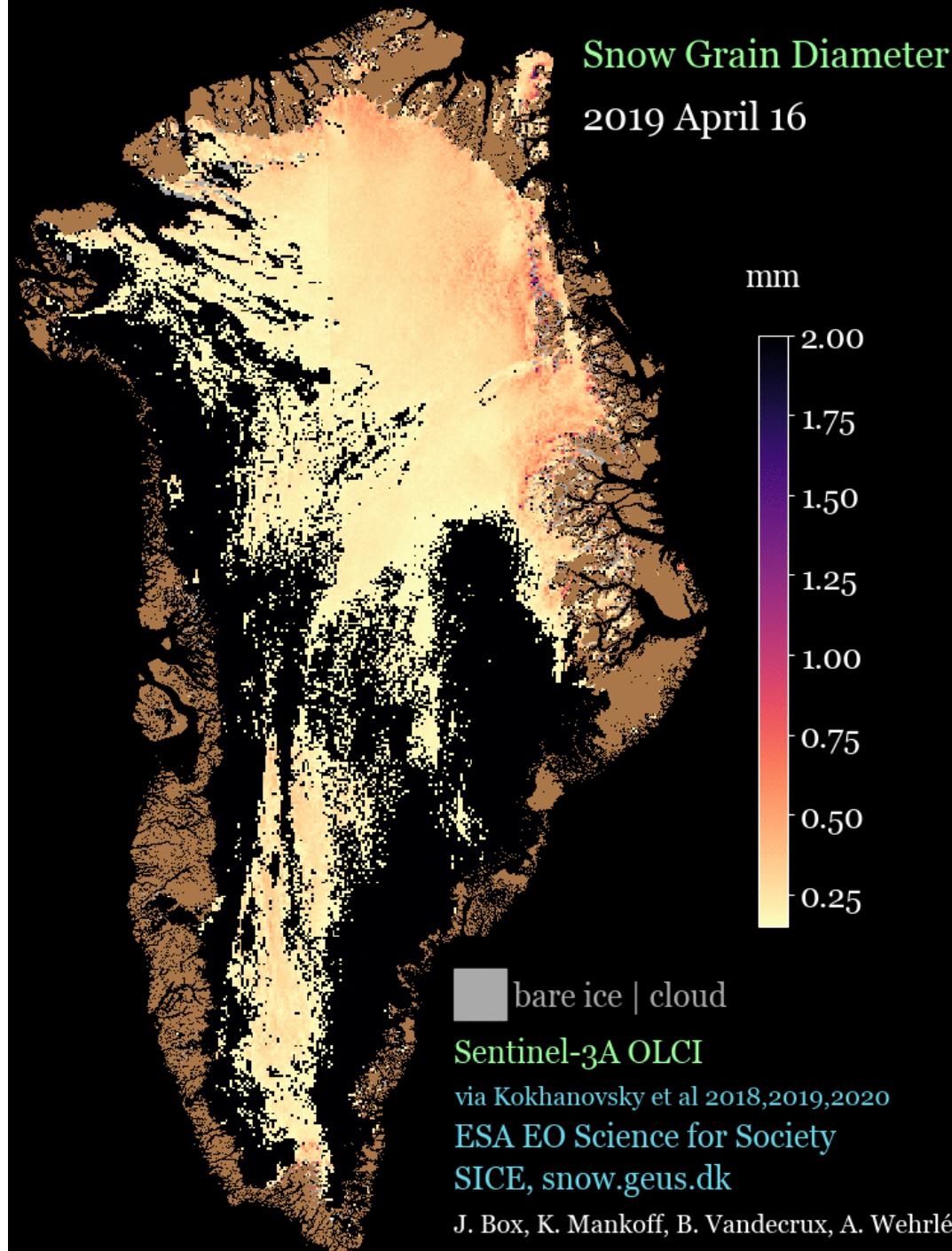
Sentinel-3 OLCI

<http://snow.geus.dk>



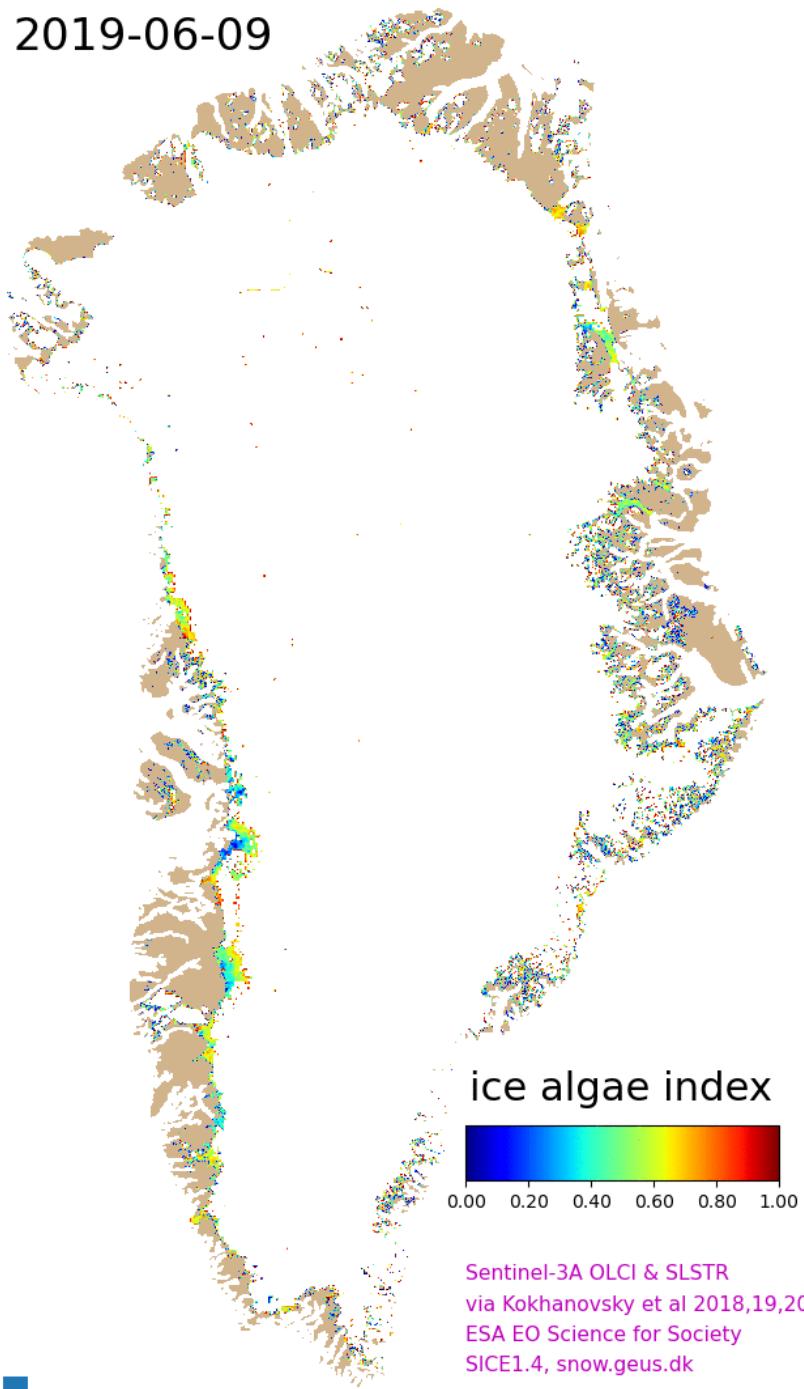
Sentinel-3 OLCI

<http://snow.geus.dk>



