



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

Fjärranalys i geovetenskapsforskning hos Göteborgs universitet



Heather Reese
Universitetslektor
Inst. för. geovetenskaper

HEATHER REESE, DELIANG CHEN, CÉLINE HEUZÉ & FREDRIK LINDBERG

Institution för geovetenskaper

- 71 anställda
- Forskning i tre tema områden
 - Klimat och klimatförändringar
 - Processor på jordens yta
 - Geosfären
- Vi forskar om geografi, GIS & fjärranalys, geologi, hydrologi, biogeokemi, klimatologi, meteorologi
- Kandidat- och mastersnivå i geovetenskap och geografi
- <https://gvc.gu.se>



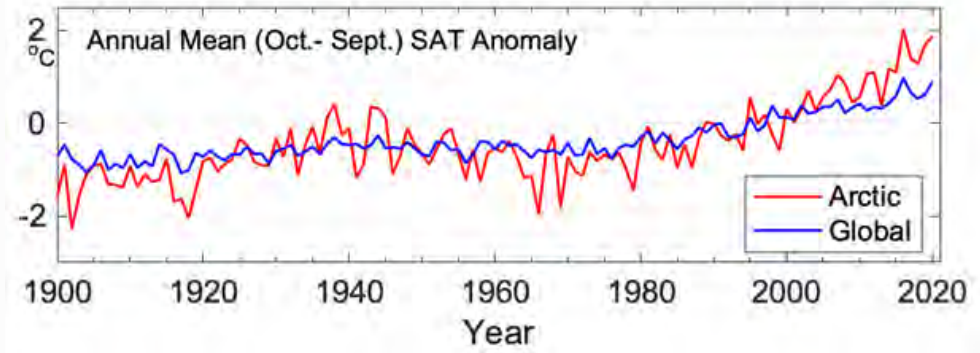
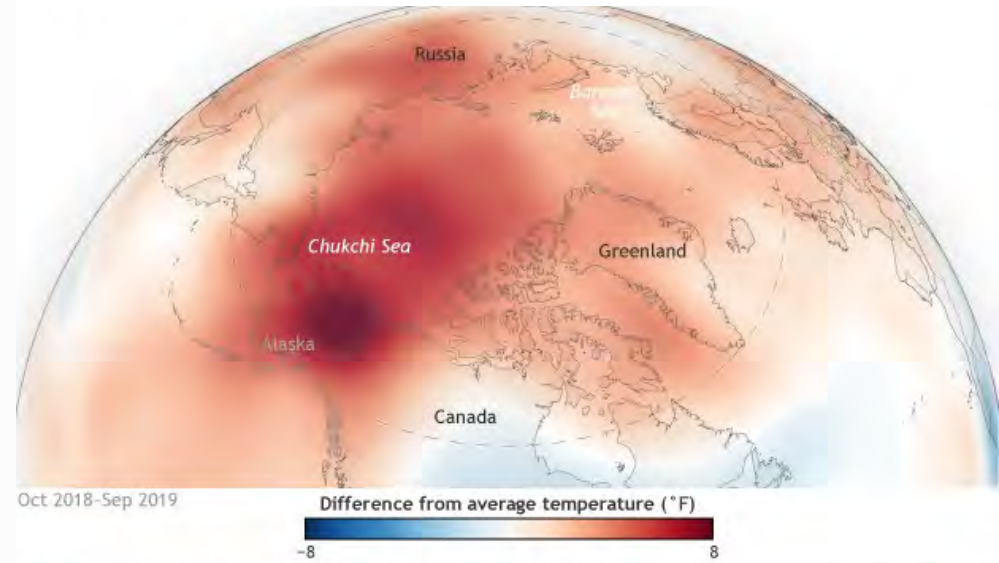
Överblick av pågående projekt

- Tinande permafrost i en palsmyr
- “Arctic browning”
- Ändringar i urbana gröna områden
- Urban heat flux
- Permafrost i Tibet
- Havsis på Antarktiska
- Havsnivåhöjning



Artisk området värmer på en takt dubbel den globala

- Arctic Report Card 2020



<https://arctic.noaa.gov/Report-Card/Report-Card-2020>

Tinande permafrost i en palsmyr

- Mål: Kartera förändringar och klimatens påverkan i Sveriges största sammanhängande palsmyr, Vissátvuopmi

