

TAL TECH

adapttest



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



Läänemere jääolud muutuva kliima tingimustes: 2023/2024 talve iseärasused

Shakti Singh, Ilja Maljutenko, Rivo Uiboupin

Tallinna Tehnikaülikool
meresüsteemide instituut



TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOOL

SISSEJUHATUS JA EESMÄRK

- Ülevaade Läänemere (s.h. Eesti) jääolude muutustest viimastel kümnenditel.
- Kui palju on muutunud jääperioodi pikkus ja jää paksus?
- Milline on olnud tänavune talv võrreldes pikaajalise keskmisega?



TULEMUSED PÕHINEVAD MITMETEL
PROJEKTIDEL

adaptest



LEVERAGING DIGITAL TWIN OPPORTUNITIES FOR KEY SEA-ICE
IMPACT SECTORS IN THE NORDIC AND BALTIC CONTEXT



**ANALYSIS OF ALTERNATIVES
FOR PROVIDING ICEBREAKING
SERVICES IN ESTONIA**

Final Report

NOrdic CryOSphere Digital Twin – NOCOS DT

NOCOS DT aims to explore and pilot the digital twin research and technology opportunities and showcase how outputs from key initiatives like the Destination Earth (DestinE) Climate Adaptation Digital Twin (Climate DT) could be leveraged for key sea-ice impact sectors in the Nordic and Baltic context.

In the longer term, it delivers a major Arctic and Baltic contribution to the climate change information system developed by Climate DT, with cryosphere related use cases at the interface between science and policy, in line with the overarching Destination Earth approach.



2035

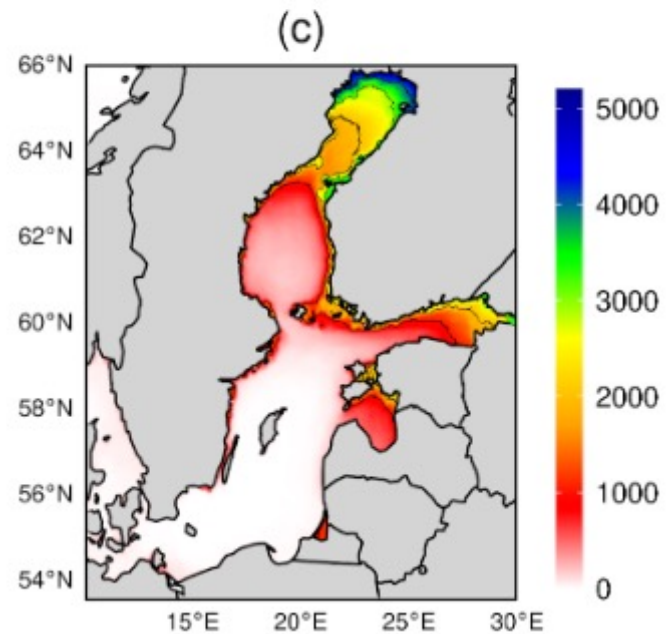
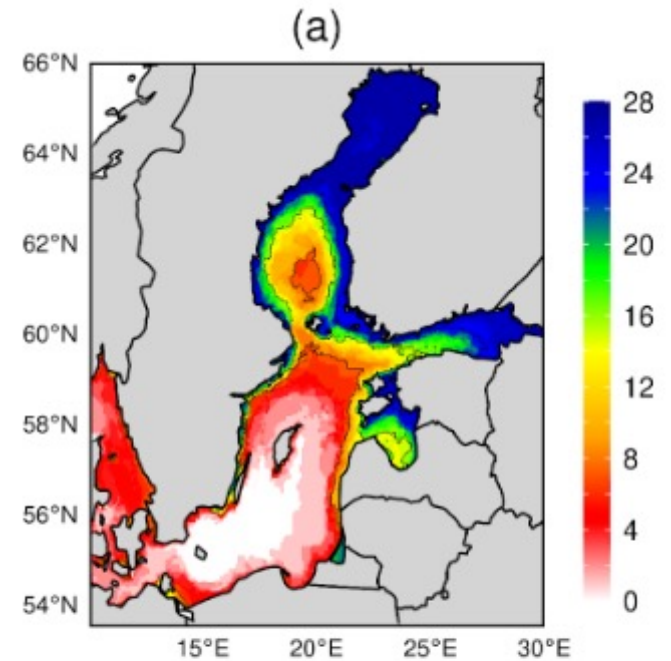
KASUTATUD ANDMED