# dark ice algae index

2019-06-09



Sentinel-3 OLCI



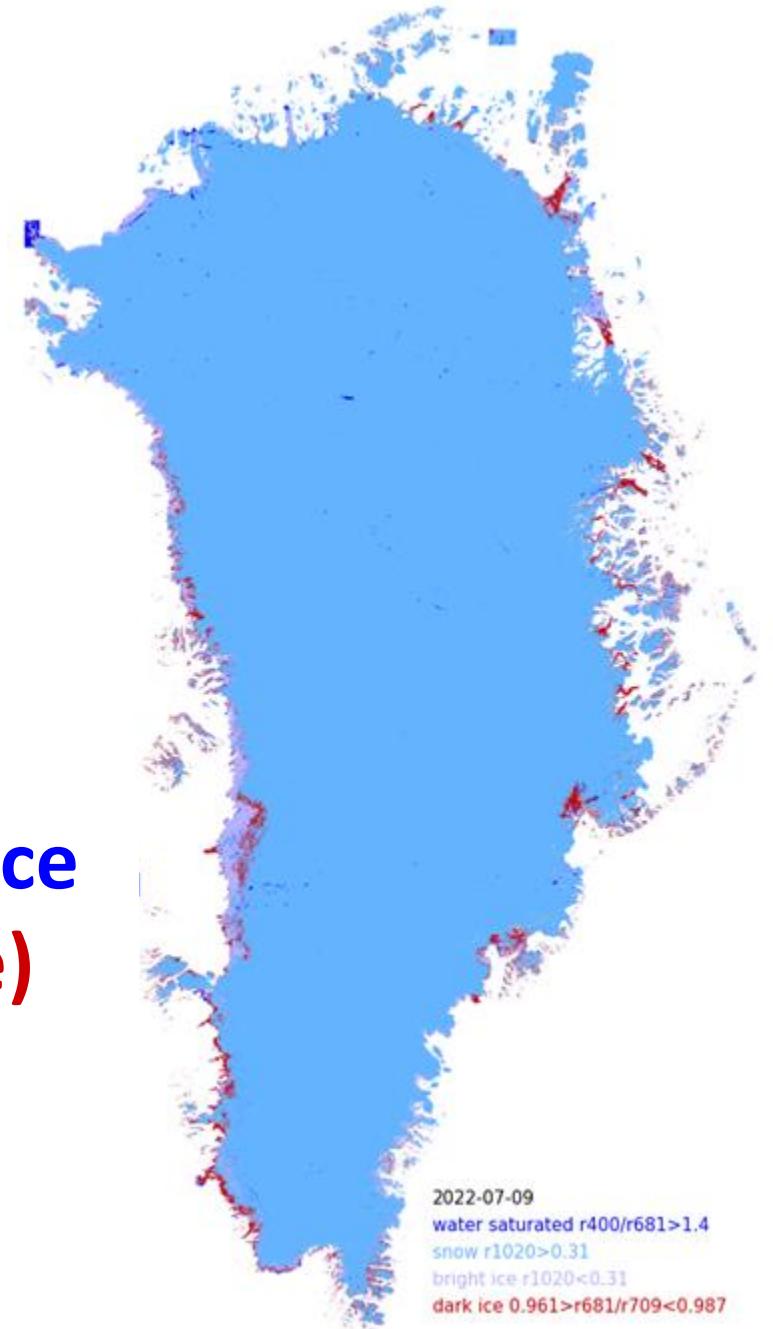
Flooded bare ice  
dark bare ice (algae)



