När våren kommer till Arktis: Resultat från ARTofMELT

Massor av hjälp från:

Linus Magnusson, ECMWF
Paul Zieger och Gunilla Svensson, Stockholms universitet
Sofia Hellstrand, Uppsala universitet
ARTofMELT Science Team
Polarforskningssekretariatet, Kapten Mattias Petersson och *Odens* besättning

Michael Tjernström
Professor emeritus

Meteorologiska institutionen &
Bolincentre för Klimatforskning,
Stockholms universitet

Isbrytaren Oden är en unik platform för observationer i Arktis

Meteorologiska observationer är nu en del av en så kallad ***Nationell Infrastruktur***

Observationer görs nu på *alla* expeditioner, *alla* har tillgång till *alla* data och *det finns plats* för fler att engagera sig

Stockholm University

Atmospheric Rivers and the onset of Arctic Melt

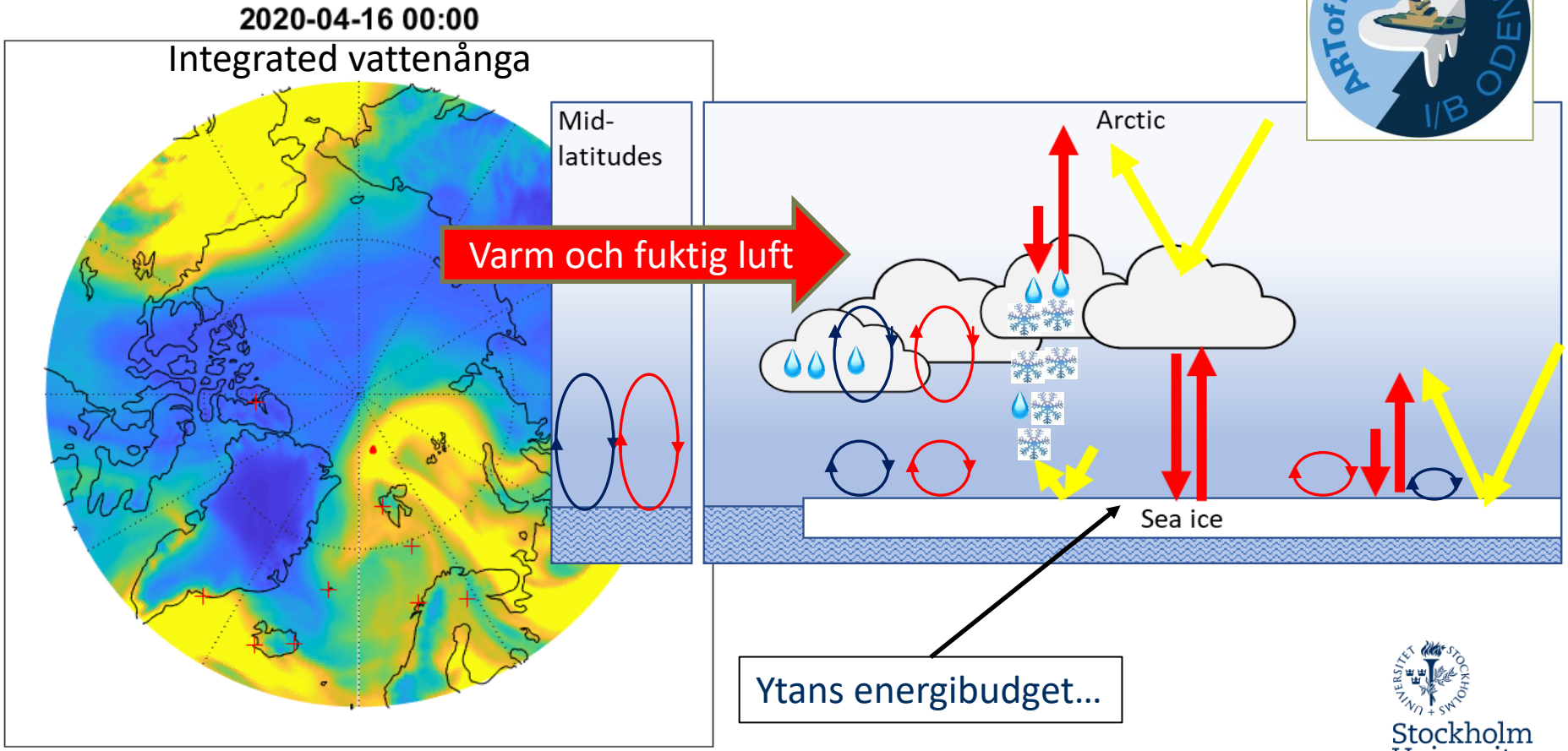
Detta ville vi undersöka:

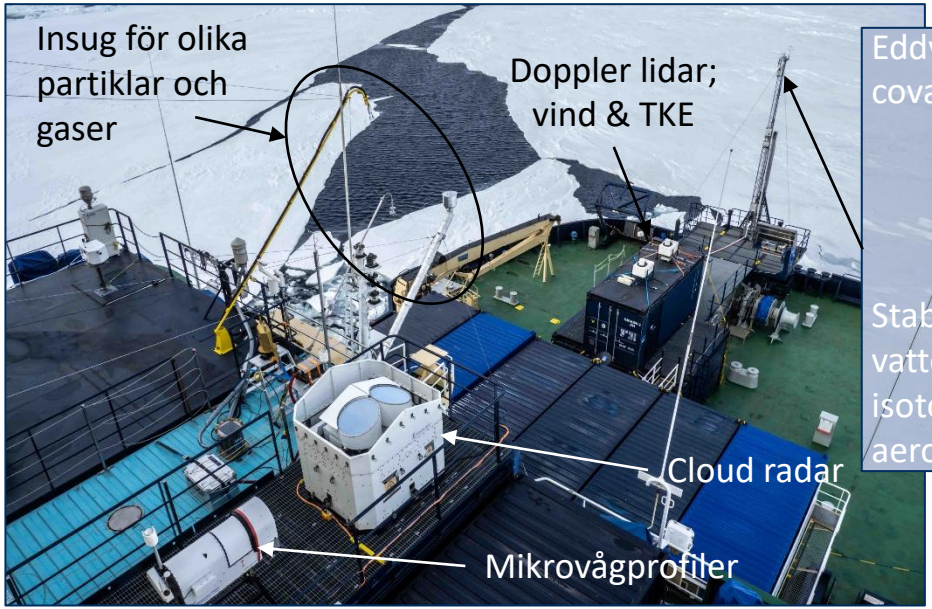
- Vilken inverkan har “atmosfäriska floder” under våren på ytans energibudget?
- Hur manifesteras denna inledande smältning och hur utvecklas den?
- Kan *en* “atmosfäriska flod” sätta igång sommarens årliga smältningen av havsisen?
- Vilka processer är viktigast för att starta och underhålla smältningen?