- Copernicuse mereteenus
 - Satelliit (SST-BAL-SST-L4-REP-OBSERVATIONS-010-016)
 - Mudel (BALTICSEA_MULTIYEAR_PHY_003_011)
- Andmed perioodist 1993-2021 ja 2023/2024
- Vaadeldavad parameetrid
 - Jää ulatus
 - Jää paksus
 - Jäähooaja pikkus, algus, lõpp

TAL
TECH



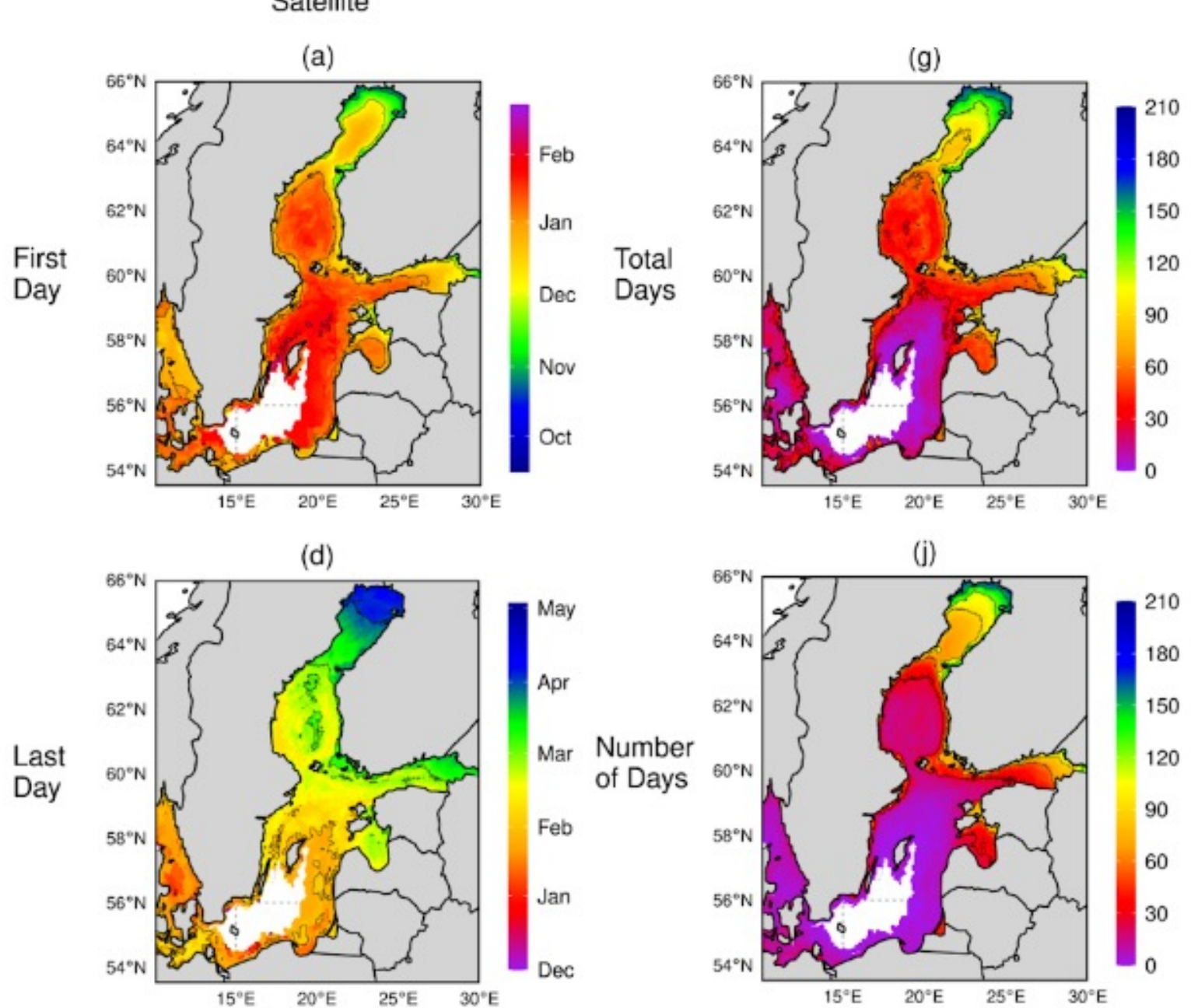
adapttest



Ülemine paneel: aastate arv, mil esines jää.
Alumine paneel päevade arv, mil esines jää.