Sentinel-3 OLCI

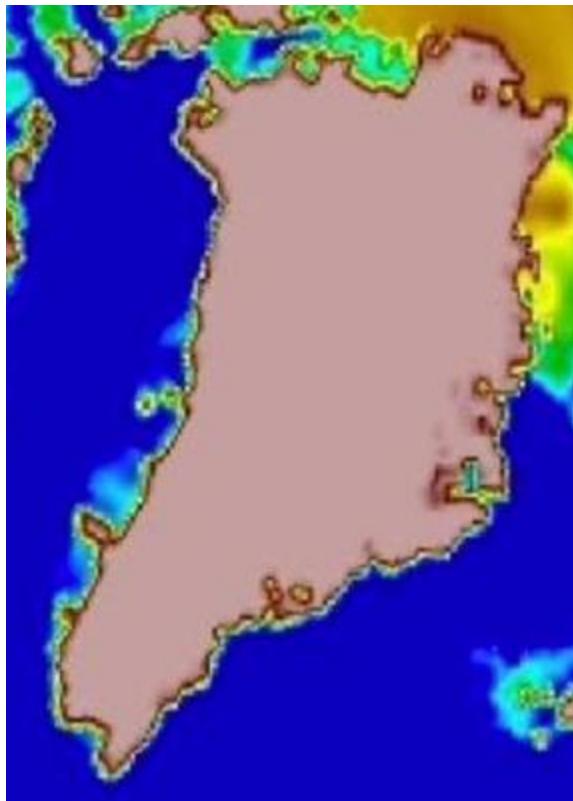


melt-flooded ice  
dark ice (algae)

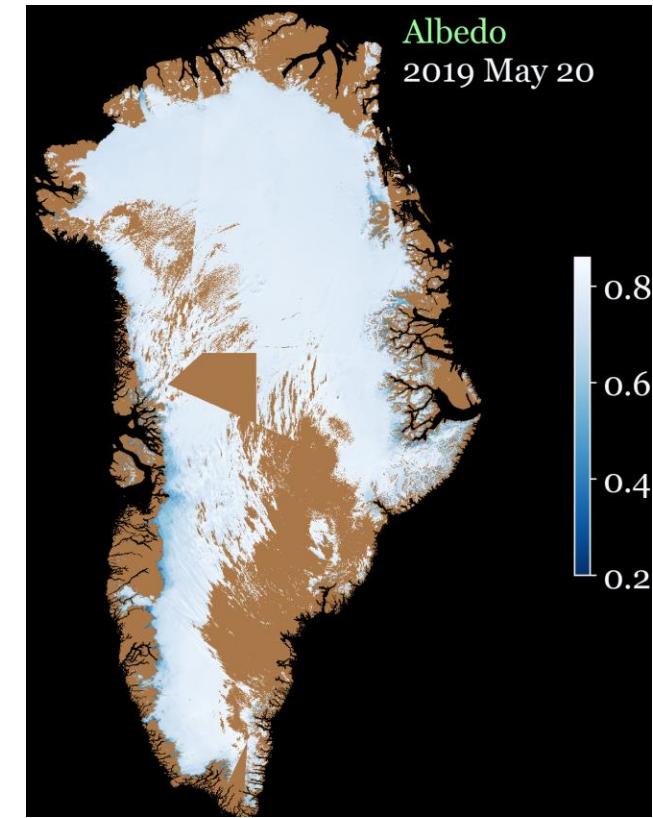


# glacier albedo data

- AVHRR 1982-present
- MODIS 2000-2017
- Sentinel-3 OLCI 2017-present



ERA5 albedo (constant)



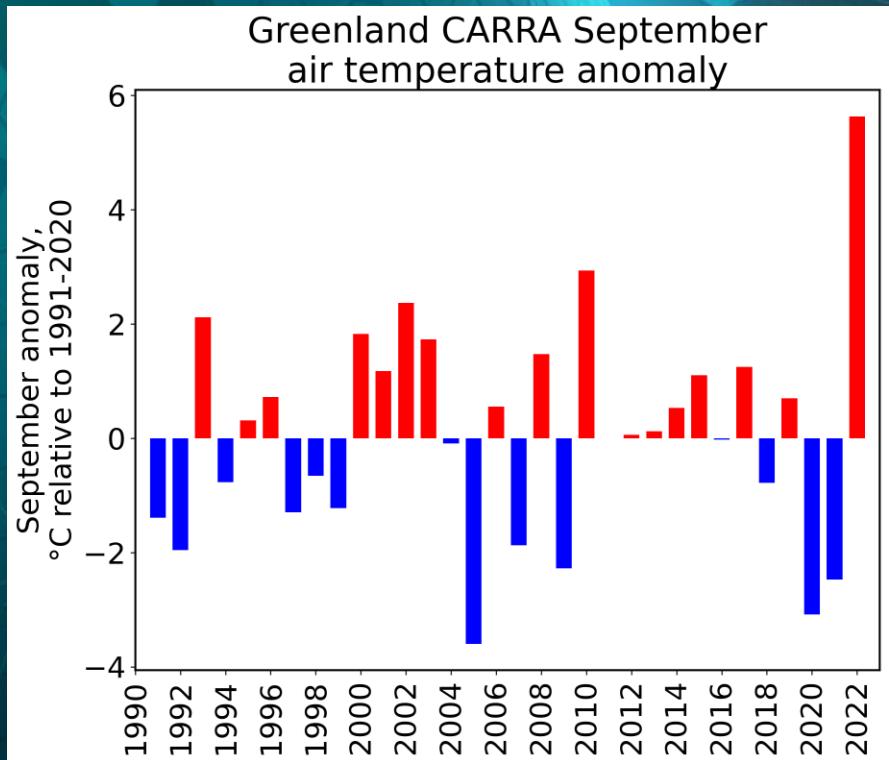
Sentinel-3 OLCI albedo

 Copernicus Arctic Regional Reanalysis (CARRA)