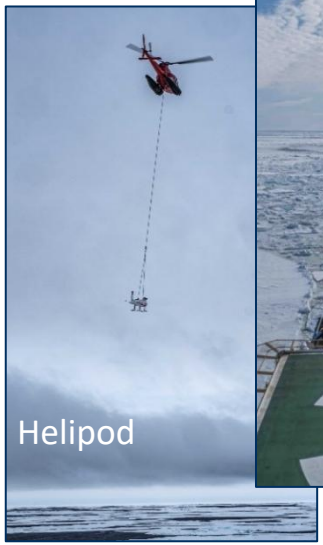
Stockholm University

Atmospheric rivers and the onset of Arctic Melt

Episodiska inflöden av varm och fuktig luft från söder & formation av luftmassan







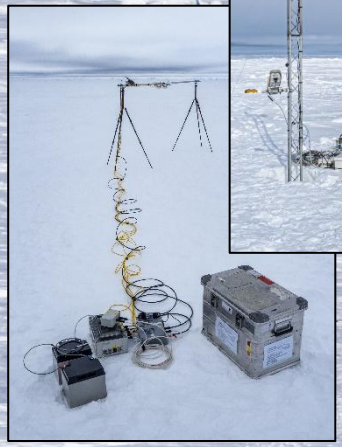
Stockholm University

Provtagning av snö,
is & vatten

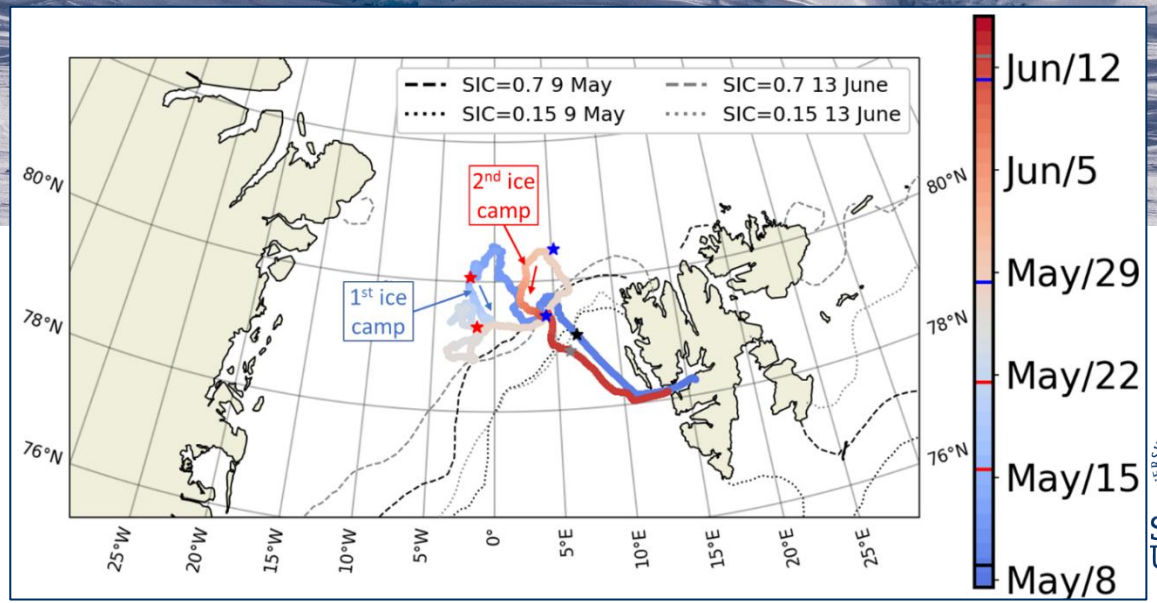
Ytans
energi-
budget

ROV

Mikrostruktur-
probe



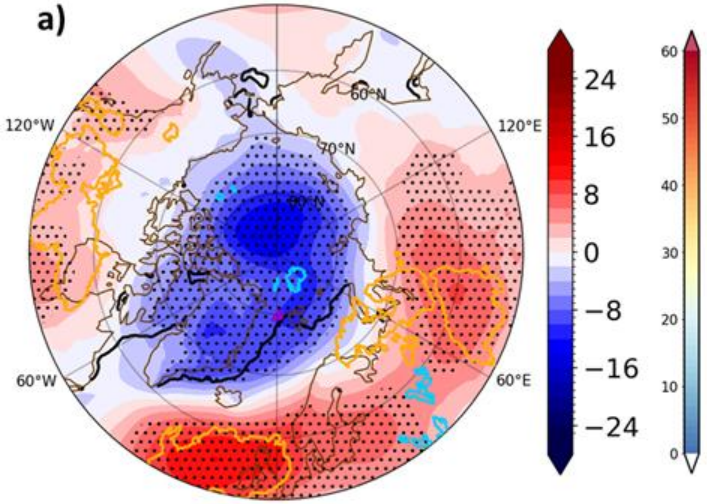
Oväntat svår is!



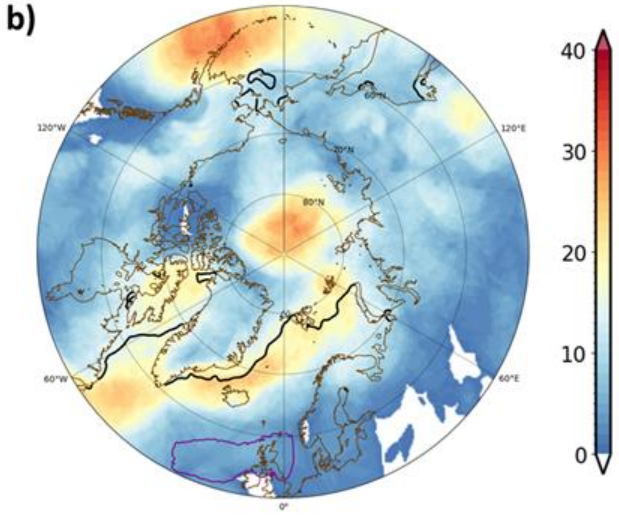
Stockholm University

Olika uttryck för den storskaliga meteorologin

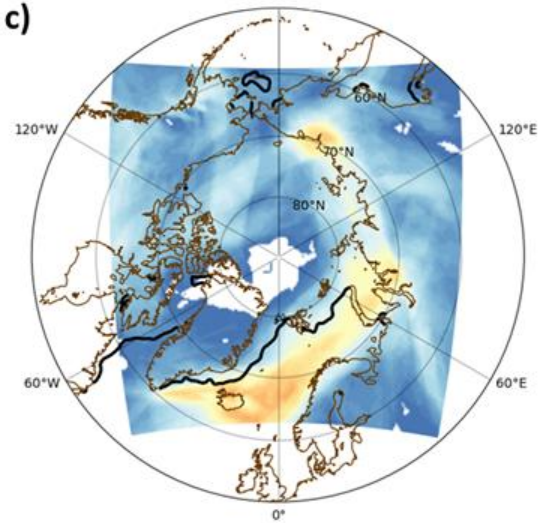
Anomali i tryckfältet (hPa)



Cyklonfrekvens (%)

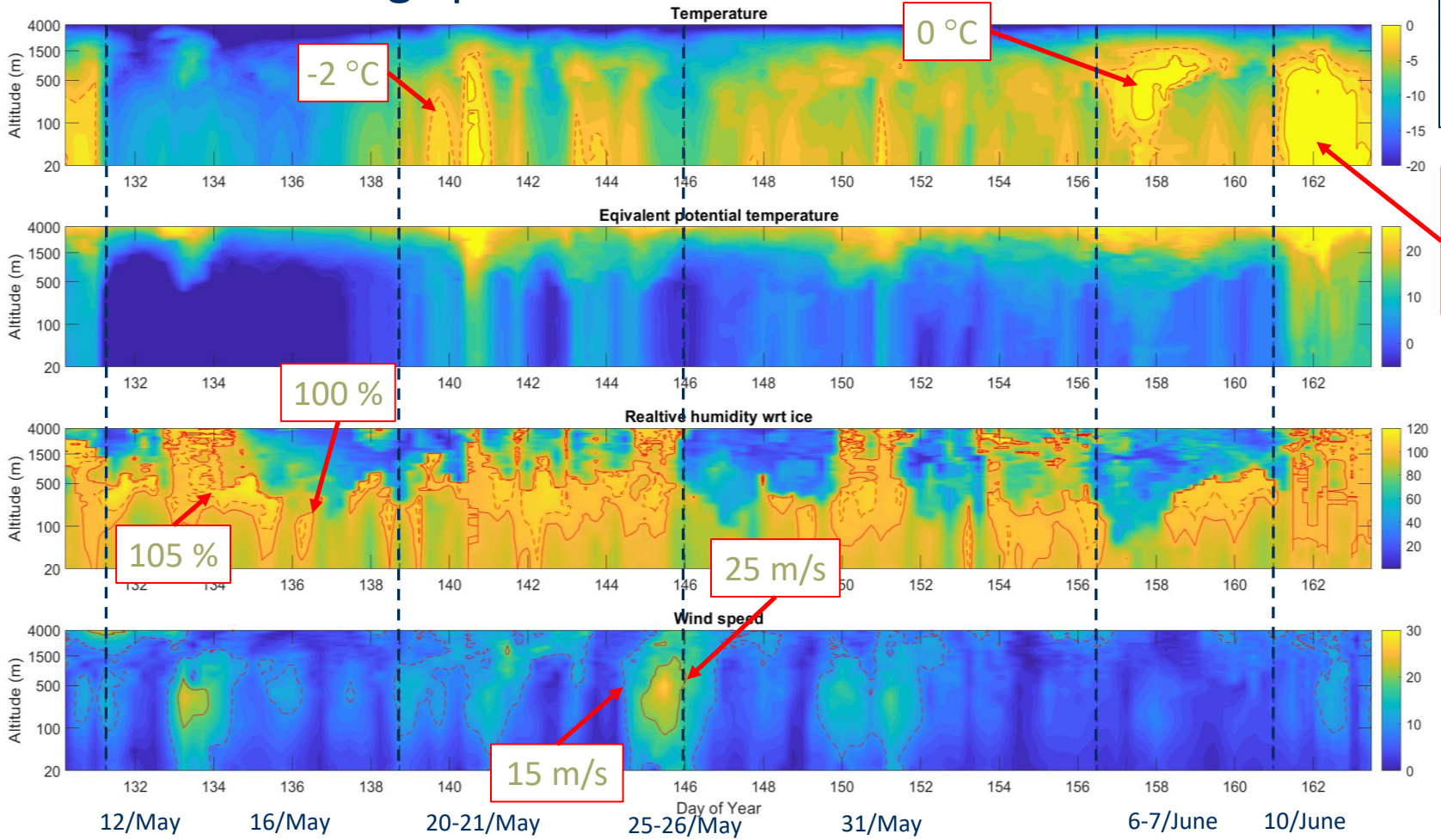


Atmosfäriska floder (%)