JÄÄHOOAJA KESTVUS: 1993-2021

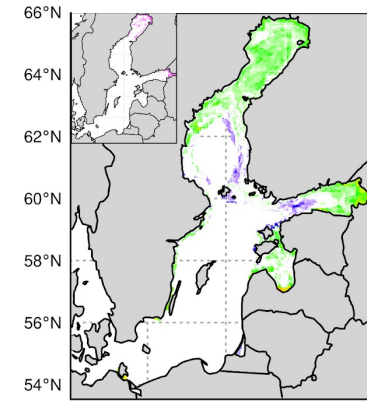
- Jäähooaja algus keskmiselt:
 - Liivi lahes ja Väinameres 22. jaanuar (Eesti rannikul varem)
 - Soome lahes 19. jaanuar
- Jäähooaja lõpp keskmiselt:
 - Liivi lahes ja Väinameres 22. märts
 - Soome lahes 1. aprill (Eesti rannikul varem)
- Kestvus keskmiselt:
 - Liivi lahes ja Väinameres 60 päeva
 - Soome lahes 73 päeva (Eesti rannikul lühem)



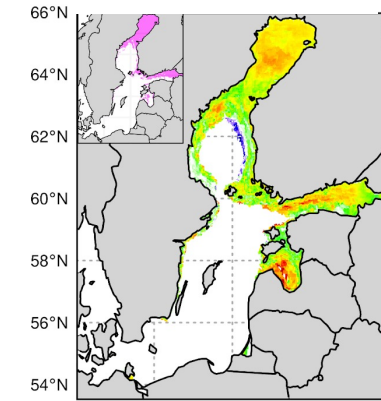
JÄÄHOOAJA KESTVUSE ON LÜHENENUD: TRENDID

- Jäähooaja algus on nihkunud hilisemaks (trend 1 päev aasta kohta)
- Jäähooaja lõpp on nihkunud varasemaks (trend 1-2 päeva aastas)
- Jääkattega periood on lühenenud oluliselt (trend 1-3 päeva/aastas sõltuvalt regioonist)
- *Kas muutus on toimunud ühtlaselt? Millal muutus toimus?*
- *Kuidas on muutunud jää formeerumise periood ja sulamise periood?*