Copernicus Climate Change Service

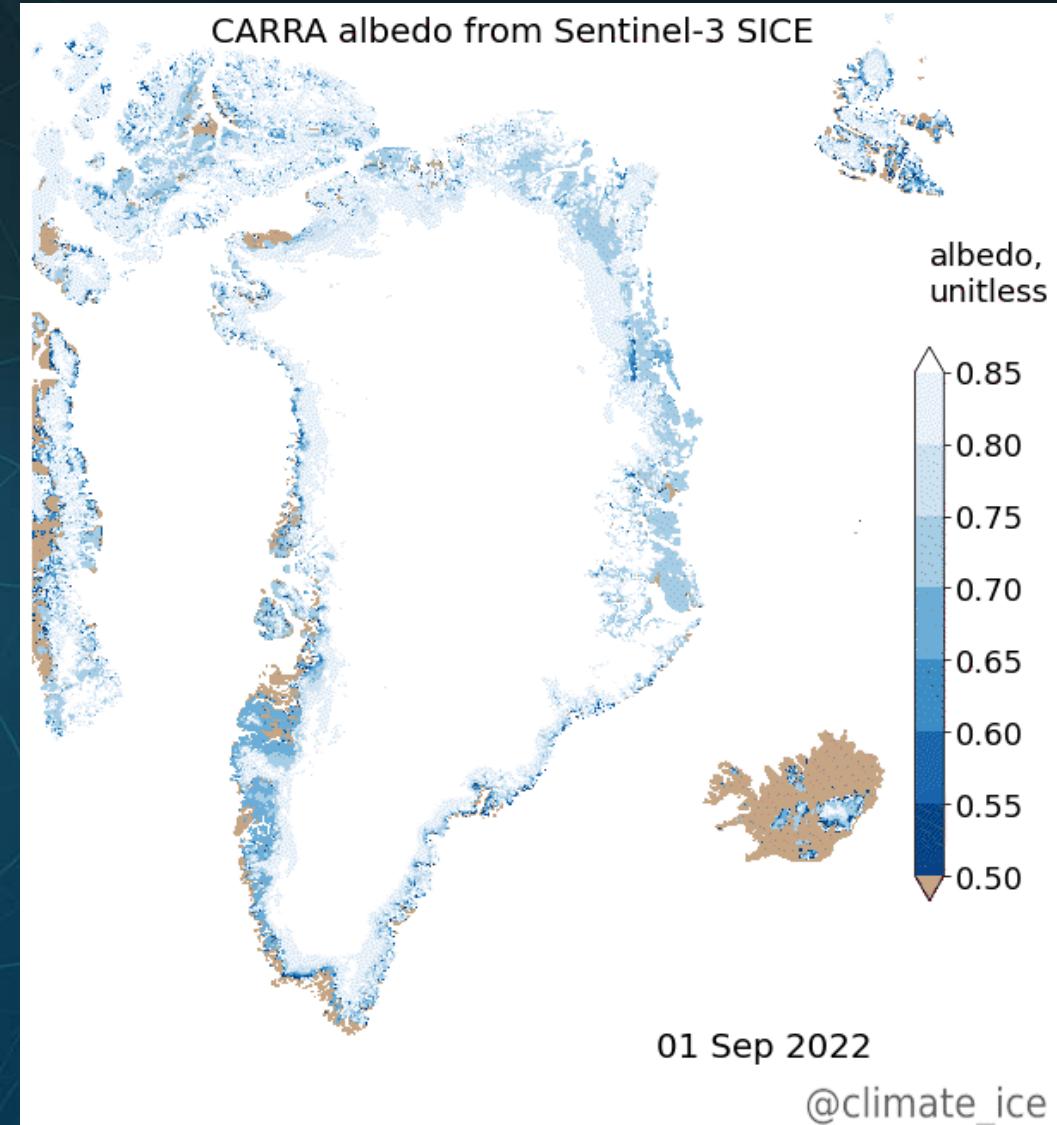
Copernicus Earth Observation  
Data Visualisation Workshop SeriesClimate Extremes: Heatwaves,  
Changes in Ice, Drought, Floods

# Greenland albedo 2022 September heatwaves



Copernicus Arctic Regional Reanalysis (CARRA)