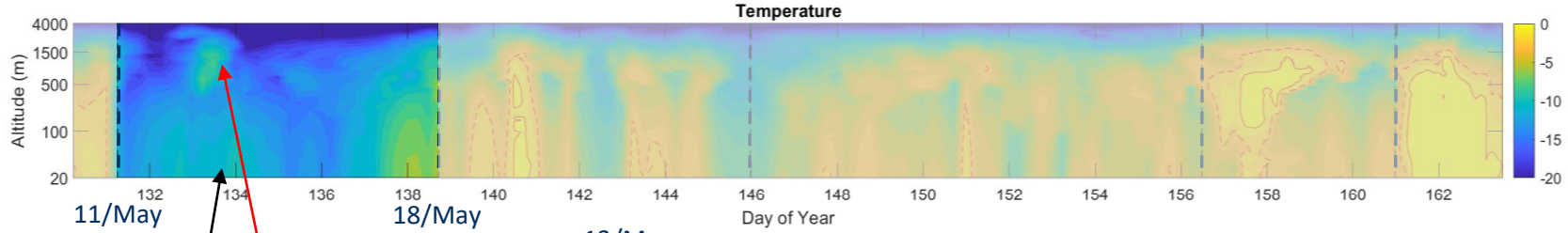
Stockholm University

Narrativ – viktiga perioder



Stockholm University

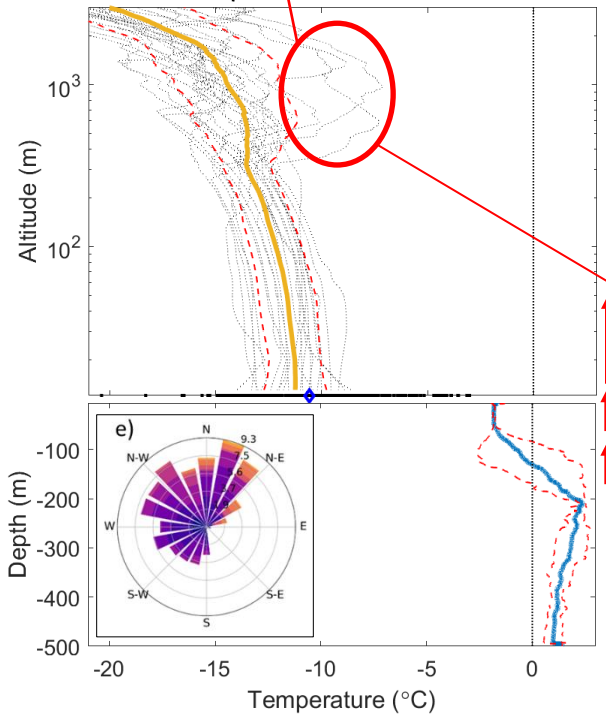
Period 2 – kallt och (ganska) torrt

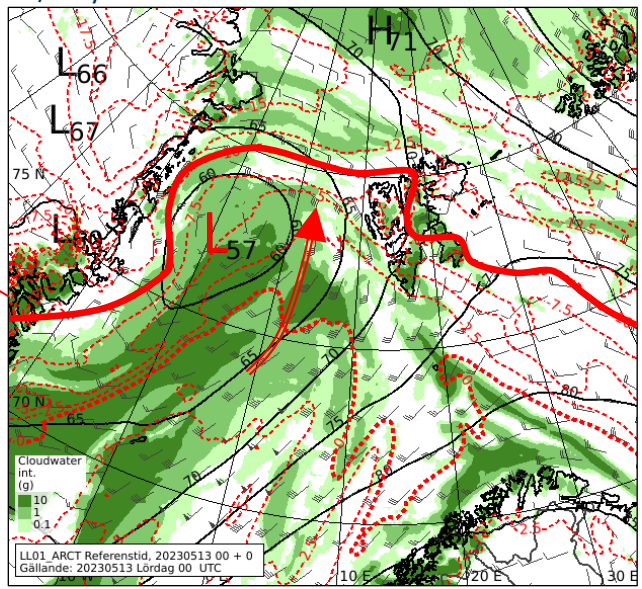


11/May

18/May

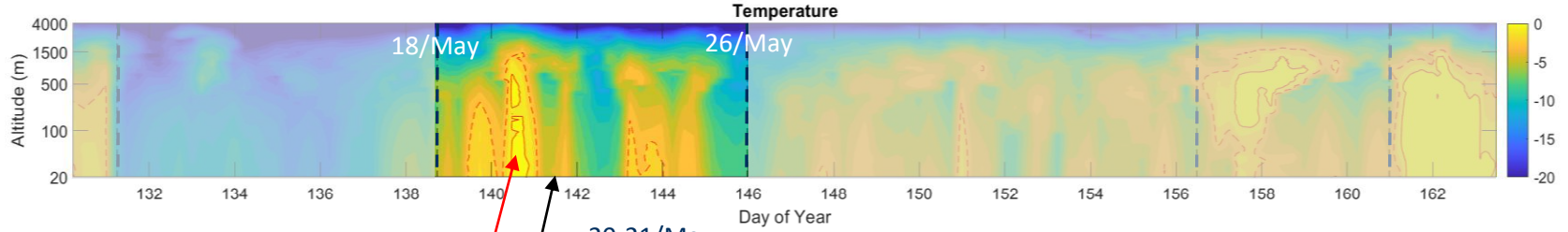
13/May



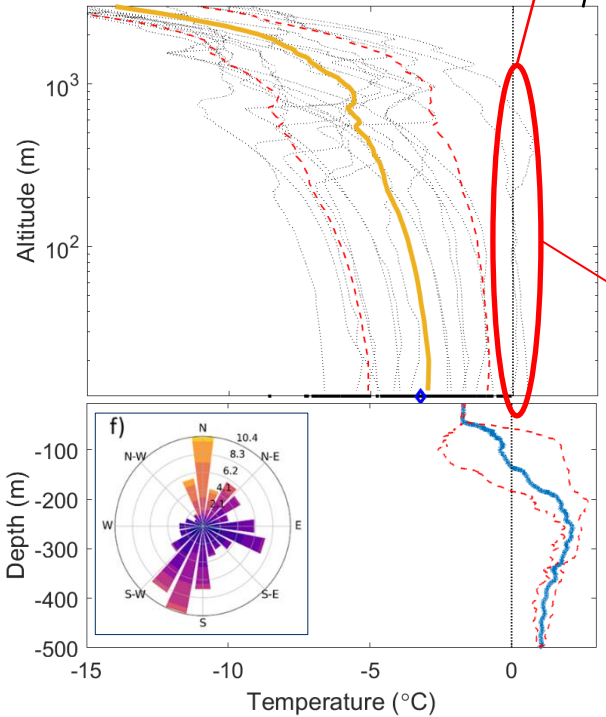


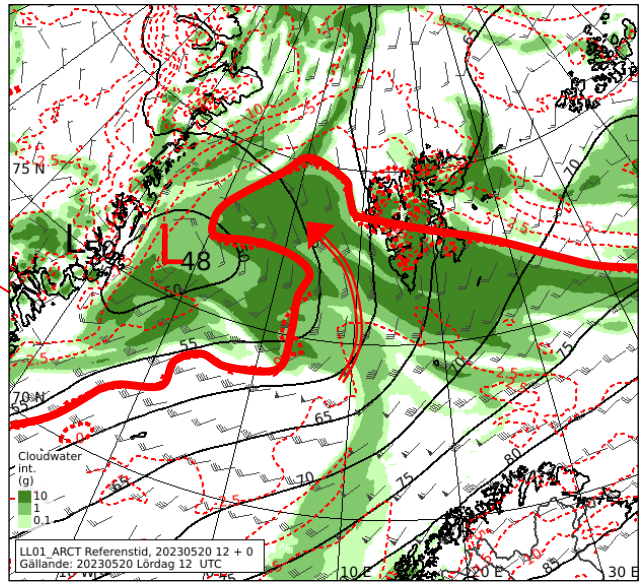
Stockholm University

Period 3 – milt och fuktigt, första smältperioden ~6h