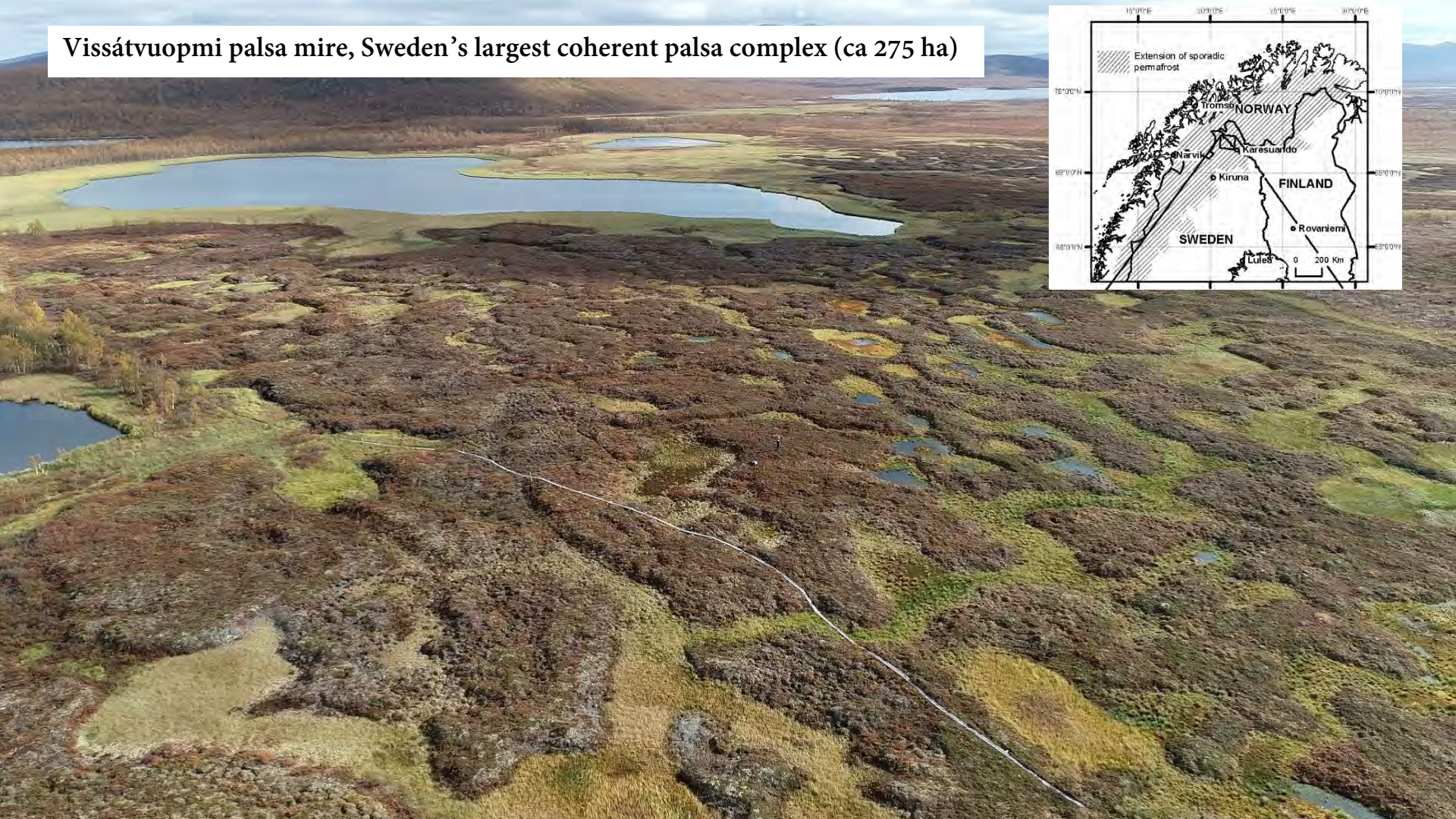


Tinande permafrost i en palsmyr

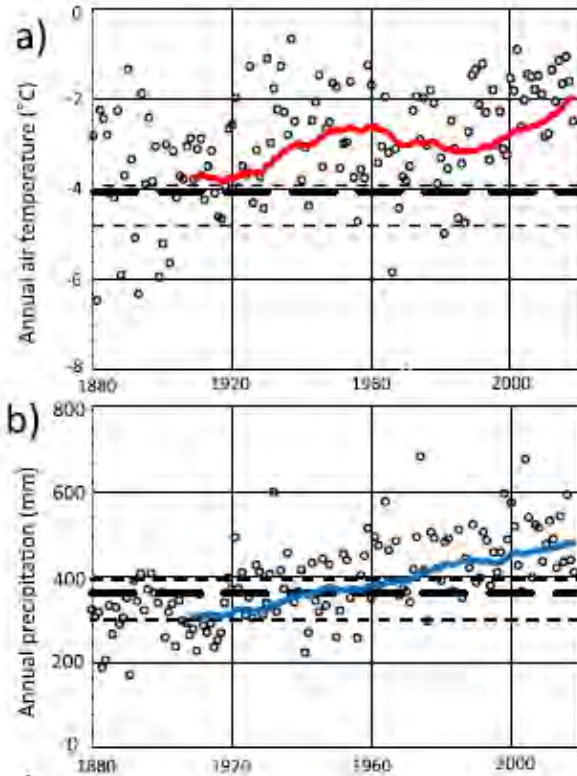


Foto Björn Holmer augusti 2016

Vissátvuopmi palsa mire, Sweden's largest coherent palsa complex (ca 275 ha)



Palsa trivs bäst i kylan och med inte för mycket nederbörd



Optimal års medeltemperatur

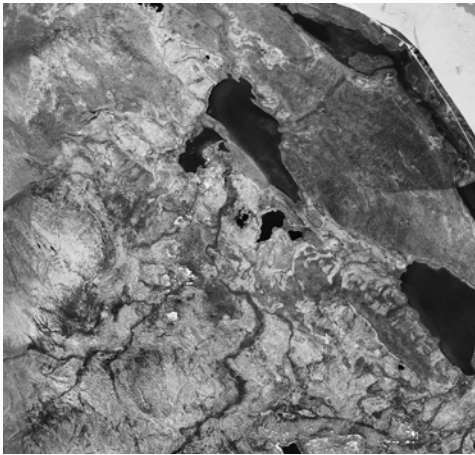
-3 eller -4° C

Optimal års nederbörd

300 - 400 mm / år

Tinande permafrost i en palsmyr

Data: LM flygbilder, Drönarbilder, Lidar & Sentinel-2 satellitdata



1955

1963

1983

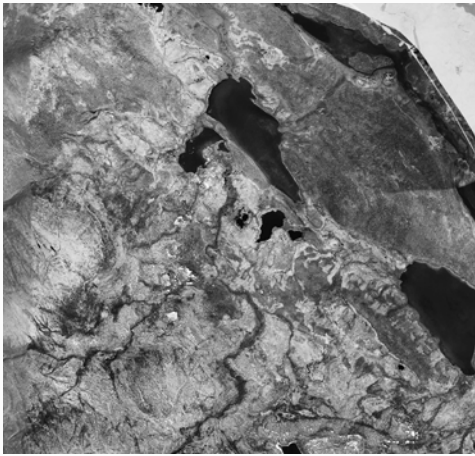
1994

2010

2016

Tinande permafrost i en palsmyr

Data: LM flygbilder, Drönarbilder, Lidar & Sentinel-2 satellitdata



1955

1963

1983

1994

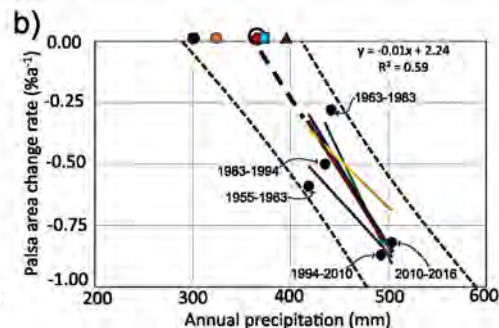
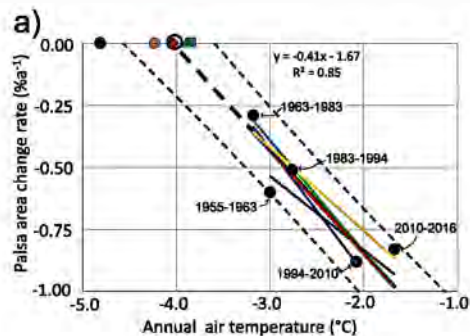
2010

2016

Förändringsanalys med flygfoto, 1955-2016

Minskning i arealen hade högsta samband med klimatvariabler...