Copernicus Climate Change Service



Sentinel-3 albedo



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION

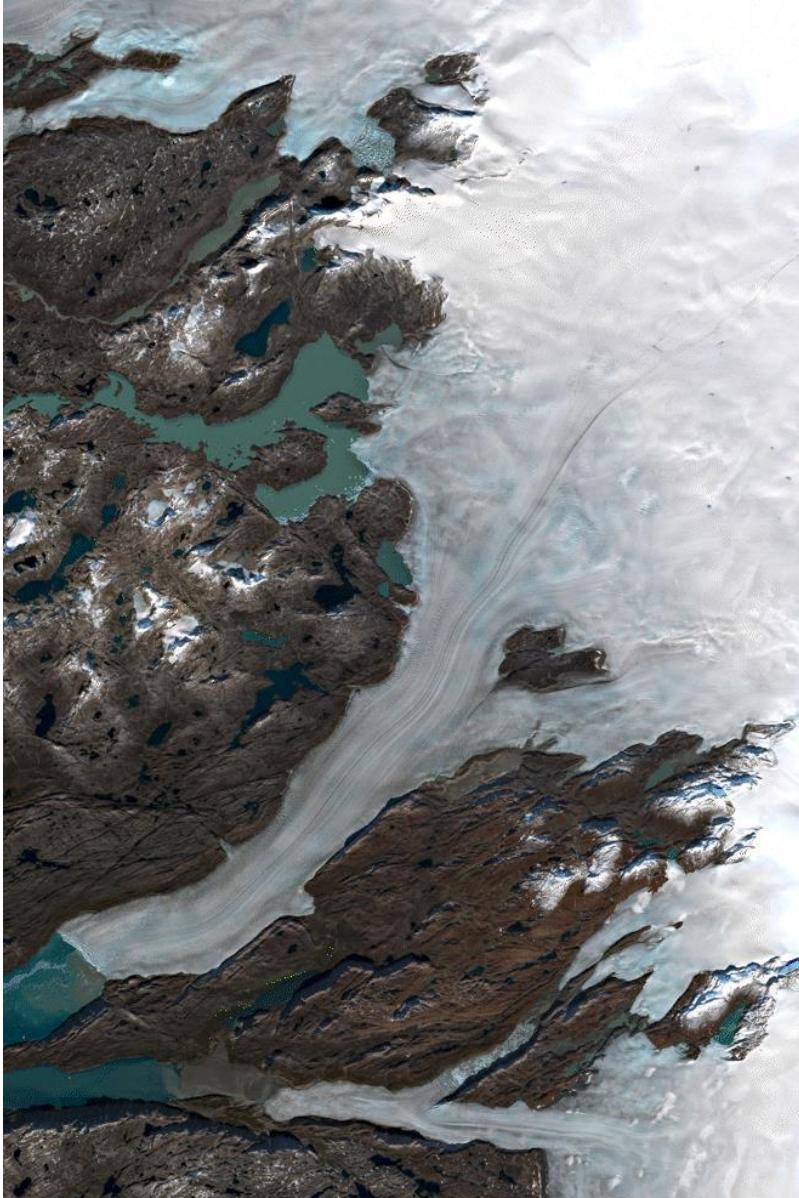


IMPLEMENTED BY





Sentinel-2 MSI



2020-09-11

EU Copernicus Sentinel 2 imagery



Copernicus Climate Change Service  
European State of the Climate | 2022



PROGRAMME OF  
THE EUROPEAN UNION



# Tropical heat and moisture to Greenland and the European State of the Climate - economic impacts

7.3k views  
1 month

The image shows a YouTube video player interface. At the top right, there is a logo for the 'Climate Change Service' featuring a red circle with a white cloud and thermometer icon, followed by the text 'Climate Change Service' and the website 'climate.copernicus.eu'. Below this, the video title 'Tropical heat and moisture to Greenland and the European State of the Climate - economic impacts' is displayed. The video progress bar shows it is at 0:06 / 14:59. The bottom of the player shows standard YouTube controls for play, volume, and settings, along with download and share options. The video is uploaded by 'Jason Box' (2.32K subscribers) and includes links to the European State of the Climate Report 2022 and special thanks to Rebecca Emerton at ECMWF.

7.3K views 1 month ago

video as part of the European State of the Climate Report 2022, see:  
<https://climate.copernicus.eu/esotc/2022> and <https://climate.copernicus.eu/esotc/2...>