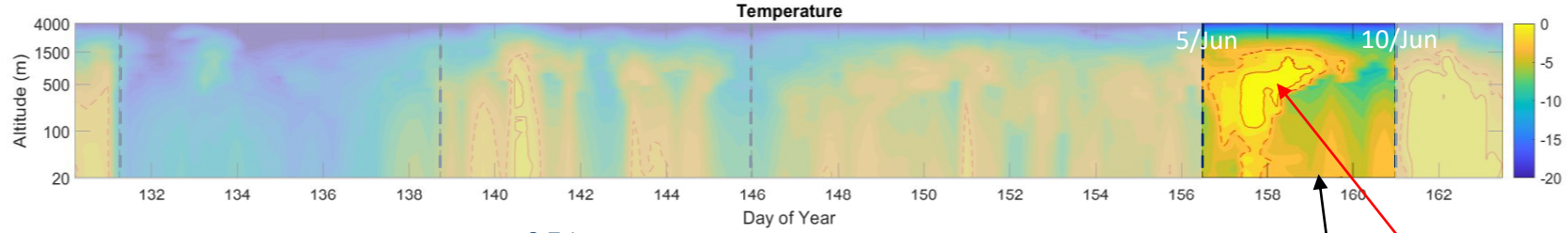
20-21/May



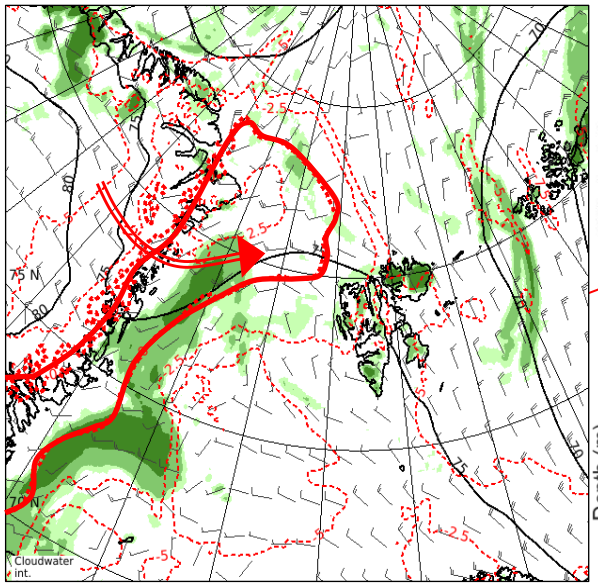


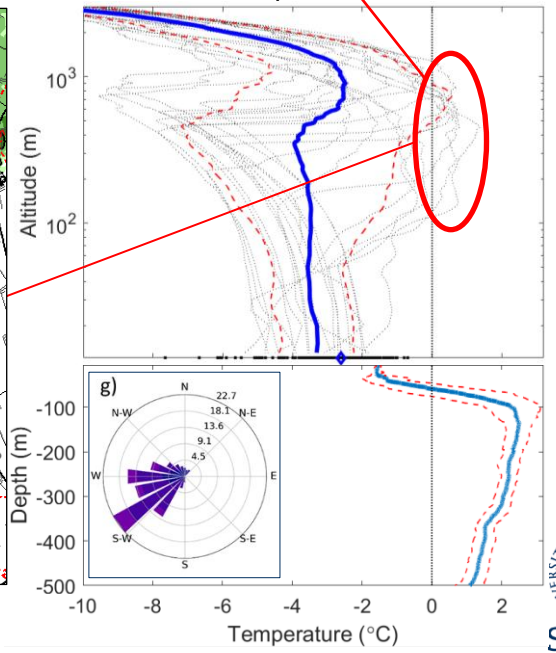
Stockholm University

Period 5 – Varmt på höjd & dimma; Föhn från Grönland



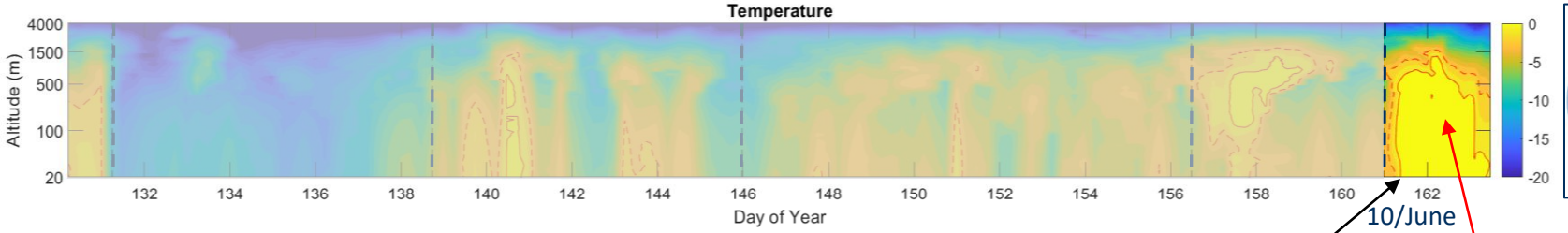
6-7 June



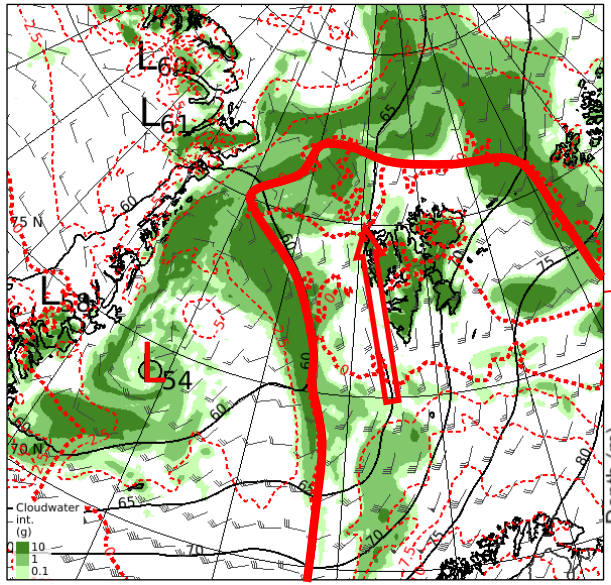


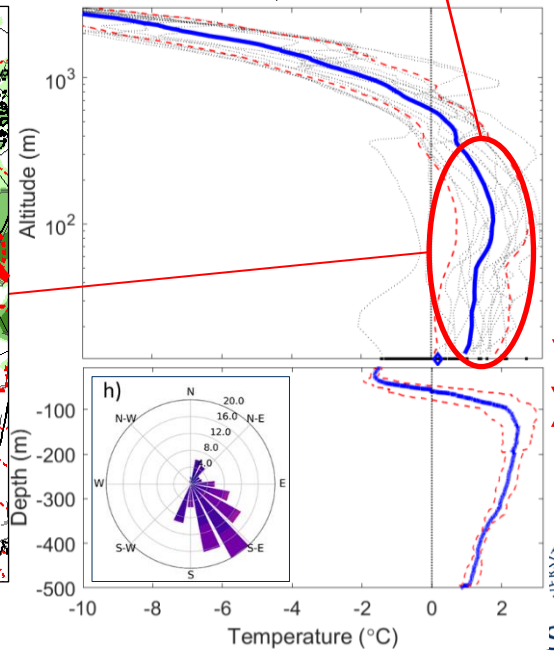
Stockholm University

Period 6 – Värmen kommer, dimma & regn - men det smälter!