- Vinter nederbörd
- Årlig medel temperatur

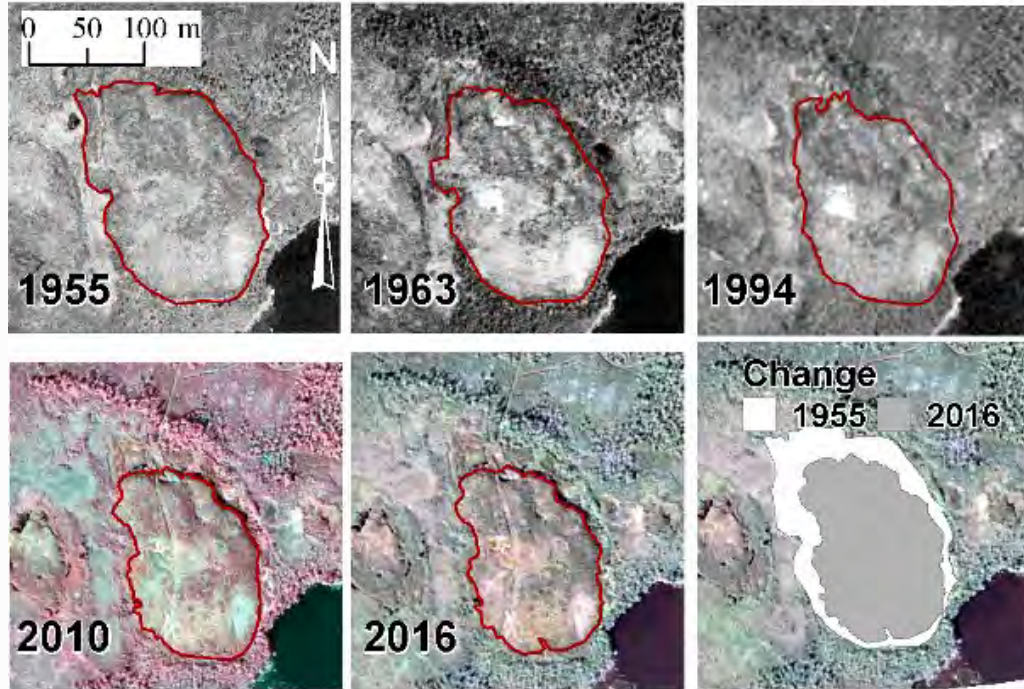


■ 1955 ■ 2016

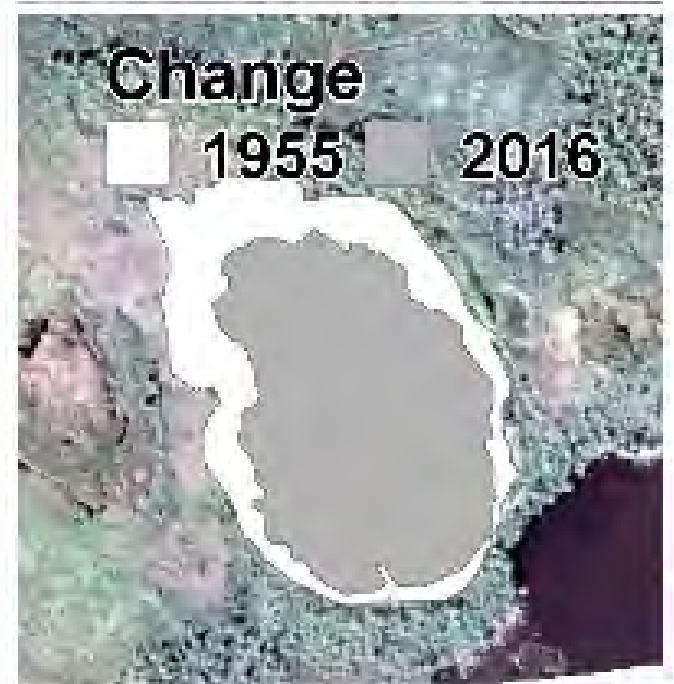
30 % minskning
i arealen

0 500 1 000 m

Förändringsanalys med flygfoto, 1955-2016



200 m

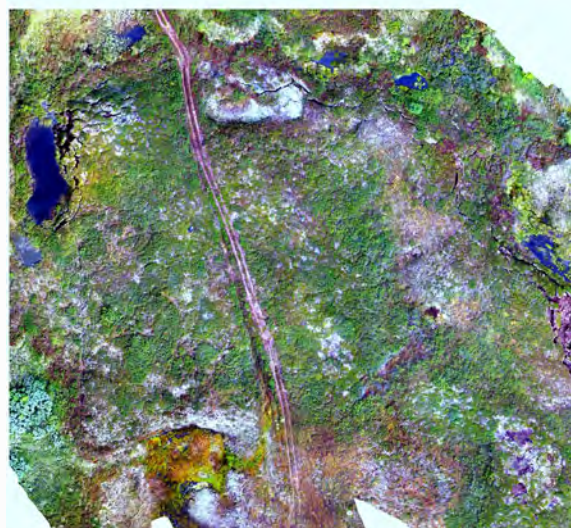


Tinande permafrost i en palsmyr

Data: LM flygbilder, Drönarbilder, Lidar & Sentinel-2 satellitdata



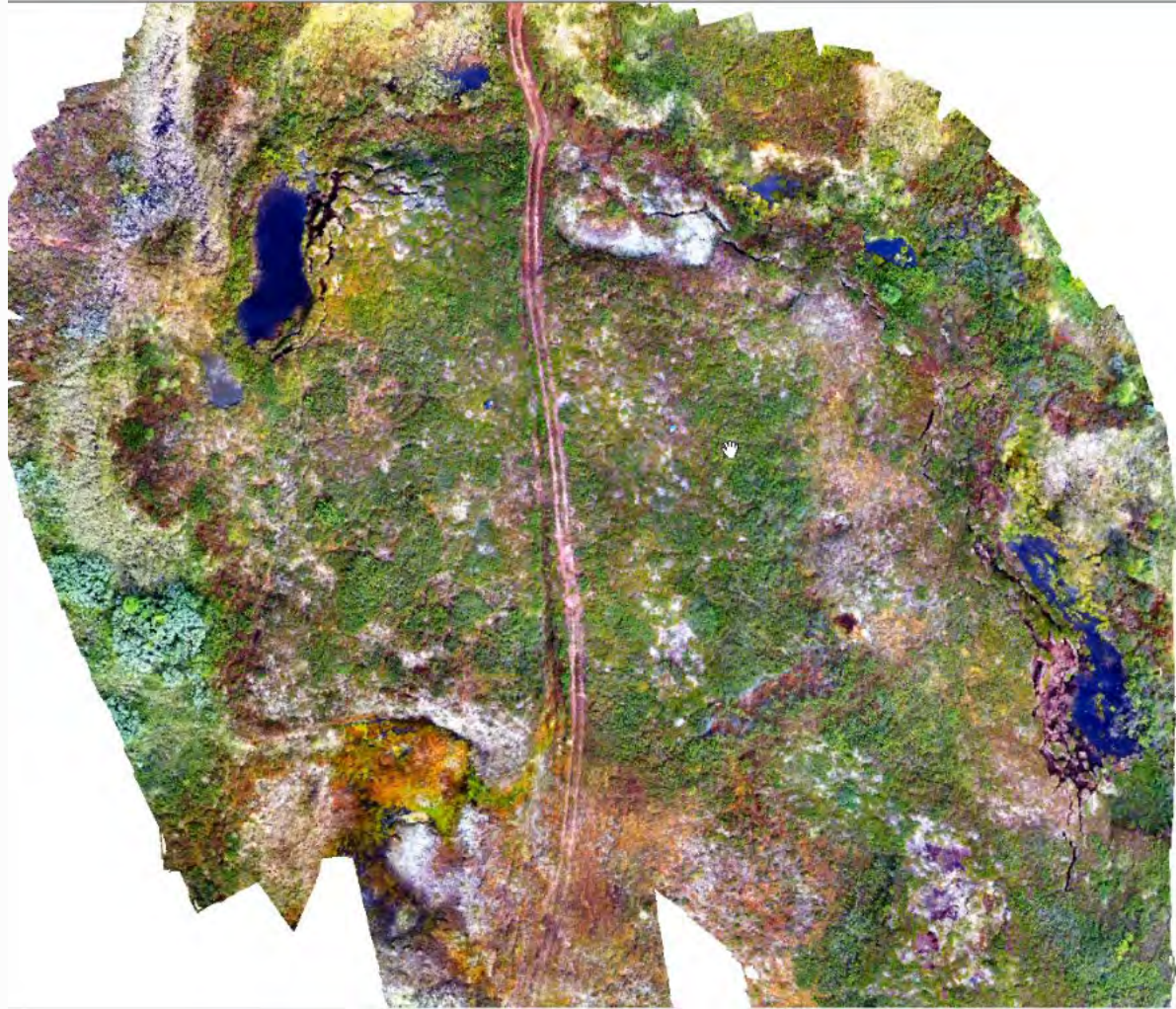
2018



2019



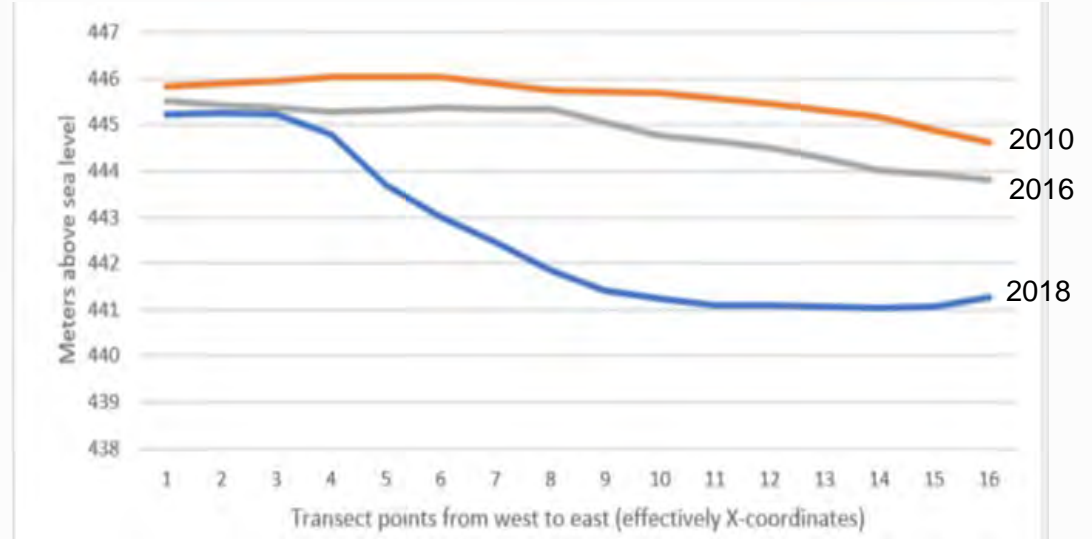
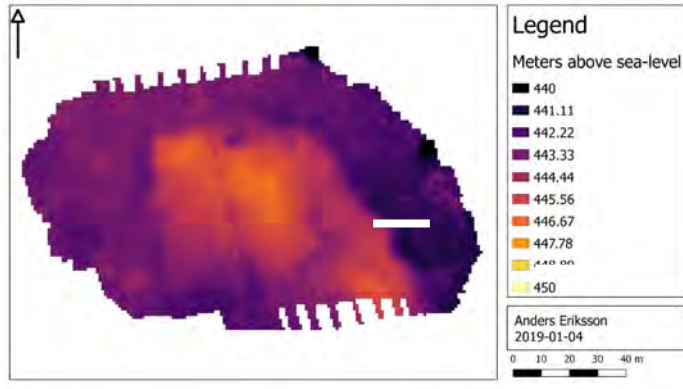
2020