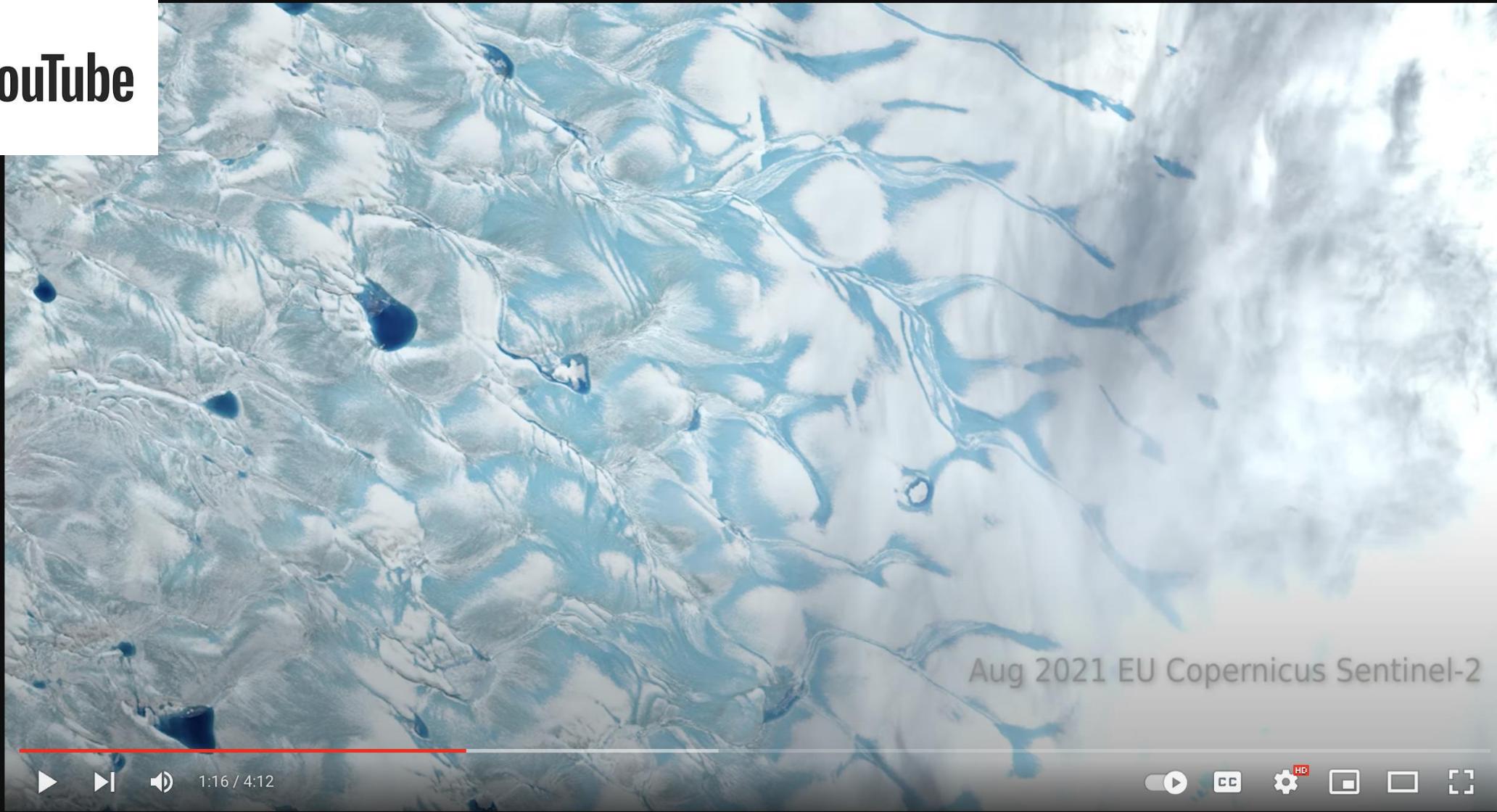
special thanks to Rebecca Emerton at ECMWF for helping with editing report text Show more

<https://www.youtube.com/c/JasonBoxClimate>

# Greenland ice sheet surface meltwater lakes



Sentinel-2 MSI



### Greenland Ice Sheet Atmospheric River - Rainfall, Heat and Albedo Feedback Impacts - short version



Jason Box  
2.35K subscribers

Analytics

Edit video

Download 720

168

Share

Download

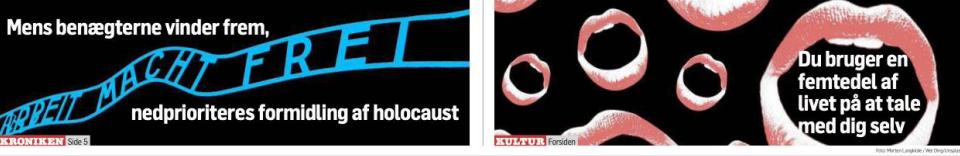
...

3.8K views 1 year ago

Geophysical Research Letters

Greenland Ice Sheet Rainfall, Heat and Albedo Feedback Impacts from the Mid-August 2021 Atmospheric River

DOI:10.1029/2021GL097356 Show more



# POLITIKEN

Onsdag

28. december 2021  
Årgang 138 Nr. 90  
Pris 40,00  
Kundecenter  
Politiken 70 15 01 01  
1. udgave  
[www.politiken.dk](http://www.politiken.dk)



**Det er smukt. Men sådan bør Grønlands indlandsis ikke se ud. Hedebløger i juli og august udløste enorme mængder smeltevand; på dette satellitbillede fra 20. august kan man se en 50 kilometer bræmme af vand, der farver isen blå, flankeret af kystens fjelde mod vest. Det mørke vand suger mere varme til. Andre steder gør eksploderende algevækst isen næsten mørkegrå, og i år blev der for første gang set regnvejr midt inde på indlandsisen. Det er alvorligt, siger flere forskere.**

Tema side 6-7

## POLITIKEN MENER

### Iskolde julehjerter

EU's flygtningepolitik er moralisk dybt forkastelig.

Få organisationer er mere ivrigt end EU om at opretholde de moraliske principper om de 'europæiske værdier' samt deres urokkelige respekt og dedikation til retssystemet og menneskerettighedene. Ten hård verden anser EU sig selv som en moralisk supermagt.

Når det gælder migration og asylsager, er det dog ikke alt ud fra sandheden. Mens statslederne besynder menneskerettighedskonventionerne i højstelle, krammer både statsstyrkene og det eget grænseagentur, Frontex, dem daglig m.h.p. at holde asylsøgerne fra døren. Tausender af asylsøgerer er med stor uskyldskløft holdt ved smid væk fra EU's grænser for at forhindre dem i at søge asyl. Mest vigtigt og tragisk er det dog, at stedt i lande i de senere måneder, hvor grænsegænger med vandringer og knæbler har forhindret tusinder af mellemstillede migranter i at komme til land i Danmark, Sverige, Island og søge asyl. Mindst 21 mennesker er døde i skovene langs grænsen, og den polske regering har håndfuld med at følge startet et alle eksperter klar i strid med både EU's egne regler og Den Europæiske Menneskerettighedskonvention.