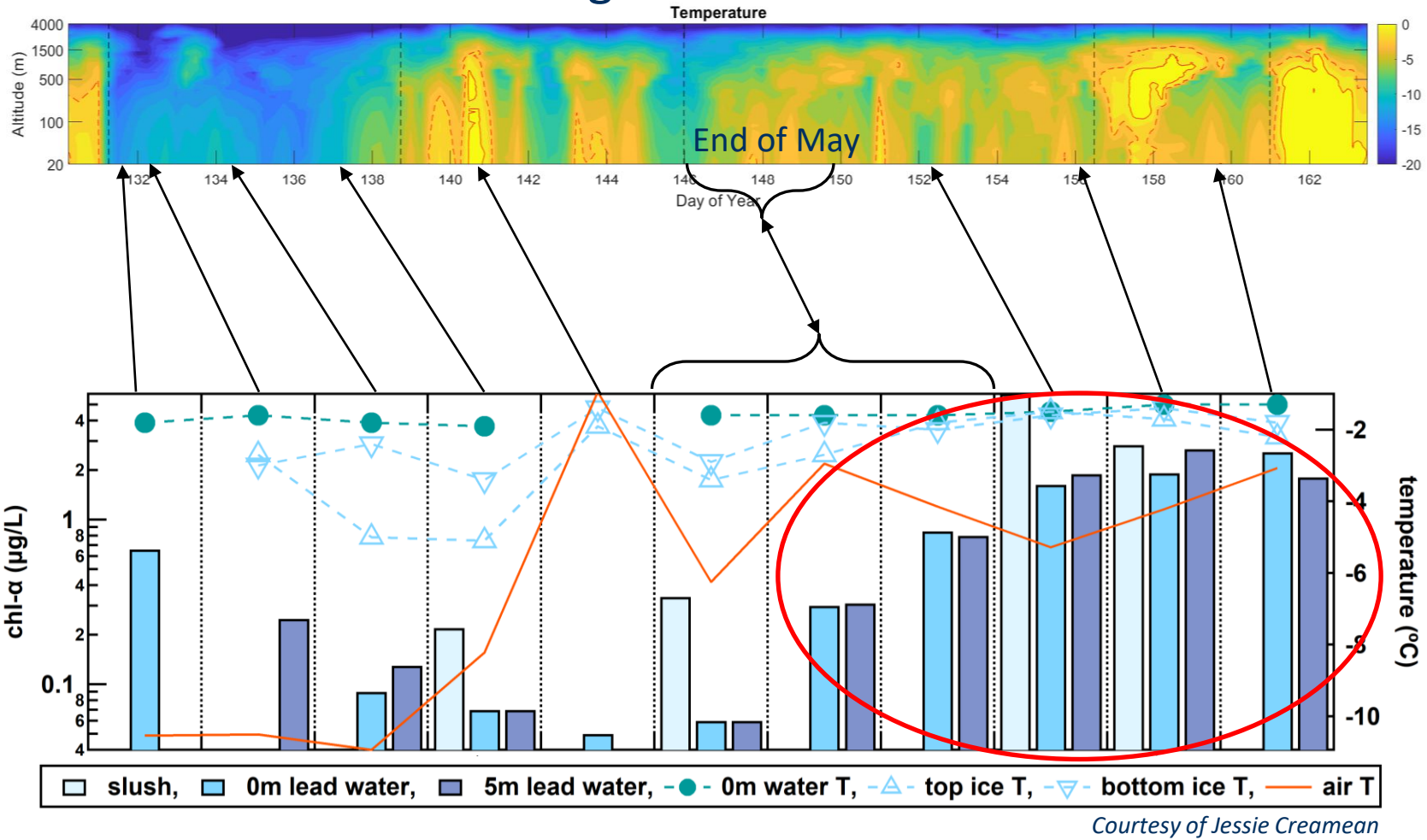
10/June





Stockholm University

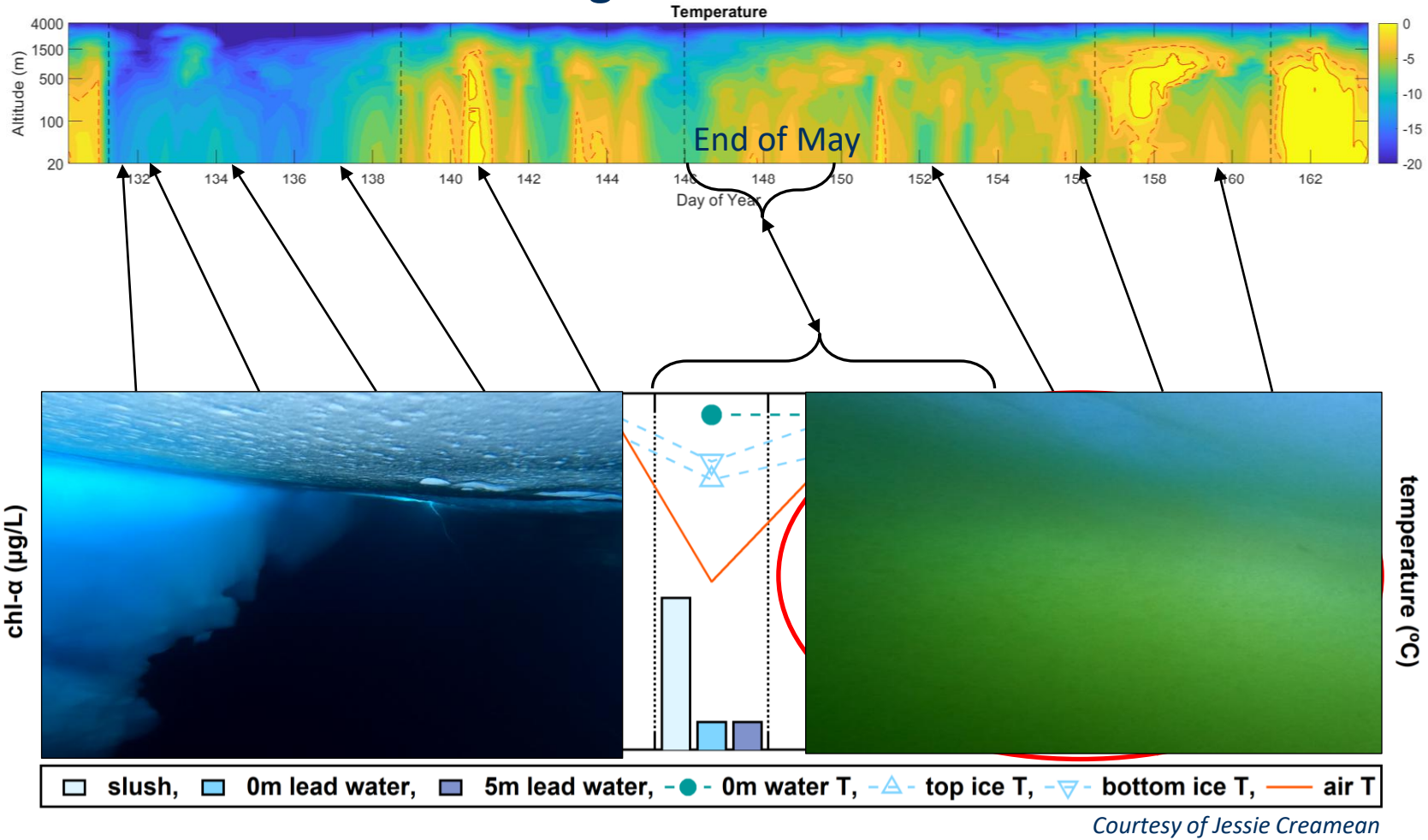
Men våren kommer tidigare i havet…



Courtesy of Jessie Creamean

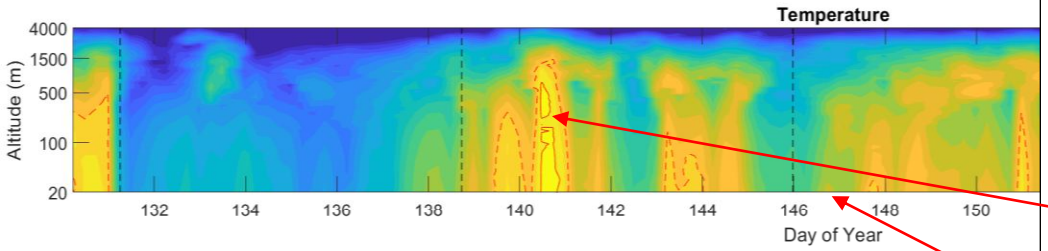
Stockholm University

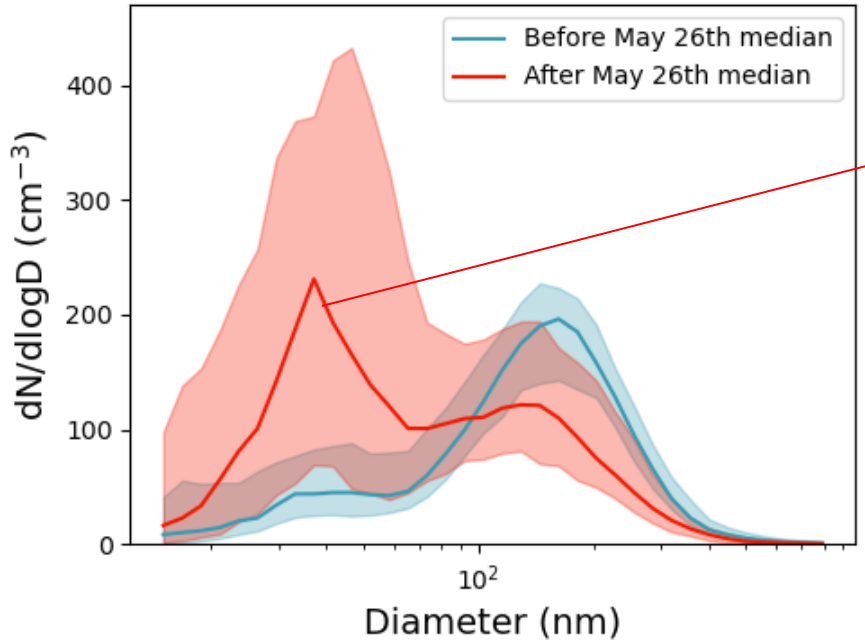
Men våren kommer tidigare i havet…

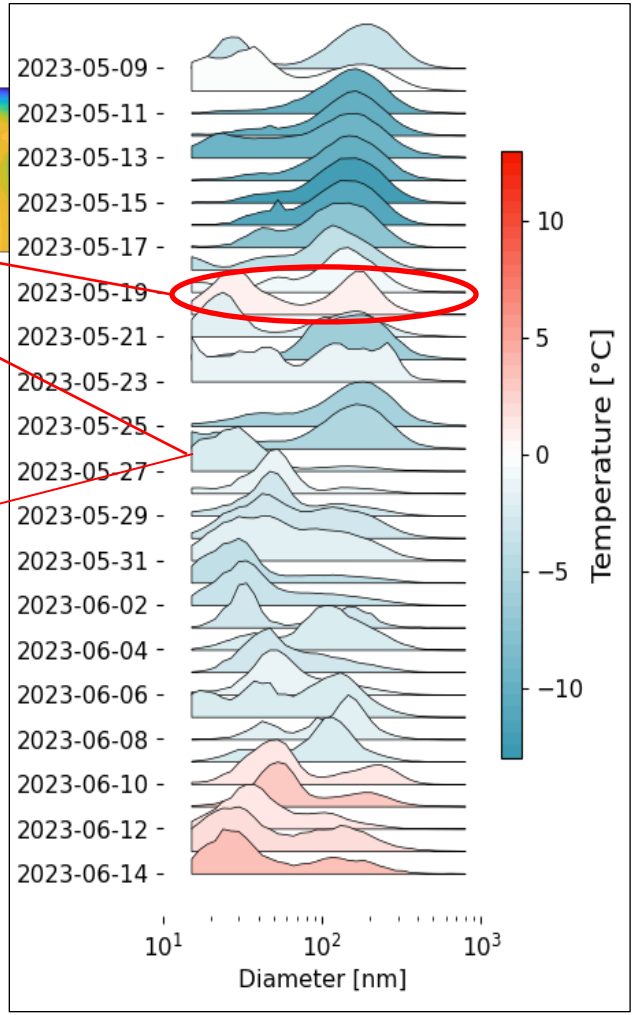


Courtesy of Jessie Creamean

… och för aerosolerna.