Höjd ändringar



2018 Drone DSM



LiDAR DSM 2m

Aerial Photo DSM 2m

Drone DSM 1m

Sentinel-2 satellit



Tinande permafrost i en palsmyr

Data: LM Flygbilder Drönbilder, Lidar & Sentinel-2 satellitdata



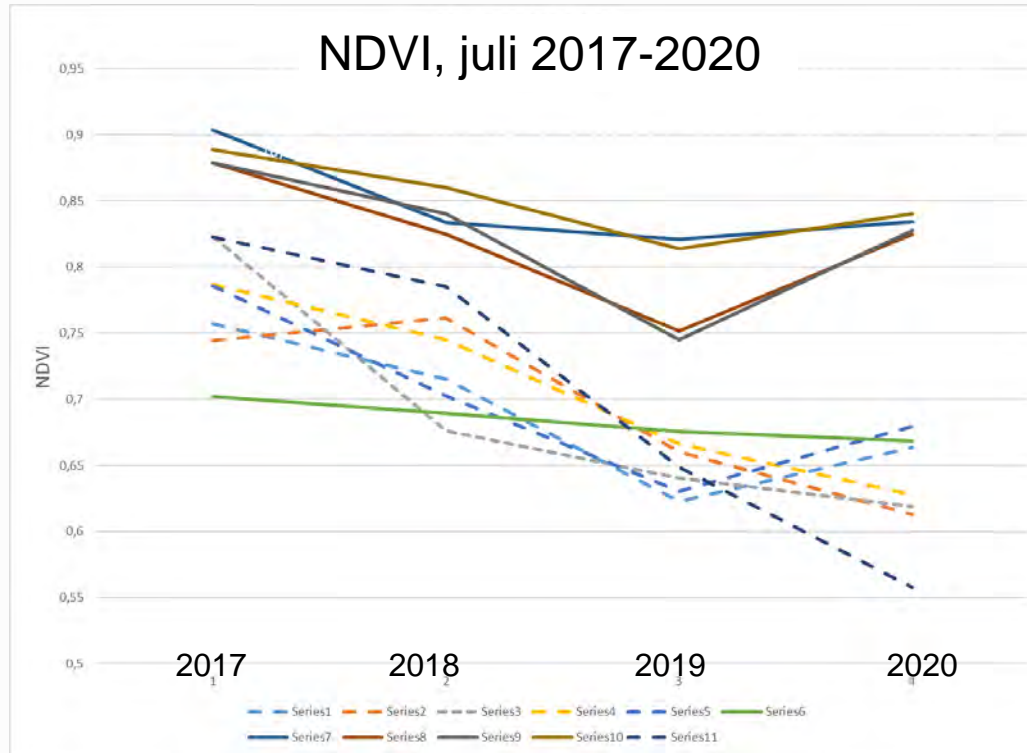
2017

2018

2019

2020

Tinande permafrost i en palsmyr



___ Del av palsa inte i nedbrytningsfas

- - - Del av palsa i nedbrytningsfas

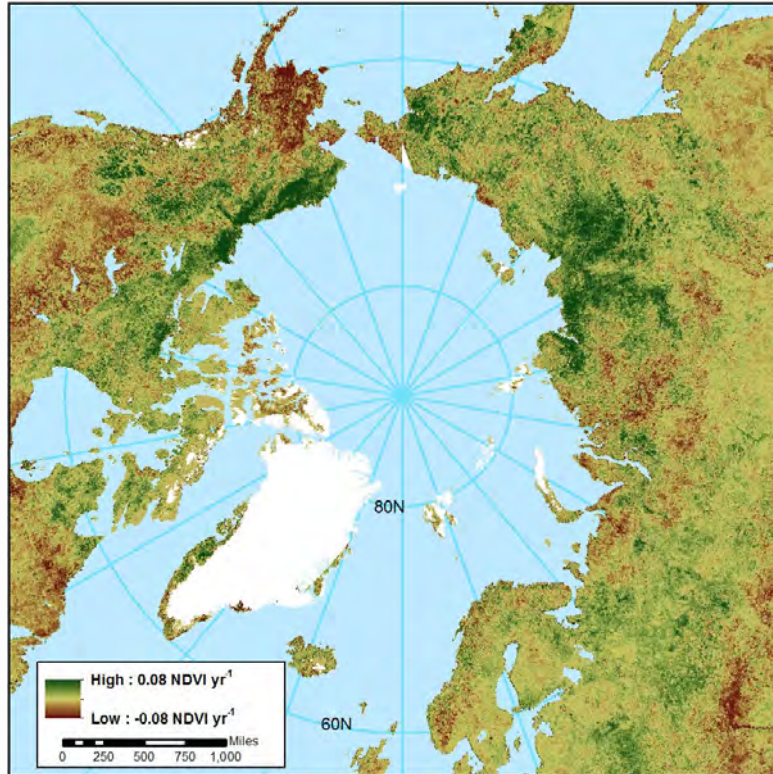
Den varma sommaren 2018 påverkade palsarna negativt

“Greening of the Arctic” ... men också “Browning”

NDVI trender 1982-2012 (från GIMMS 3g dataset, AVHRR)



Guay, K.C., P.S.A. Beck, and S.J. Goetz.
2015. [<http://daac.ornl.gov>]



“Greening” – NDVI ökas vilket tyder på ökad växtbiomass

“Browning” – NDVI minskas över 3 år i rad

Orsaken till minskad NDVI varierar men frysskador av vegetation är en orsak

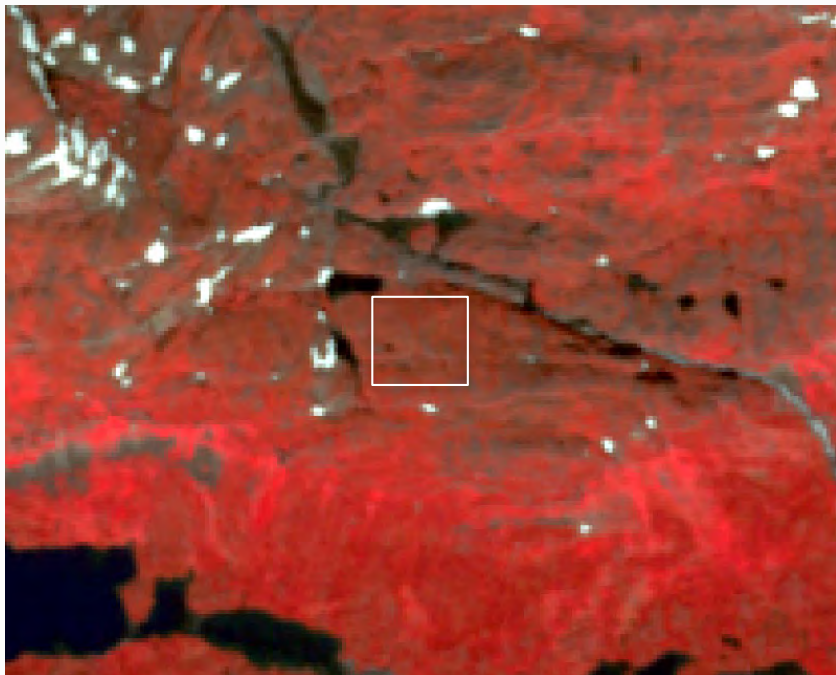
Kan Sentinel-2 data används för att se “Arktisk browning”?