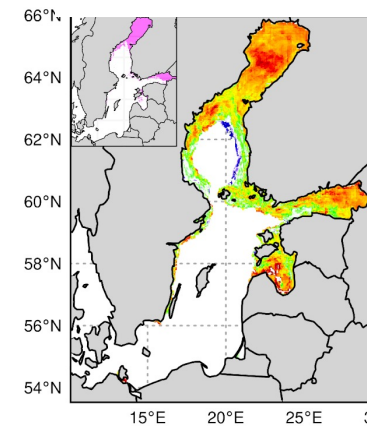
Esimene päev



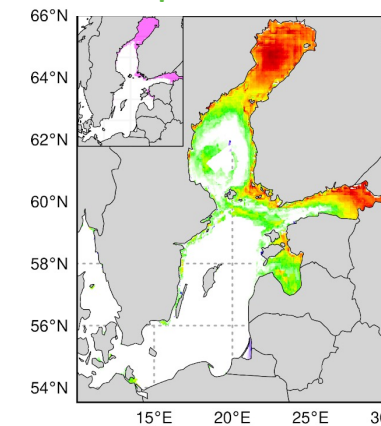
Viimane päev



Jääkatte kestvus



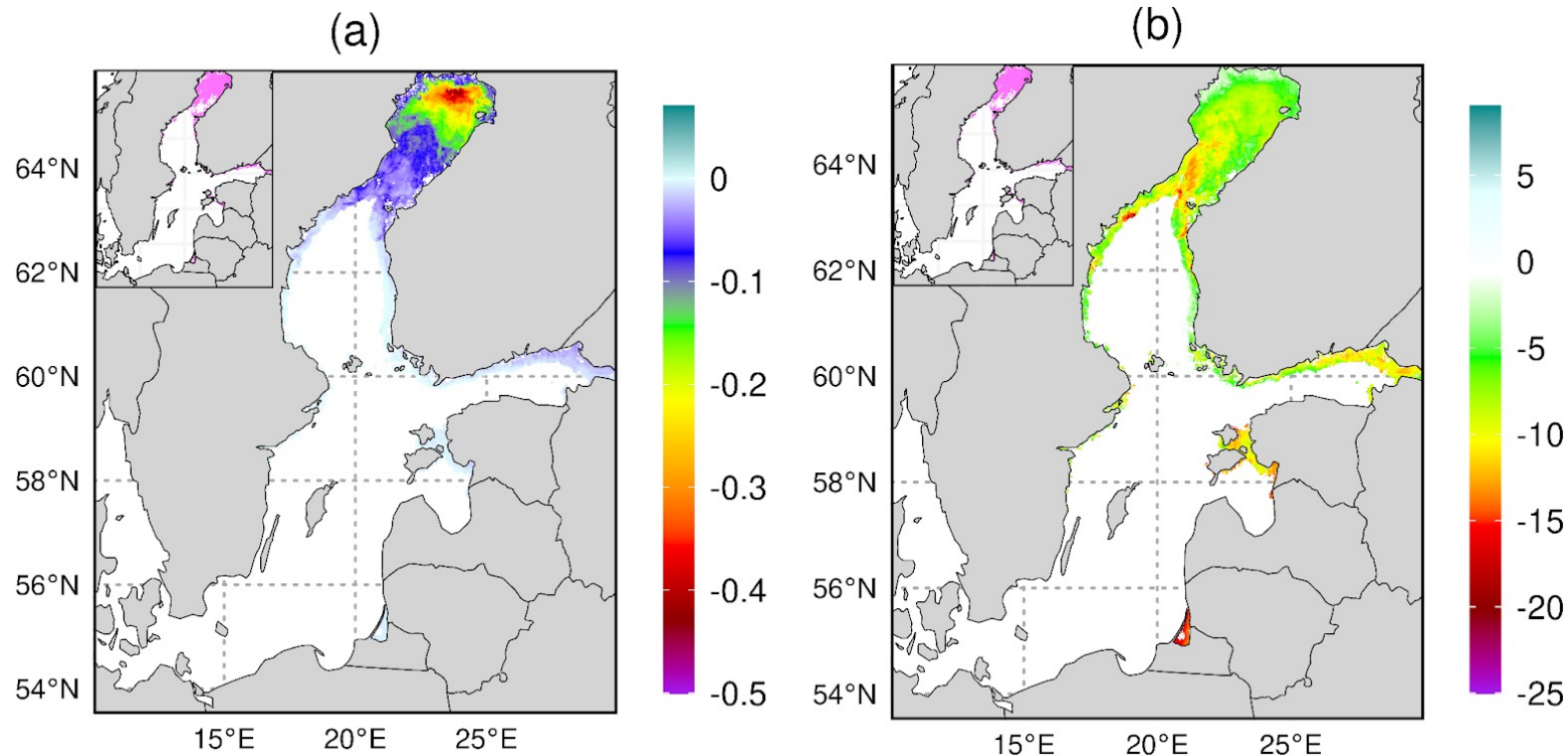
Jääpäevade arv



Trendid (päeva/aastas) perioodil 1993/1994 – 2020/2021. Alampilt indikeerib regiooni, kus muutus on statistiliselt oluline.

JÄÄ PAKSU ON VÄHENENUD

- Jää paksuse vähenemise trend Botnias (statistiliselt oluline) on 0.4 cm/aastas.
- Eesti rannikul on jää paksuse vähenemise trend olnud väiksem. Suhtarvuna keskmisesse jääpaksusesse on vähenemine olnud suurem, kui Botnias: 10-15%.