POLEN ER ikke en undtagelse, nærtimod. Introducerede metoder har Graekland, Ungarn og langt eksept andre EU-länder benyttet sig af. Alene sidste år skubbede EU-lande på denne måde – ifølge den britiske avis The Guardian – over 40.000 asylsøgere uofladt ud af euronærterritorium i løbet af 2020, en praksis, der er kædet sammen med flere end 120 dødsfald.

Så mindeste er de såkaldte 'pushbacks', at det ifølge Amnesty International er blevet en øde facto metod i Europa og blandt andet i Europa. Også Danmark barker svart op om den hård politik. Da uddanningsminister Mattias Tesfay (S) i september måned 2020 opfordrede forsvarerne han de hådte metoder: 'Slige nu har vi meget lave asyltal.' Det har vi blandt andet, fordi nogle lande har fået et opgivet for tiden at skulderde, og det har jeg givet min græske kollega, ledet det. At EU med almeind bryder over asylsøgere væk er skædiget. Og hovedansvaret for krisen ved Polens indlandsis ligger her. Men en igeria retfærdigvis ikke en anden. Asylstemmet bør reformeres og forbedres. At fede folk da på grænsen samt så og spark dem væk kan aldrig være vejen frem. mr

VÆLG GRØN TELEFONI & STØT REGNSKOVEN

FRI TALE (DKA 4,49) 20 GB DATA (DKA 40,99) 20 KR. TIL REGNSKOVEN 99 KR./MO.

Spørg børnene. De ved alt muligt.