- Kylan och låg snötäcke 2014 ledade till stora mängder döda Kantlång omkring Latnjajaure fältstation (väster om Abisko) = “Browning”
- Data: Drönare, SPOT och Sentinel-2 data
- Doktorandstudent Aurora Patchett

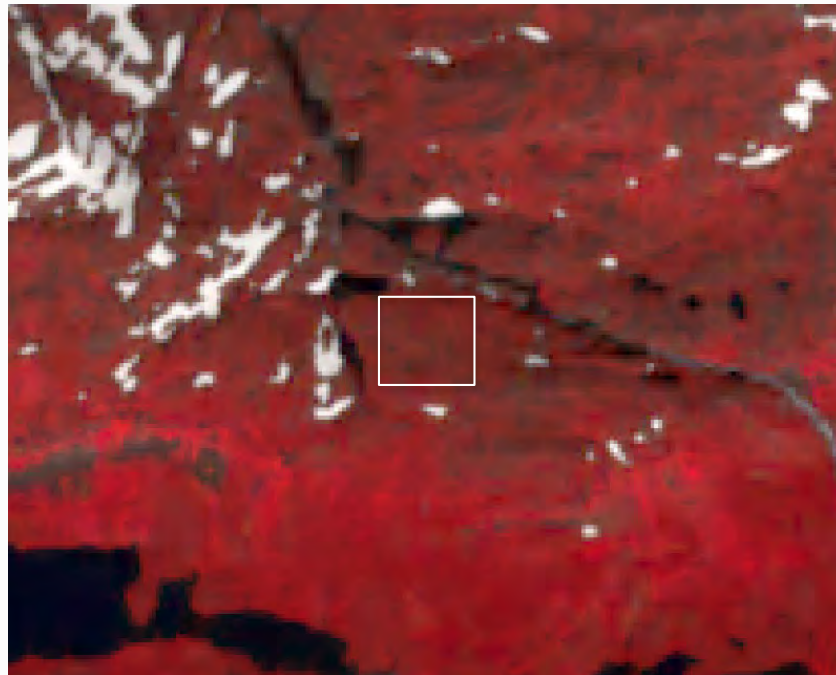


Förändringsanalys med SPOT och Sentinel-2

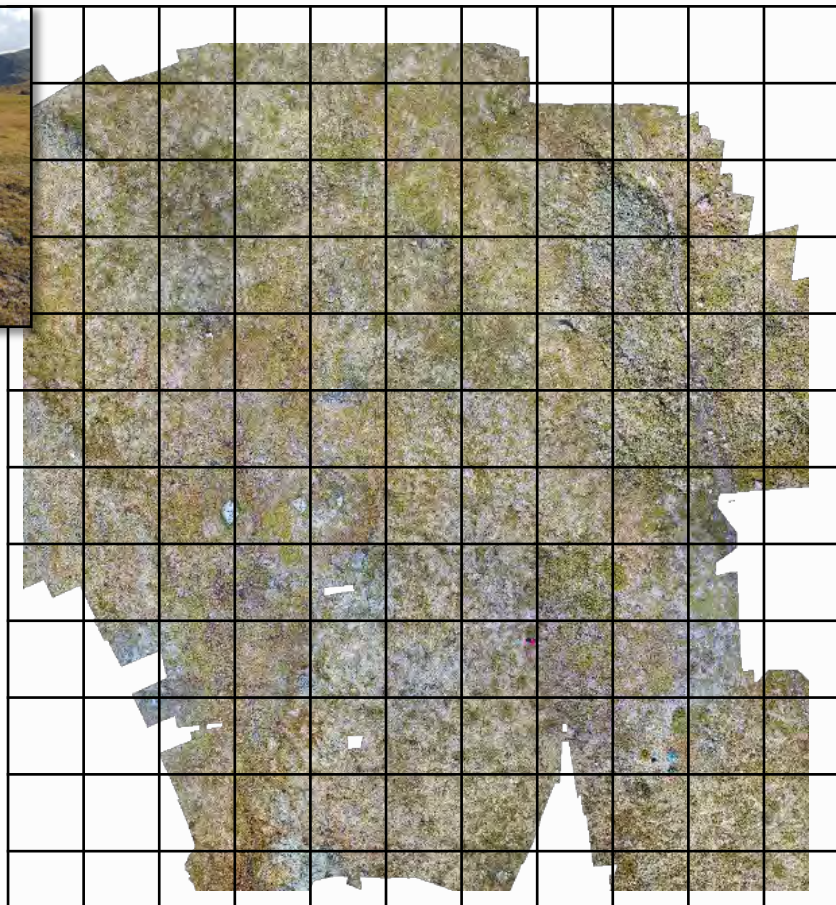
28 July 2011 - SPOT



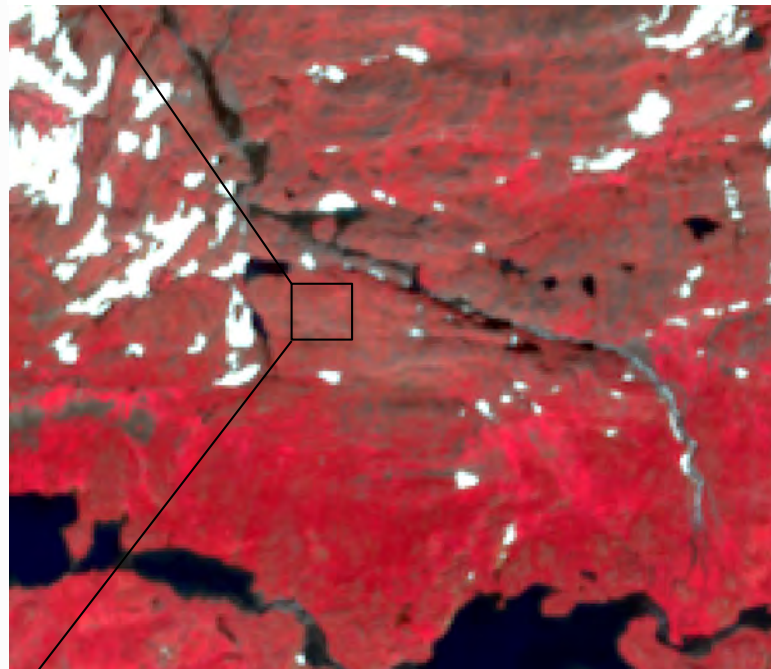
27 July 2019 – Sentinel 2



Jämför högupplöst drönardata (< 1cm pixlar) med Sentinel-2 data (10-20 m pixlar)