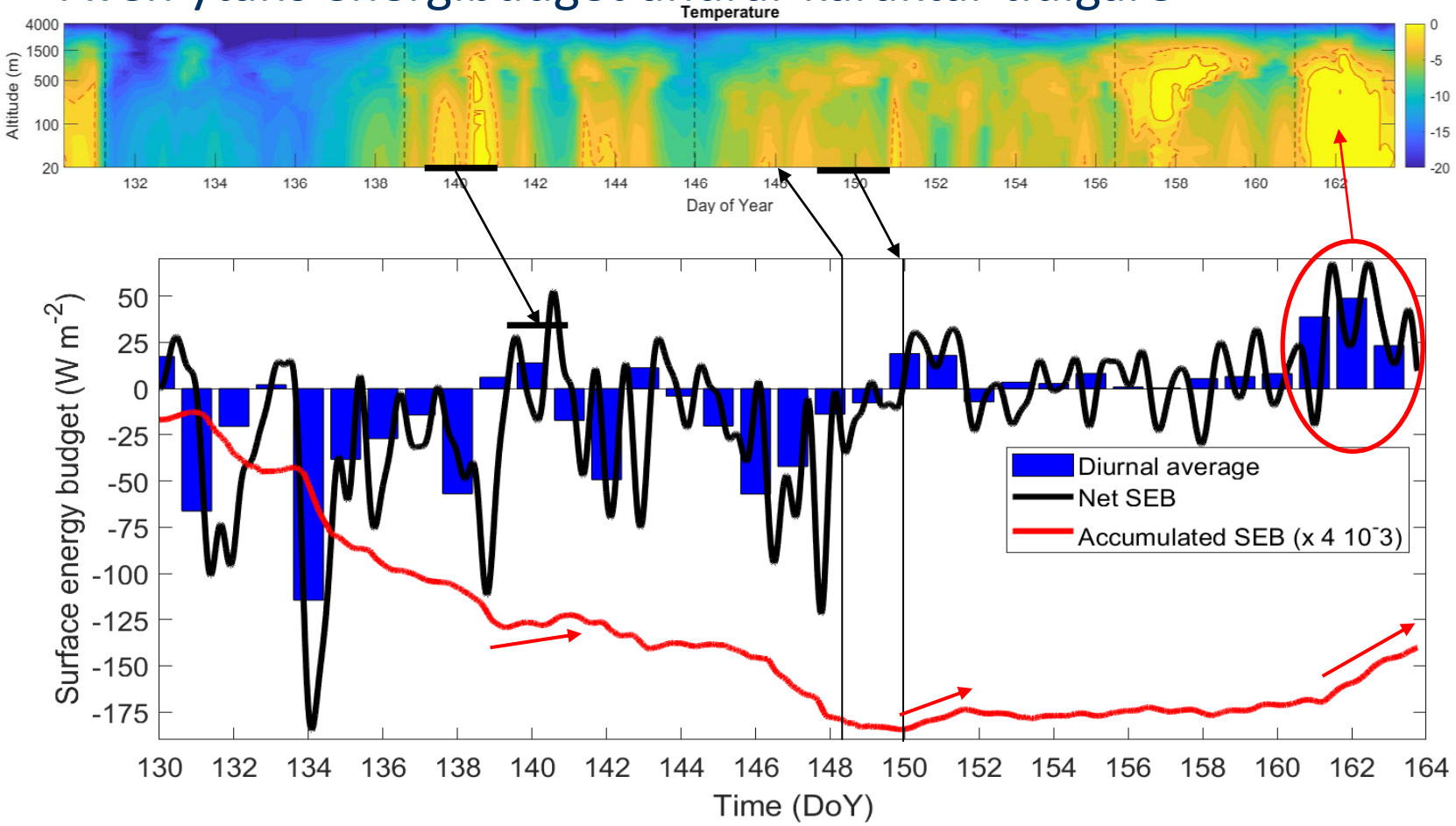




Courtesy of Julia Kojoj

Stockholm University

Även ytans energibudget ändrar karaktär tidigare



Stockholm University

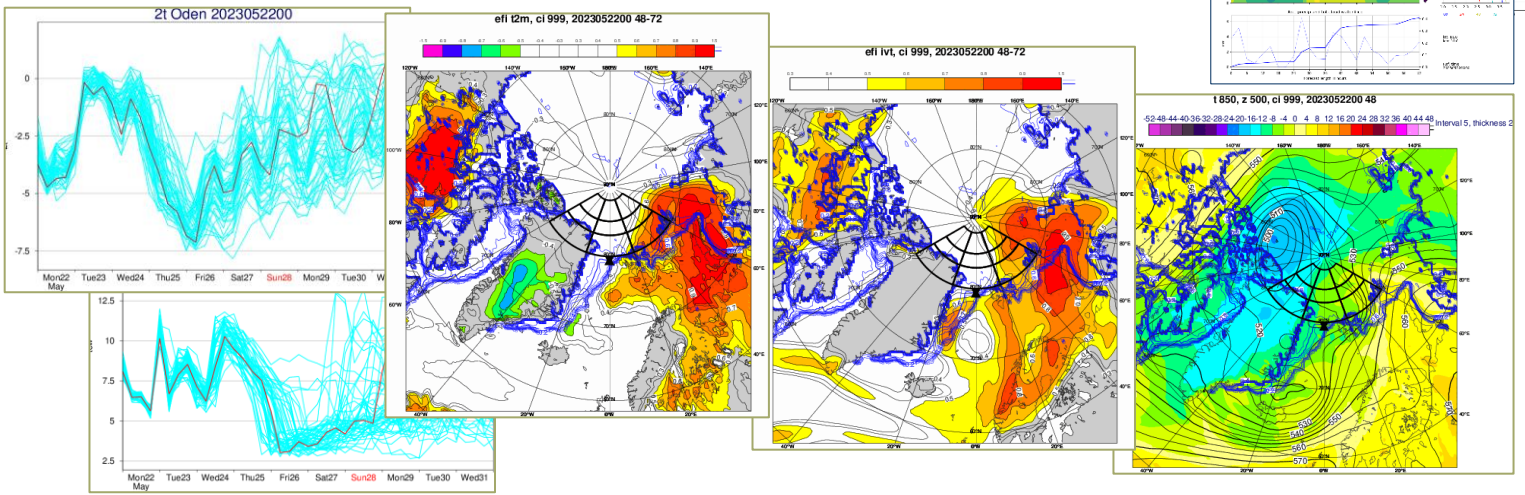
Väderprognoser:

Behov och tillgång…

Stockholm University

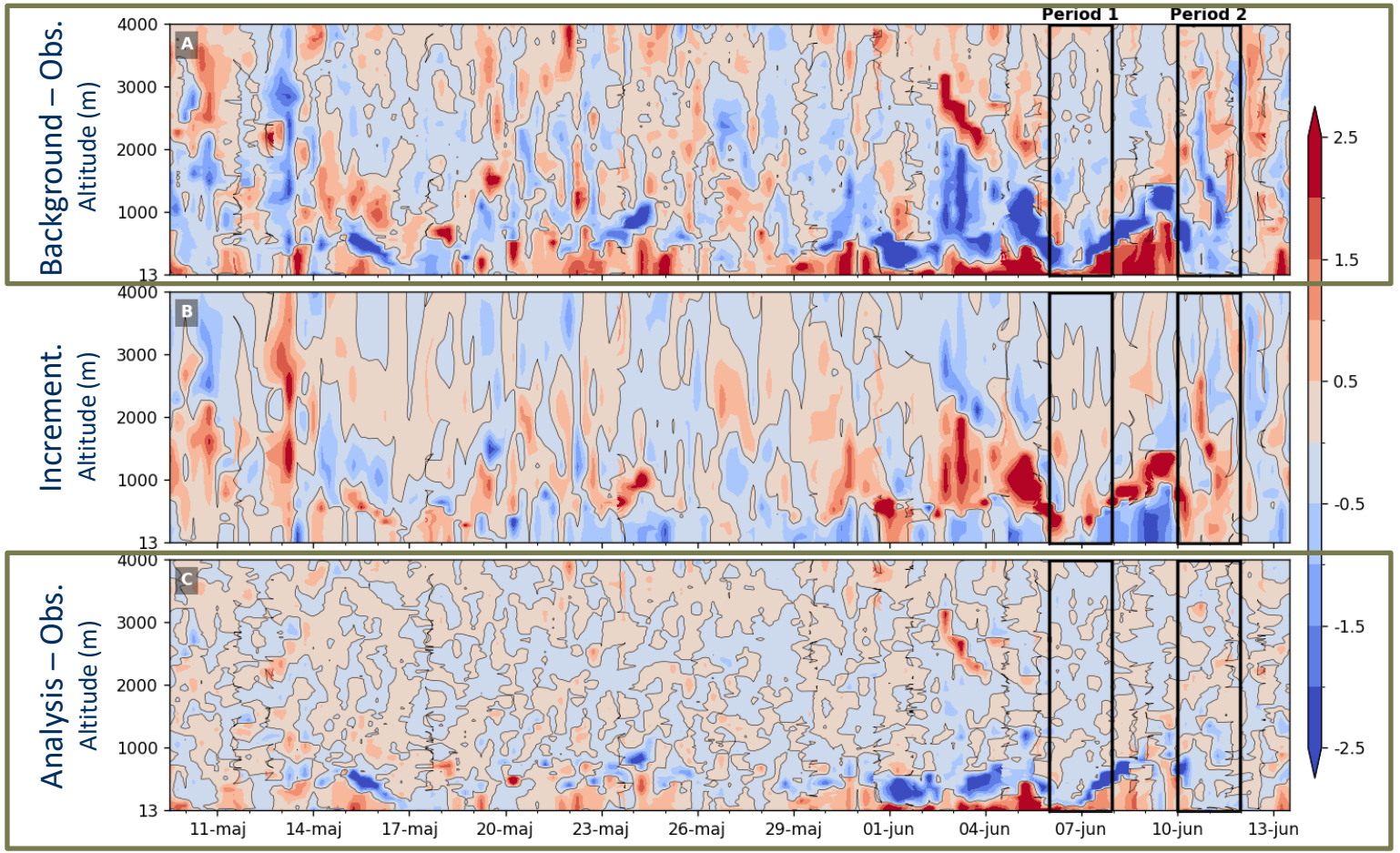
Väderprognoser – behov och tillgång…

- För att observera AR behövdes några dagars förvarning, för att kunna flytta Oden. NB: Iridium - pre-Starlink
- Tillgängliga produkter:
  - Deterministiska prognoser från ECMWF (genom SMHI) och Arome Arctic från MetNo för verksamhetsplanering
  - Ensembleprognoser forecasts; prognosfält och EFI för dag 2, 5 & 7 samt tidsserier för Oden's position för valda variable
  - Virtuellt prognoscenter med dagliga kommentarer i textform för dag 1, 2, 3, 4-5, 6-7 samt utsikter nästa vecka. "Dry run" före expeditionen