Gletsjær får sommerdyne på

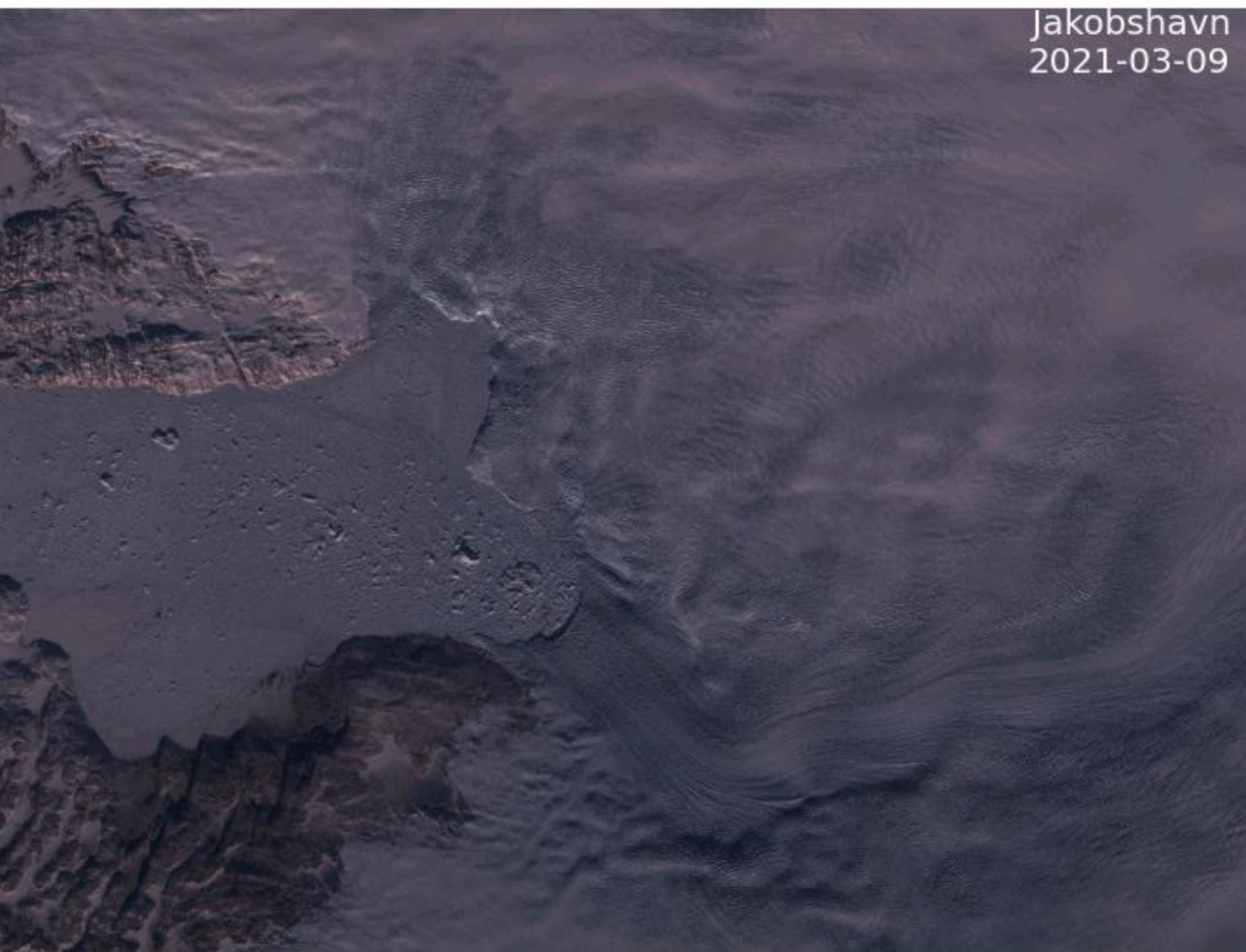
Albatros

Godt nyt rejseår

# Greenland ice sheet tidewater glacier retreat



Sentinel-2 MSI



Jakobshavn  
2021-03-09

# Greenland ice sheet glacier retreat



Sentinel-2 MSI



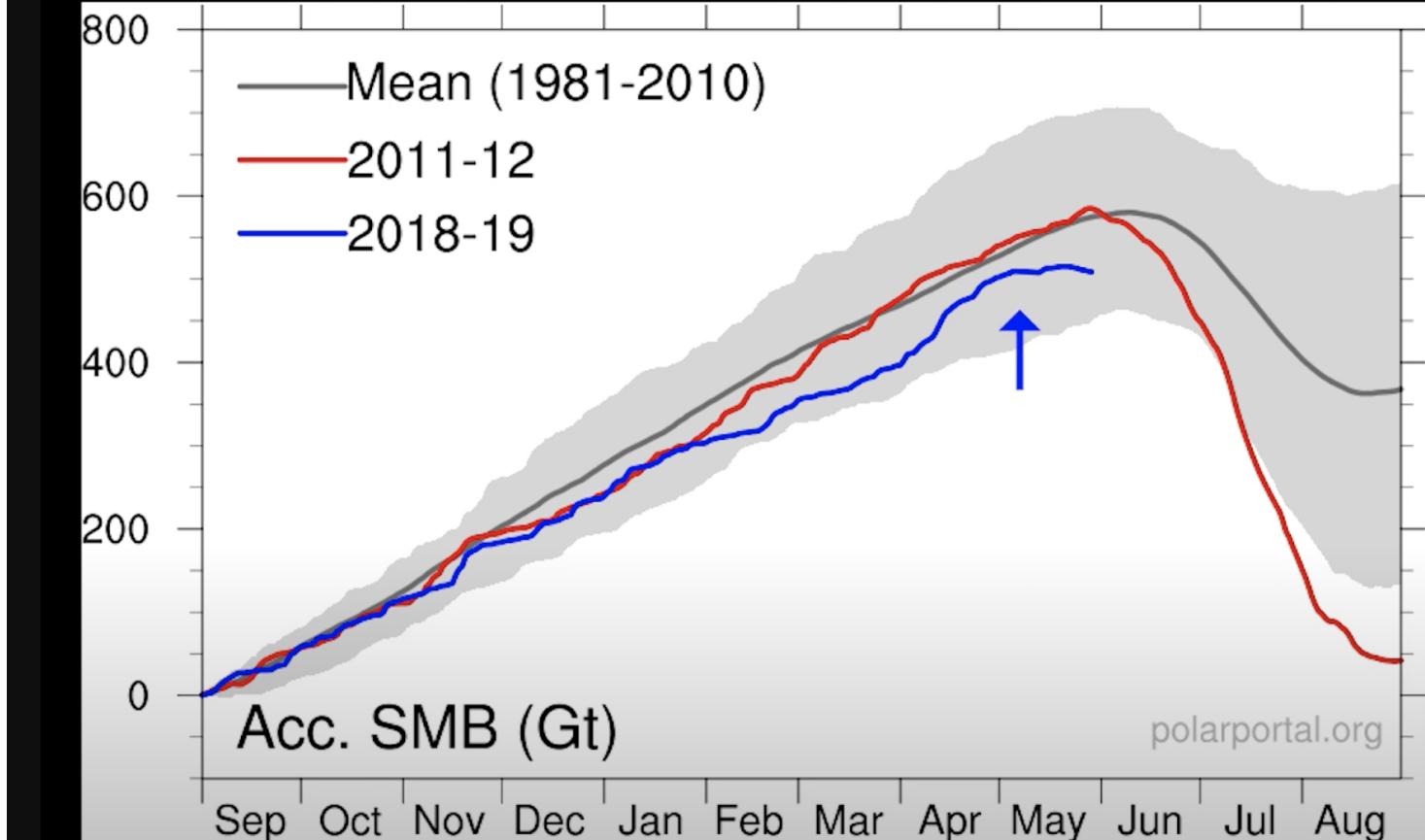
# Greenland ice shelf disintegration



Sentinel-2



Aug. 2020



5 km  
HARMONIE  
DMI.dk  
Polarportal.dk

▶ ▶ 🔍 0:42 / 4:39 • Intro >

Toggle CC HD □ [ ]

How we already know 2019 will be a big melt year for Greenland



Jason Box  
2.35K subscribers

Analytics

Edit video

Download 720

251



Share

Download

...

12K views 4 years ago

climate change is driving higher temperatures globally and while Greenland has had some cold years recently, it's still losing mass. But the big story already developing is low snow amounts along the western ice sheet, the western ice sheet controls the surface melting, the albedo feedback is starting early enough to maximize its impact.

Show more

# Summary: Optical EO very useful

Albedo

snow

bare ice

Snow grain size

Snowline

Flooded ice & lakes

Ice algae

Glacier retreat



<https://thredds.geus.dk>

<http://snow.geus.dk>



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



# Summary: Optical EO very useful

Albedo

snow

bare ice

Snow grain size

Snowline

Flooded ice & lakes

Ice algae

Glacier retreat



<https://thredds.geus.dk>

<http://snow.geus.dk>



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY