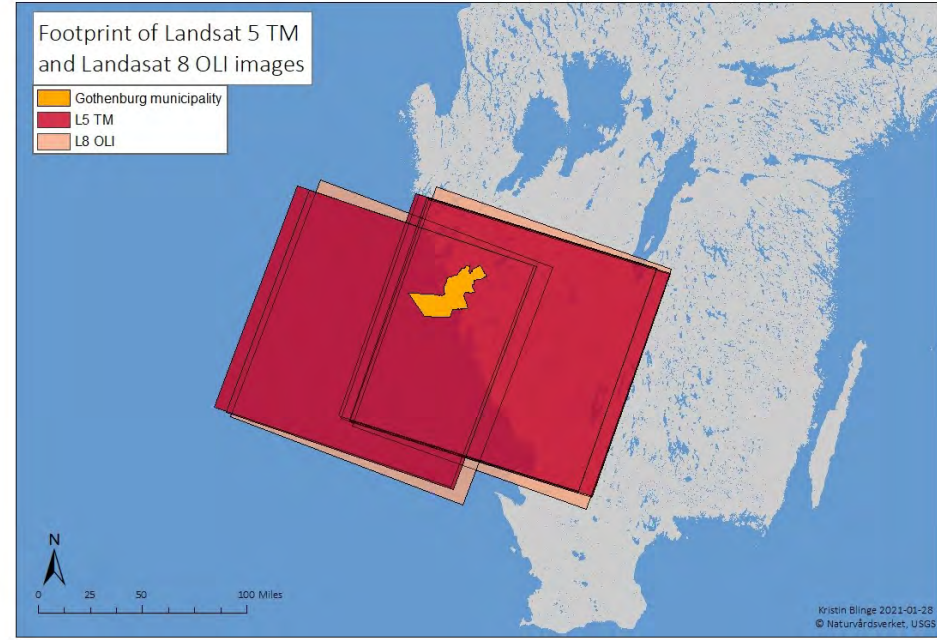
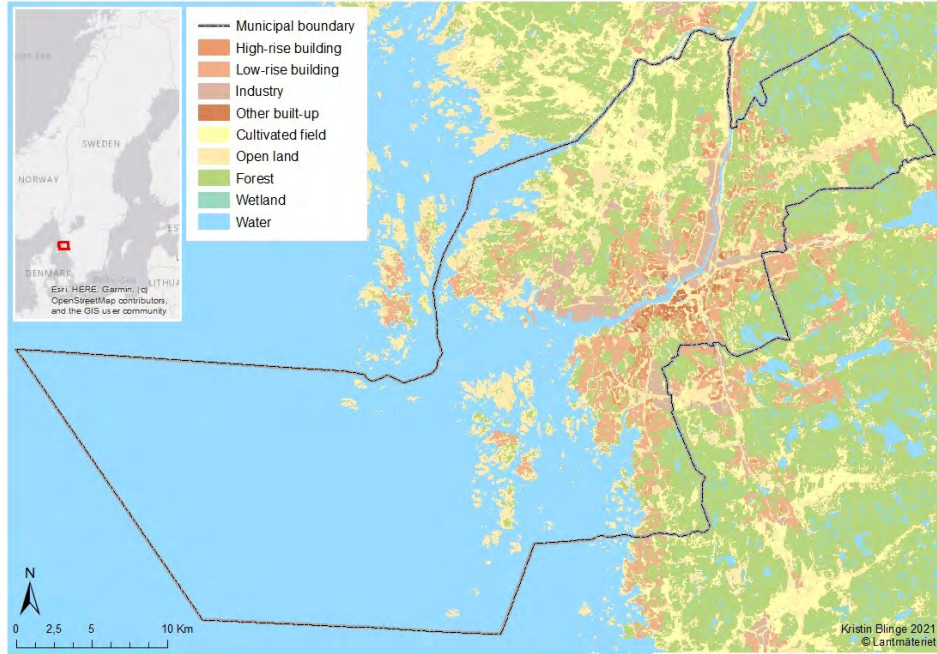
Kan vi detektera mindre områden med död vegetation?



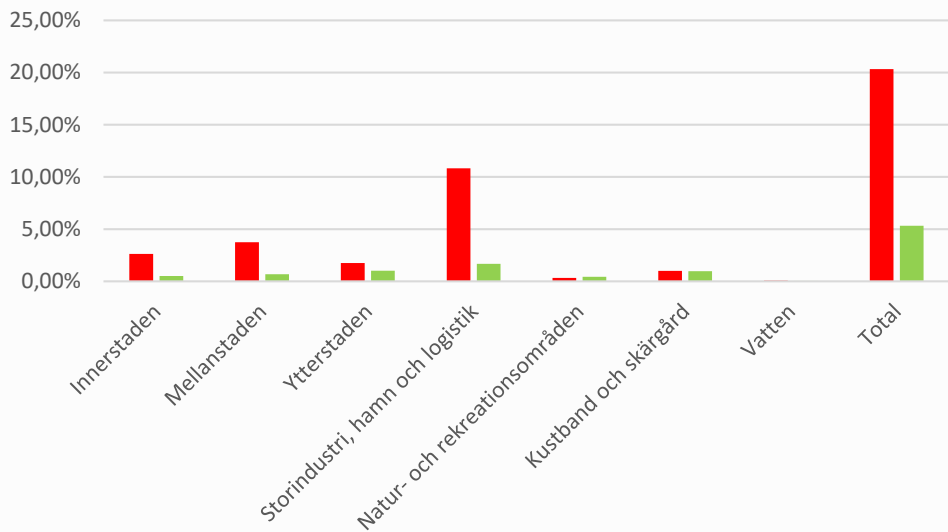
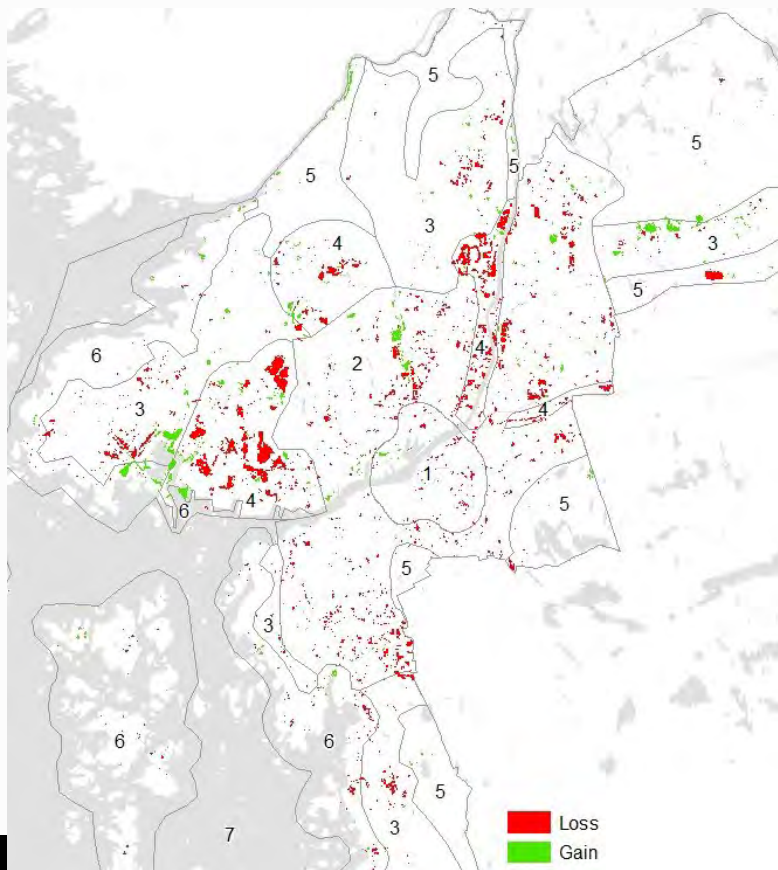
Förändringar i gröna områden i Göteborg med Landsat 1986-2019