Stockholm University

Resultat från ARTofMELT: Data-assimilering

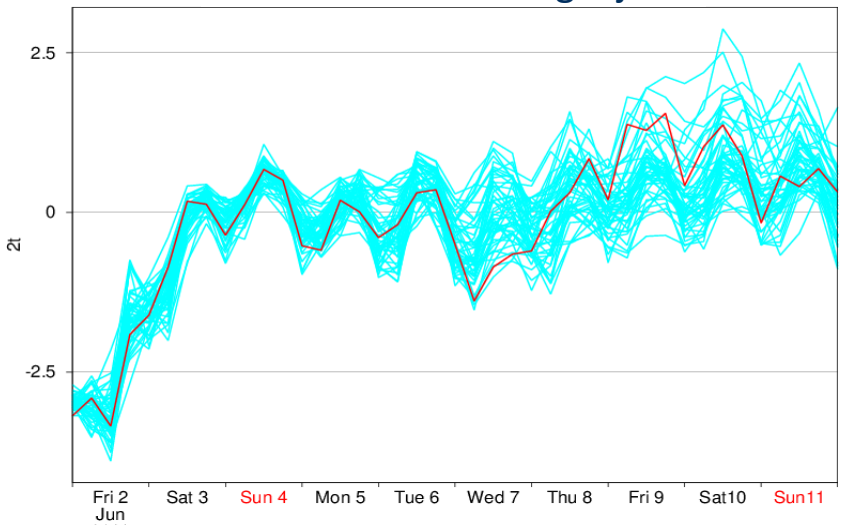


Stockholm University

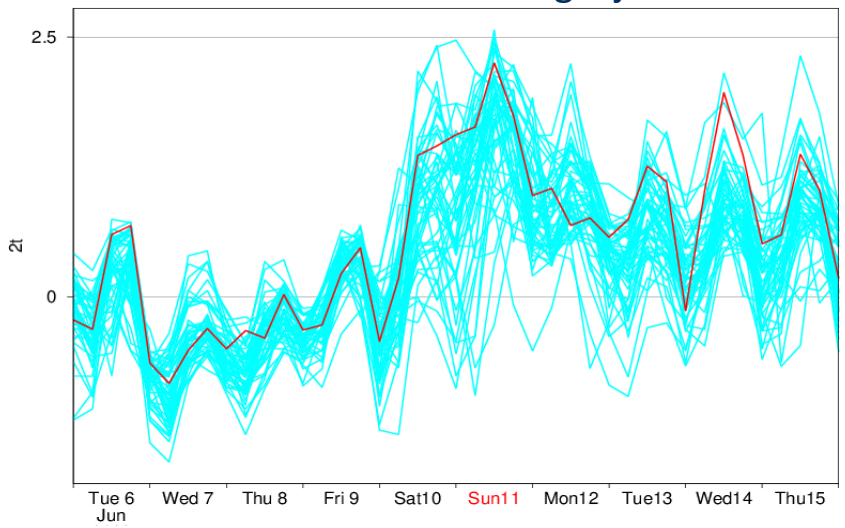
Så upplevdes prognoserna …

Exempel på tillgängliga prognoser då det begav sig

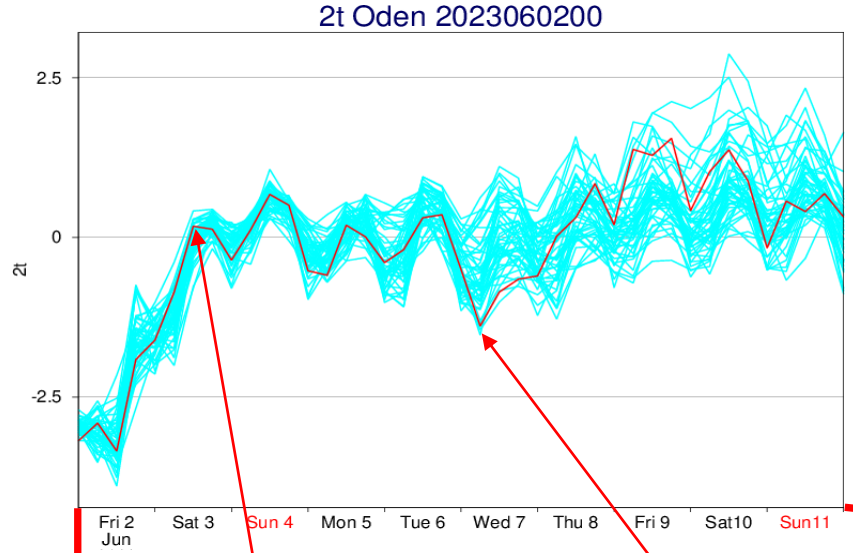
T2m utfärdad fredag 2 juni

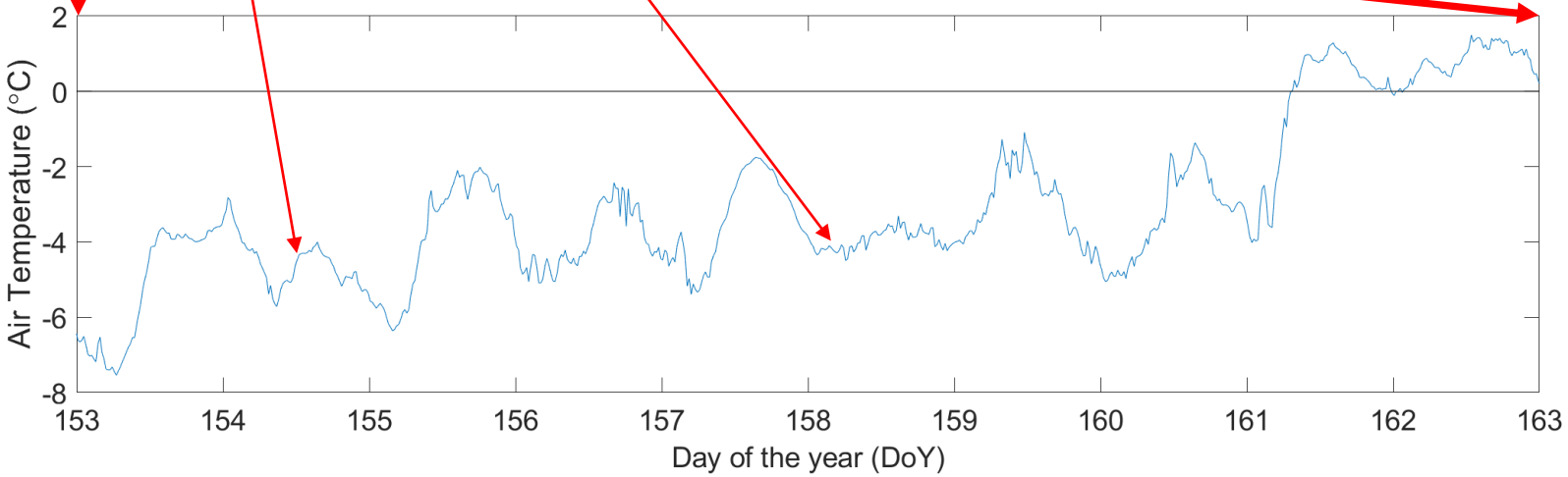


T2m utfärdad tisdag 6 juni



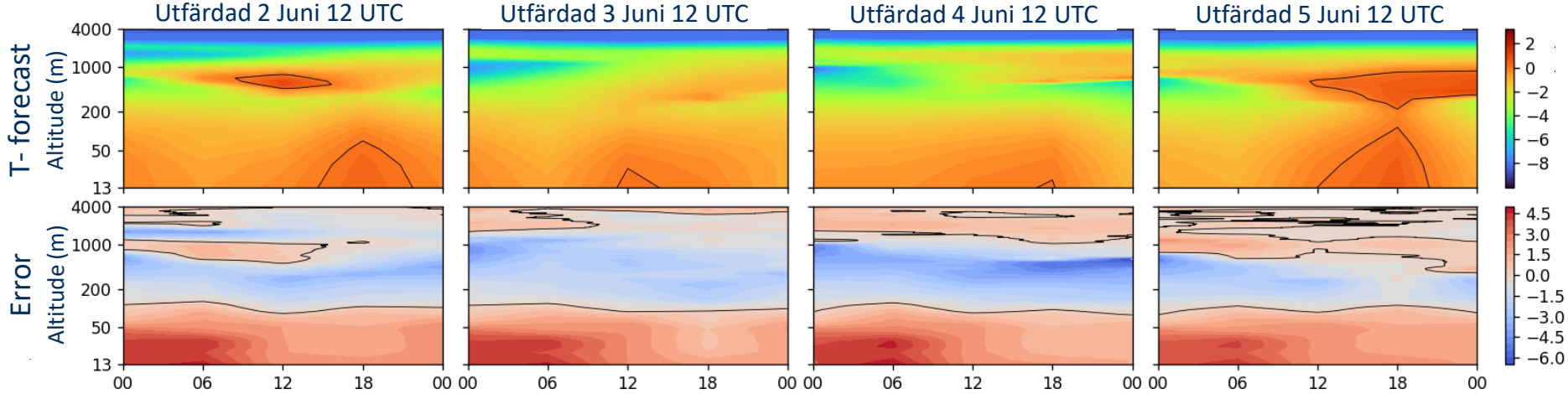
Stockholm University



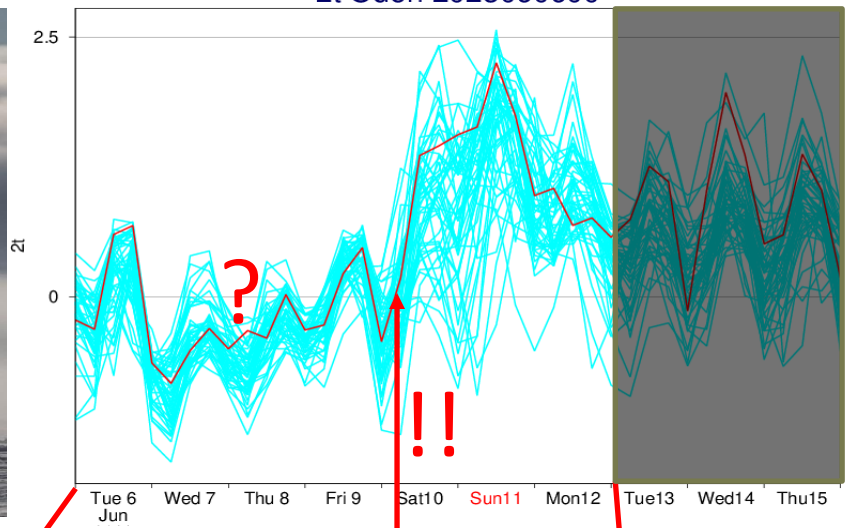


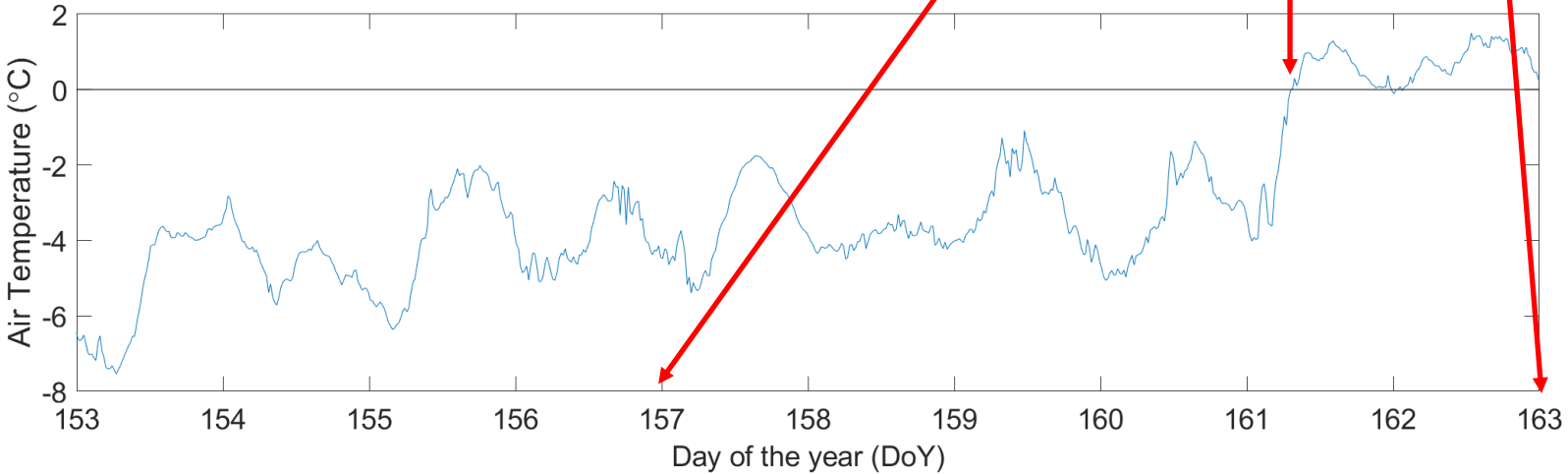
Stockholm University

Prognos för 6 juni utfärdad olika dagar



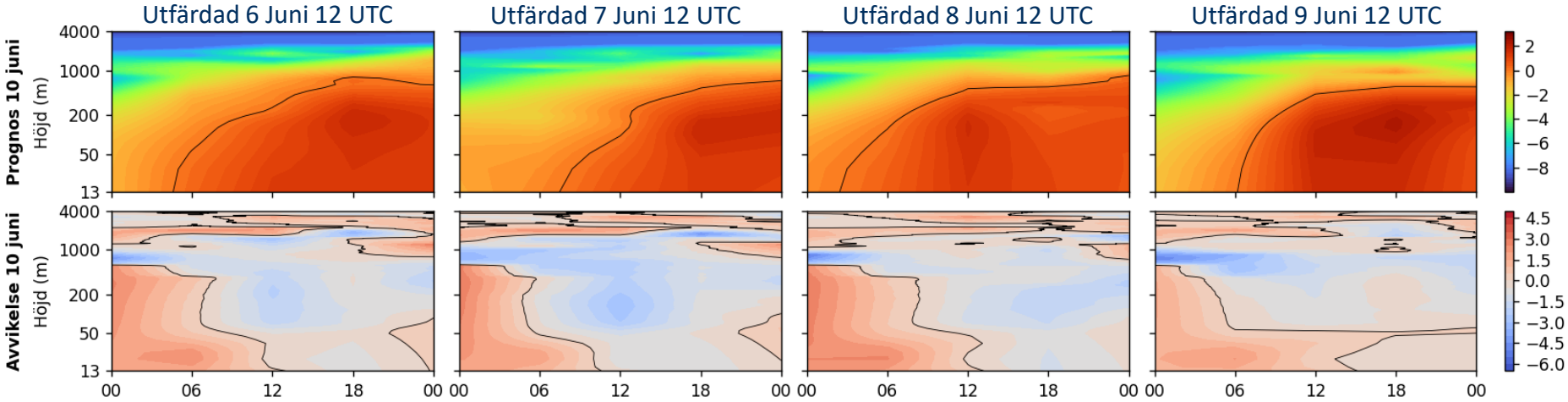
Stockholm University





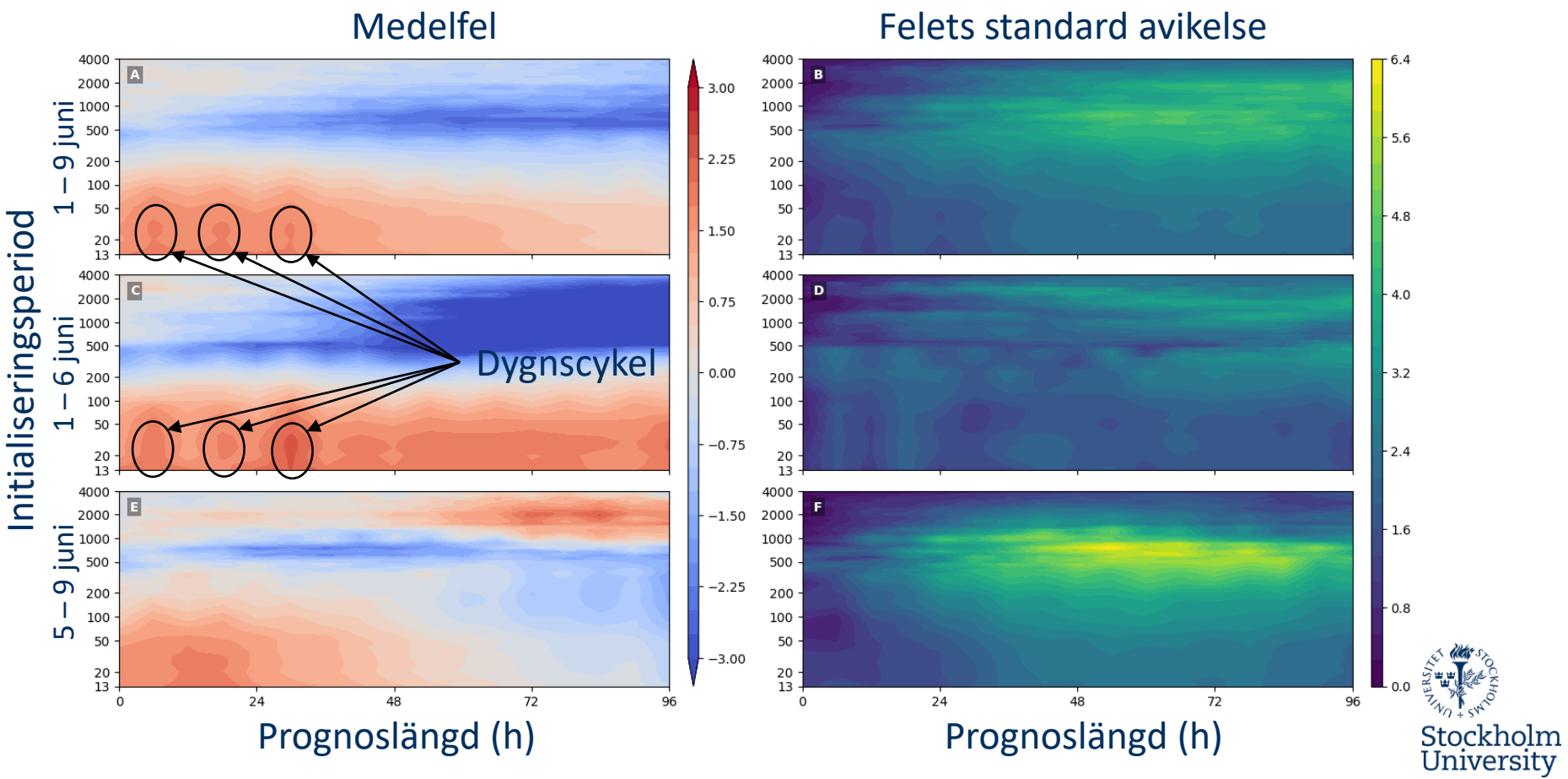
Stockholm University

Prognos för 10 juni utfärdad olika dagar



Stockholm University

Medelfel, temperaturprognos över manga prognoser



Stockholm University

Slutord

- ARTofMELT lyckades genomföra en lyckad expedition i Arktis packis trots en ojämn kamp med isen, även om vi gärna hade varit längre norrut
- Smältningen inleddes klimatologiskt sent, först 10 juni, och det var ovanligt få atmosfäriska floder. Men ARTofMELT fångade två och den sista inledde sommarens smältsäsong
- Våren kommer vid olika tidpunkter i olika system; t.ex. biologin kickade igång ett par veckor innan ytan smälte
- Väl organiserad, förbered och övad prognosverksamhet, med genomtänkta kommentarer och möjlighet till konsultation bidrog starkt till expeditionens framgång
- Önskad prognosprodukt: Korttidsprognoser av havsis!
- Det systematiska felet med ett för varmt gränsskikt och en för kall nedre fria troposfären från tidigare (sommar-) expeditioner kvarstår, liksom det för dygnscykeln

Stockholm University

Tack för uppmärksamheten!