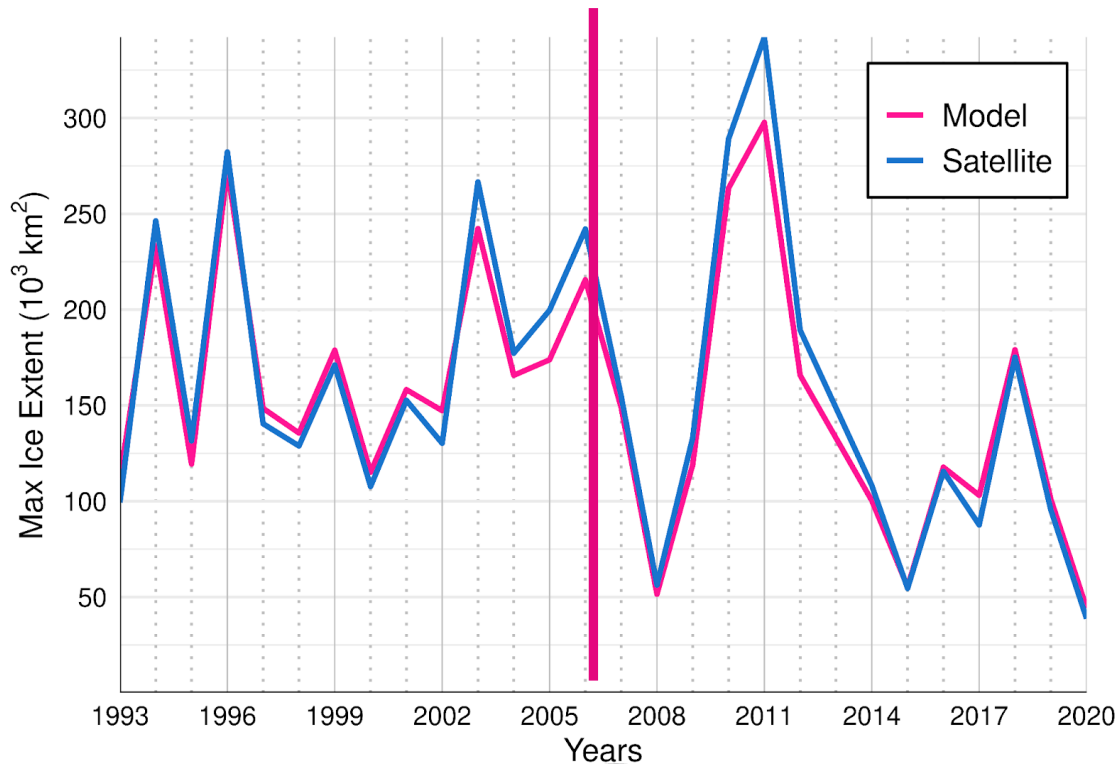


(a) Jää paksuse vähenemise trend (cm/aastas) perioodil 1993-2021.

(b) Jää paksuse suhteline vähenemine (%). Väinameres ja Liivi lahel on jää paksus vähenenud viimase 30 aasta jooksul 10%-15%.

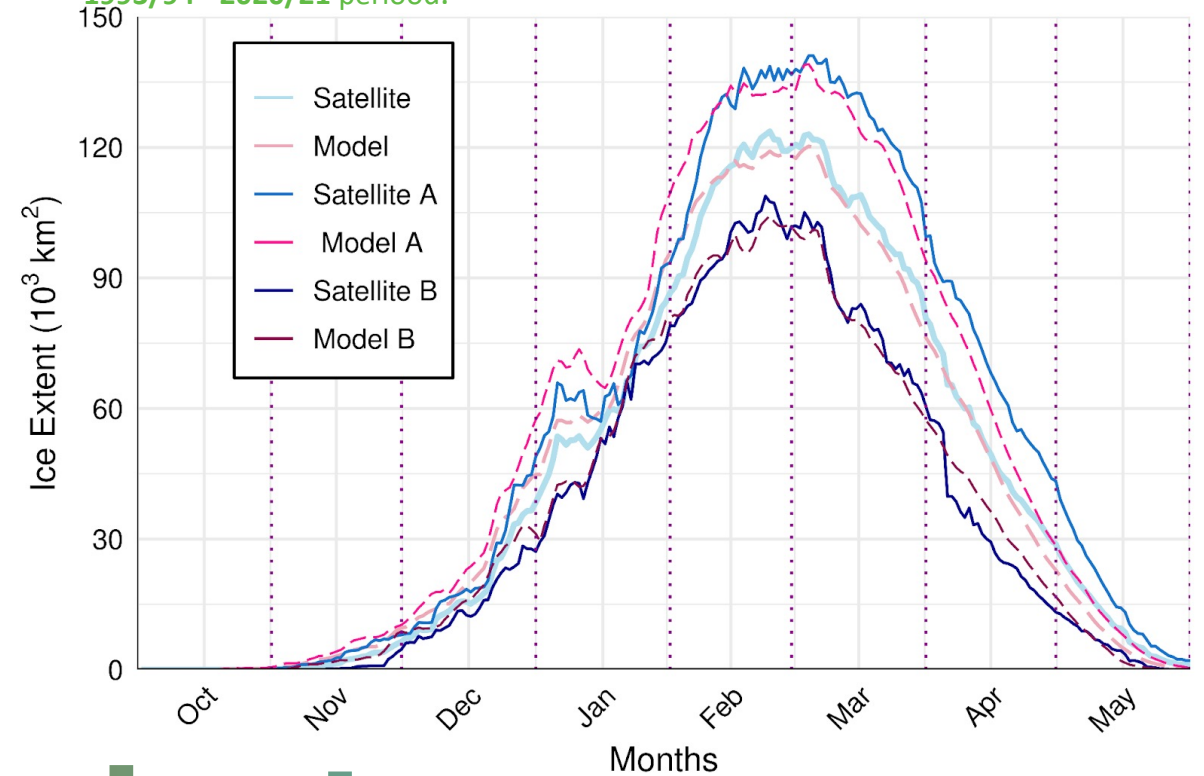
JÄÄKATTE ULATUS: AASTATE VAHELINE MUUTLIKKUS