Examensarbete av Kristin Blinge
Handledare: Fredrik Lindberg & Heather Reese



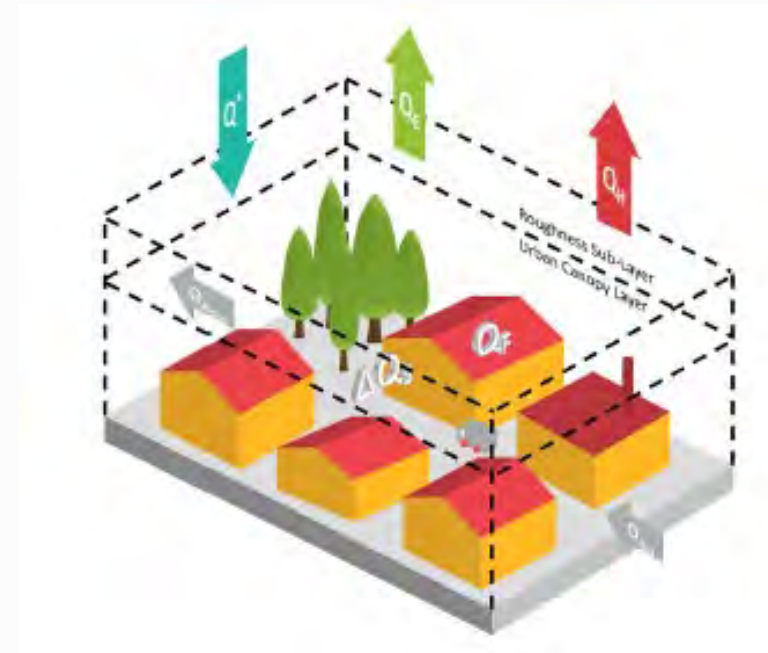
Förändringar i gröna områden i Göteborg med Landsat 1986-2019



URBANFLUXES



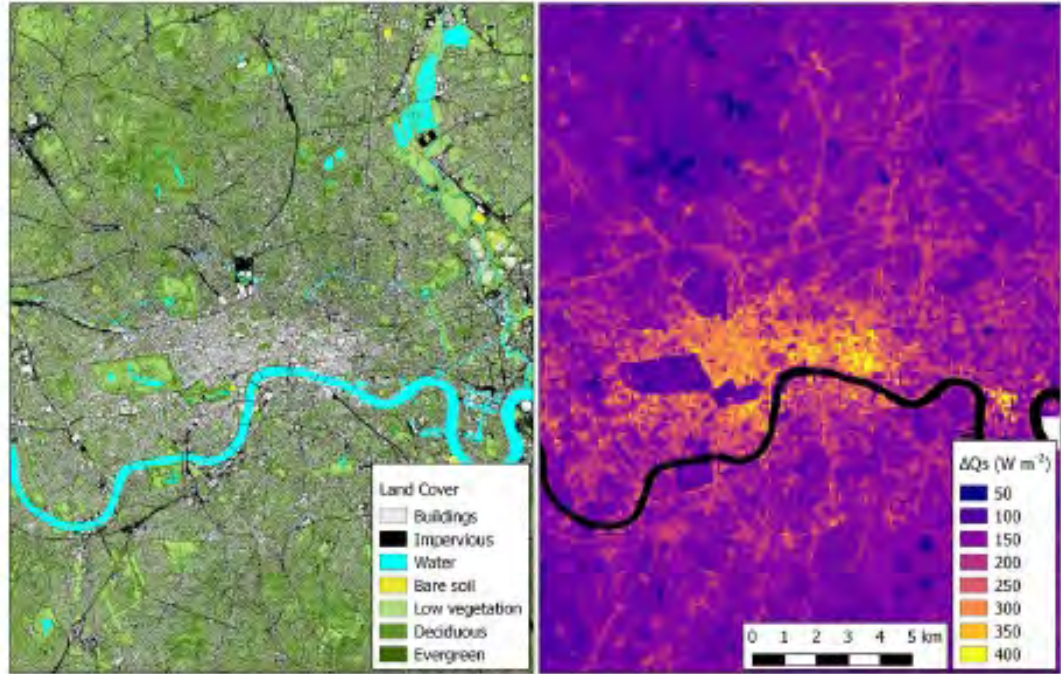
- URBANFLUXES undersöker värmen i Europeiska städer genom bättre förståelse av olika delar i den urbana energi budget, särskilt den som handlar om antropogeniska heat flux
- Data: Sentinel-2 (marktäcke) and Sentinel-3 (LST eller Land Surface Temperature), m fl datakällor
- EU (Horizon2020)
- <http://urbanfluxes.eu/>



URBANFLUXES

Resultat är skattade
förändring i “heat storage”

London, 19 juli 2016



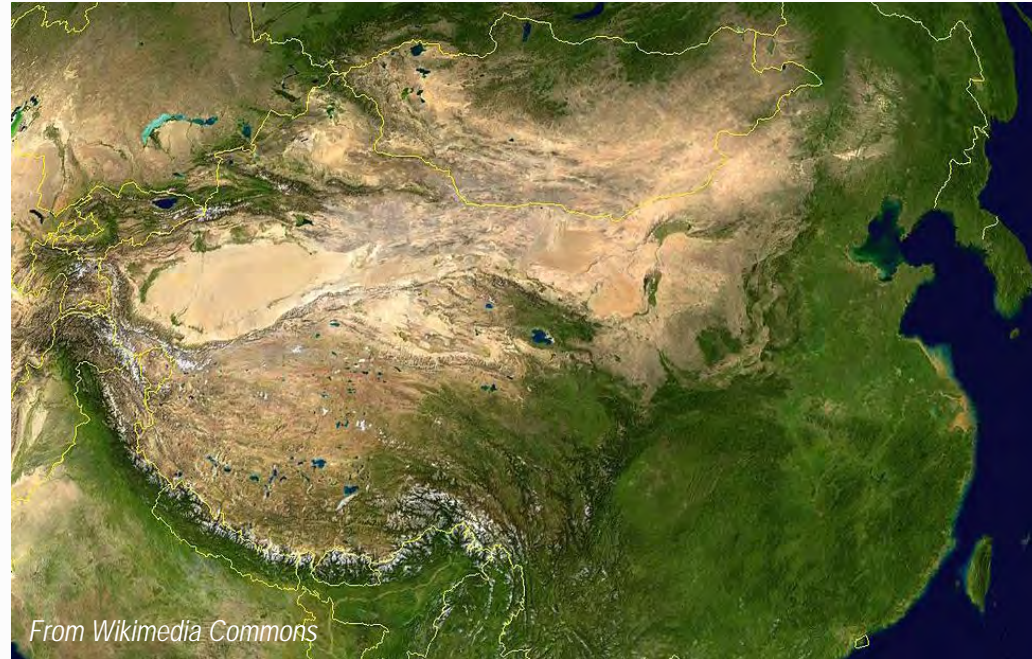
Chrysoulakis, et al., 2018. Nature Scientific Reports

Regionala permafrost studier över Tibetansk Platå mha fjärranalys och modellering



Mål:

- Kartera och analysera förändringar av permafrost och frusen mark över hela Tibetansk Platå från 2002-2016
- Tibetansk Platå kallas också “the Third Pole”
- 1.5 miljoner km² permafrost



Regionala permafrost studier över Tibetansk Platå mha fjärranalys och modellering



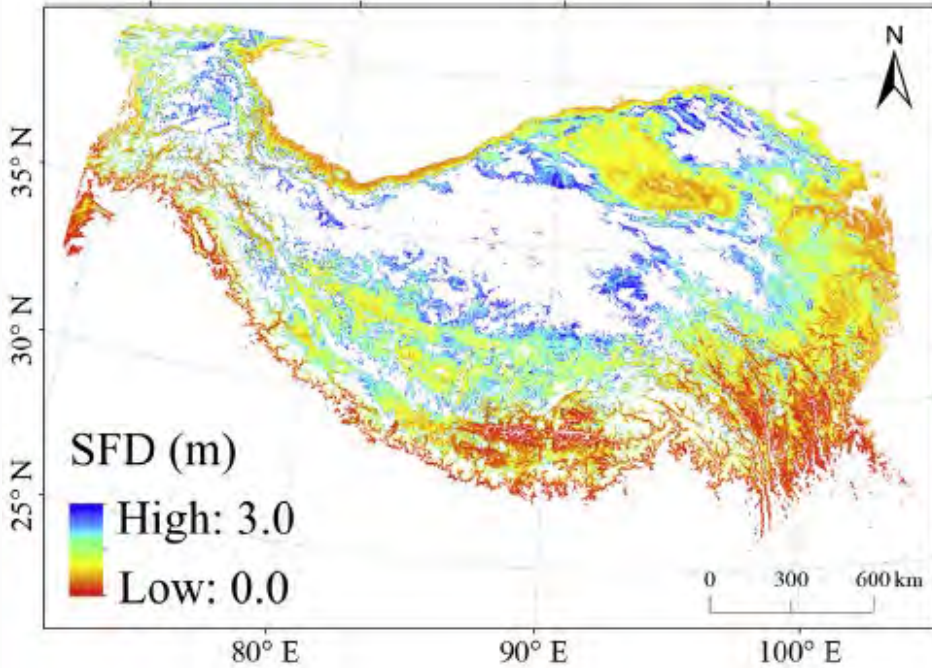
Satellitdata

- MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)
- Atmospheric Infrared Sounder (AIRS)
- Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)