Time series of maximum sea ice cover extent (in km²) in the Baltic Sea across years (1993 to 2021)



KESKMINE SESOONE KÄIK

Sea ice season evolution of daily average Baltic Sea ice cover (in km²) from 1993/94 to 2020/21: Model (dashed) versus Satellite (solid) datasets, Assessing three periods **1993/94 - 2006/07**, **2007/08 - 2020/21** (referred as A and B respectively), and the complete **1993/94 - 2020/21** period.



MILLINE OLI 2023/2024 TALV?



TRANSPORDIAMET

Otsing

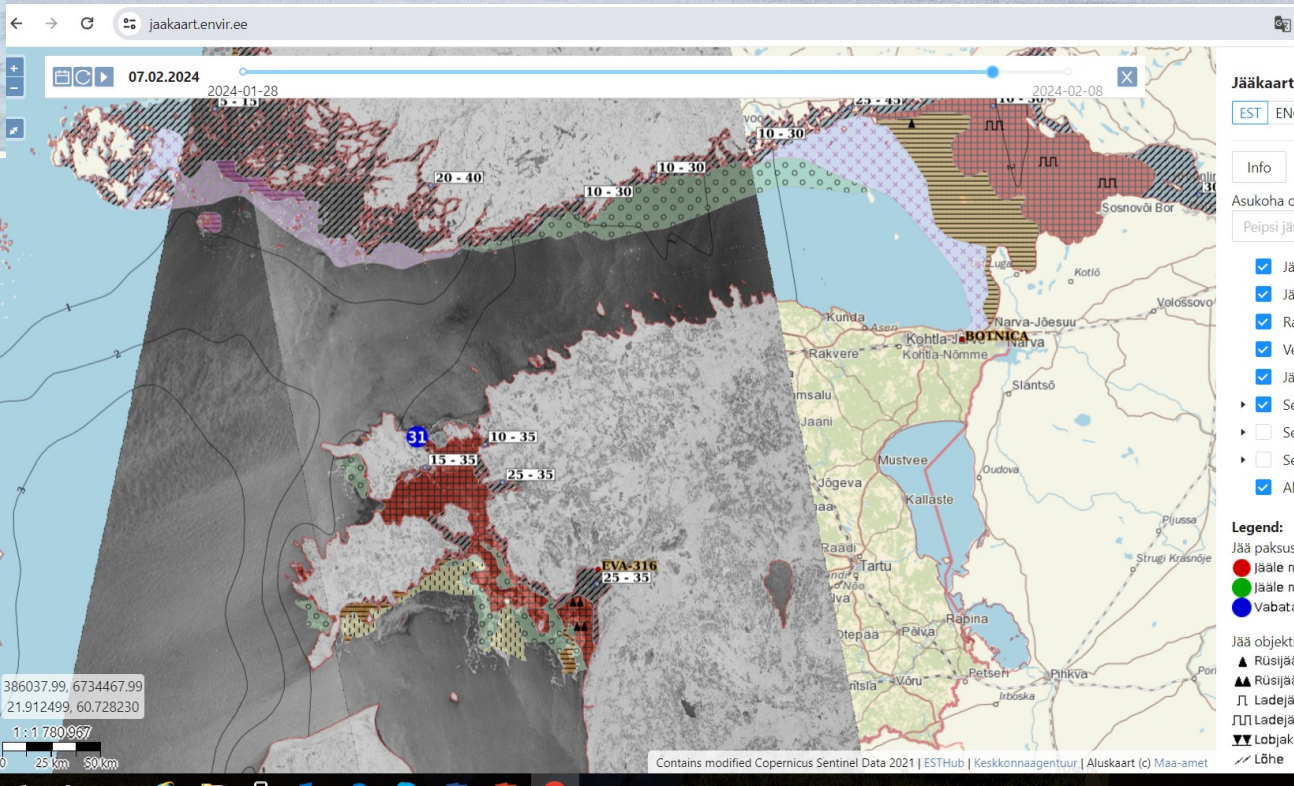
- Sõidukid ja maanteeliiklus
- Teehoid ja liikluskorraldus
- Merendus ja veeteed
- Lennundus ja lennuohutus
- Uudised, ametist ja kontakt
- Laevad Eesti lipu alla