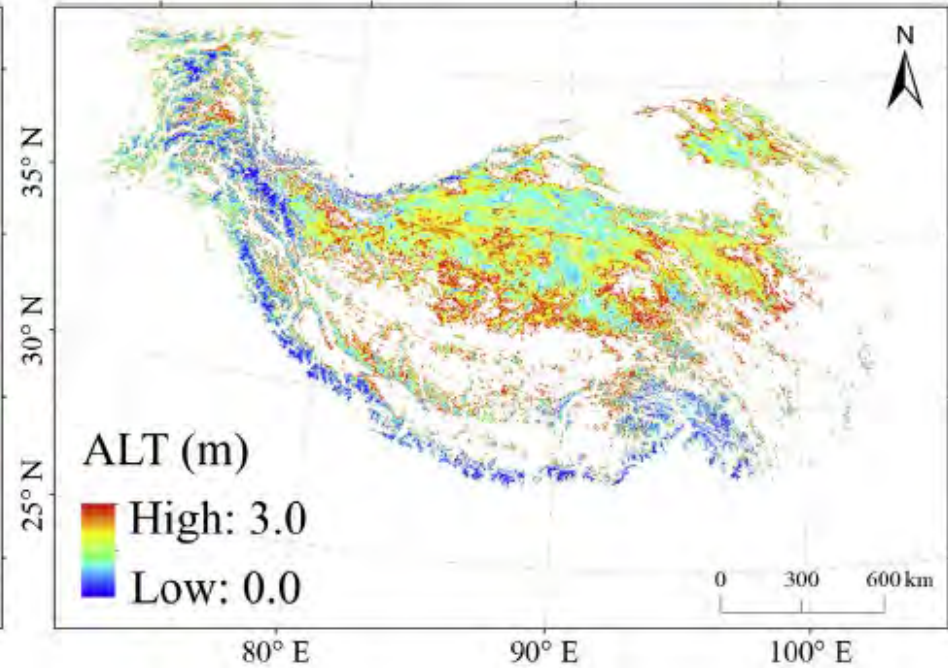
Variabler från satelliter

- Land Surface Temperature (LST)
- lufttemperatur och luftfuktighet
- barametertryck
- nederbörd
- molntäcke

(a) Frozen soils
Mean annual maximum soil freeze depth



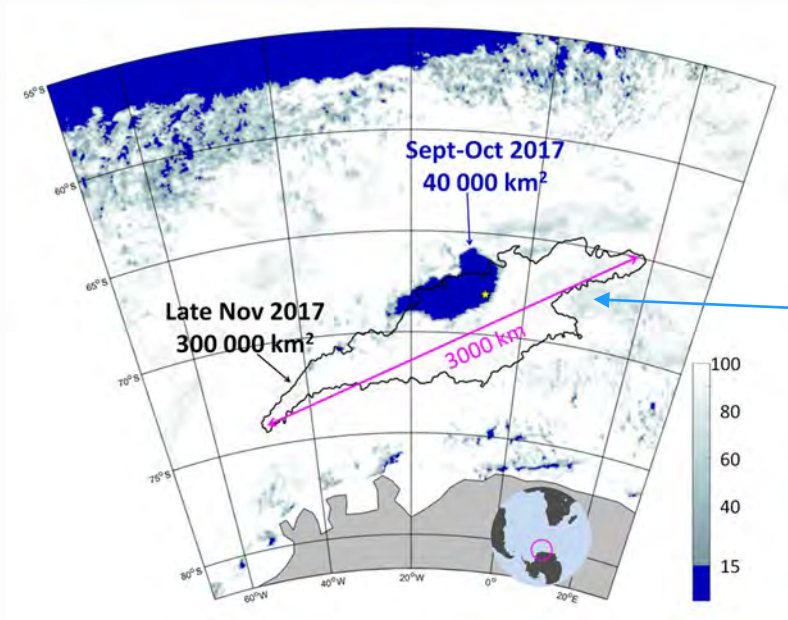
(d) Permafrost
Mean annual maximum active layer thickness



Zheng, G., et al, 2020: Remote Sensing of Environment 247, 111927,
Jiang, H., et al, 2020: Science of the Total Environment. 734, 139261,
Jiang, H., et al, 2020: Frontiers in Earth Science 8:560403,

Warm Oceanic Inflows for Near-real time Detection of Weddell Polynya from Space

- Mål: Bygga en “early-warning” system om havsiset är på väg att öppna upp



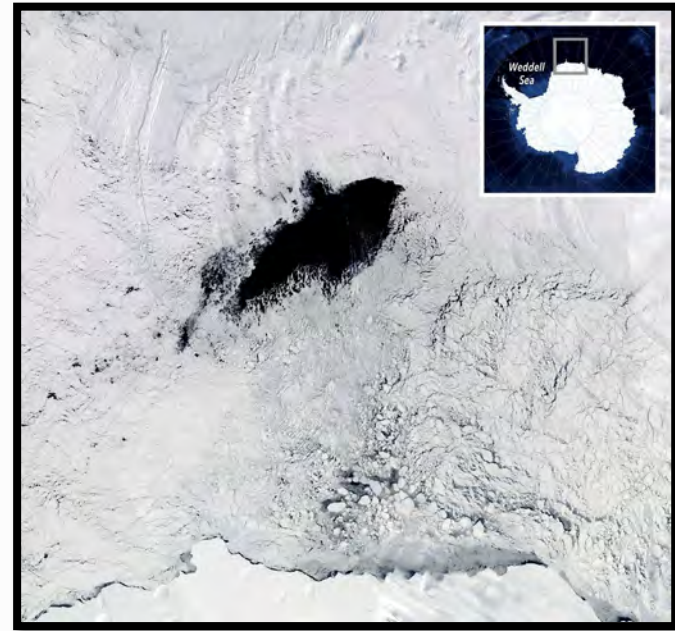
Weddell Polynya

Warm Oceanic Inflows for Near-real time Detection of Weddell Polynya from Space



Satellitdata:

- AVHRR Polar Pathfinder, (for sea ice concentration/thickness products)
- Sentinel-1 (for leads),
- AIRS and CERES (for radiative fluxes)



NASA Sept. 25, 2017

Warm Oceanic Inflows for Near-real time Detection of Weddell Polynya from Space

Resultat

- AVHRR *kan* uppskatta en öppning några veckor i framväg...
-MEN öppningar i isen orsakas mest av “leads”, så att Sentinel-1 är bättre lämpad
- Ovanliga förhållanden för havsis tillkommer redan på höst, innan den Polynya öppnar, och är länkad till atmosfärisk circulation

- Heuzé *et al.* 2021, TC, under revision

Kommer den "Northern European Enclosure Dam" verkligen att skydda Sverige från havsnivåhöjning? (NEEDS)



- Mål: Kvantifiera dynamiken av havsnivå över tid för att bättre skatta översvämningsrisken i norra Europa
- Satellitdata:
 - Sentinel-6
 - GRACE-FO satelliten
 - Passiv mikrovågs-baserad satellit (havsis kartering)

Maskinlärning används för att identifiera påverkan av olika faktorer på havsnivå



TACK!



GÖTEBORGS
UNIVERSITET