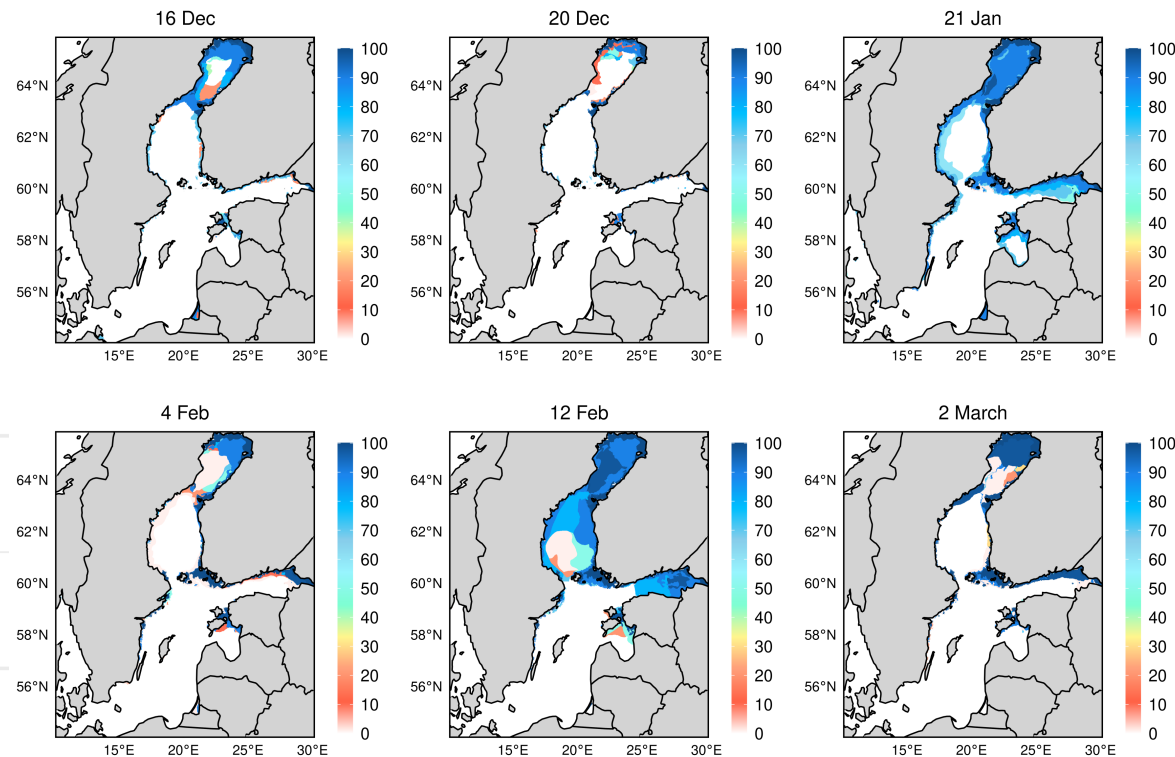
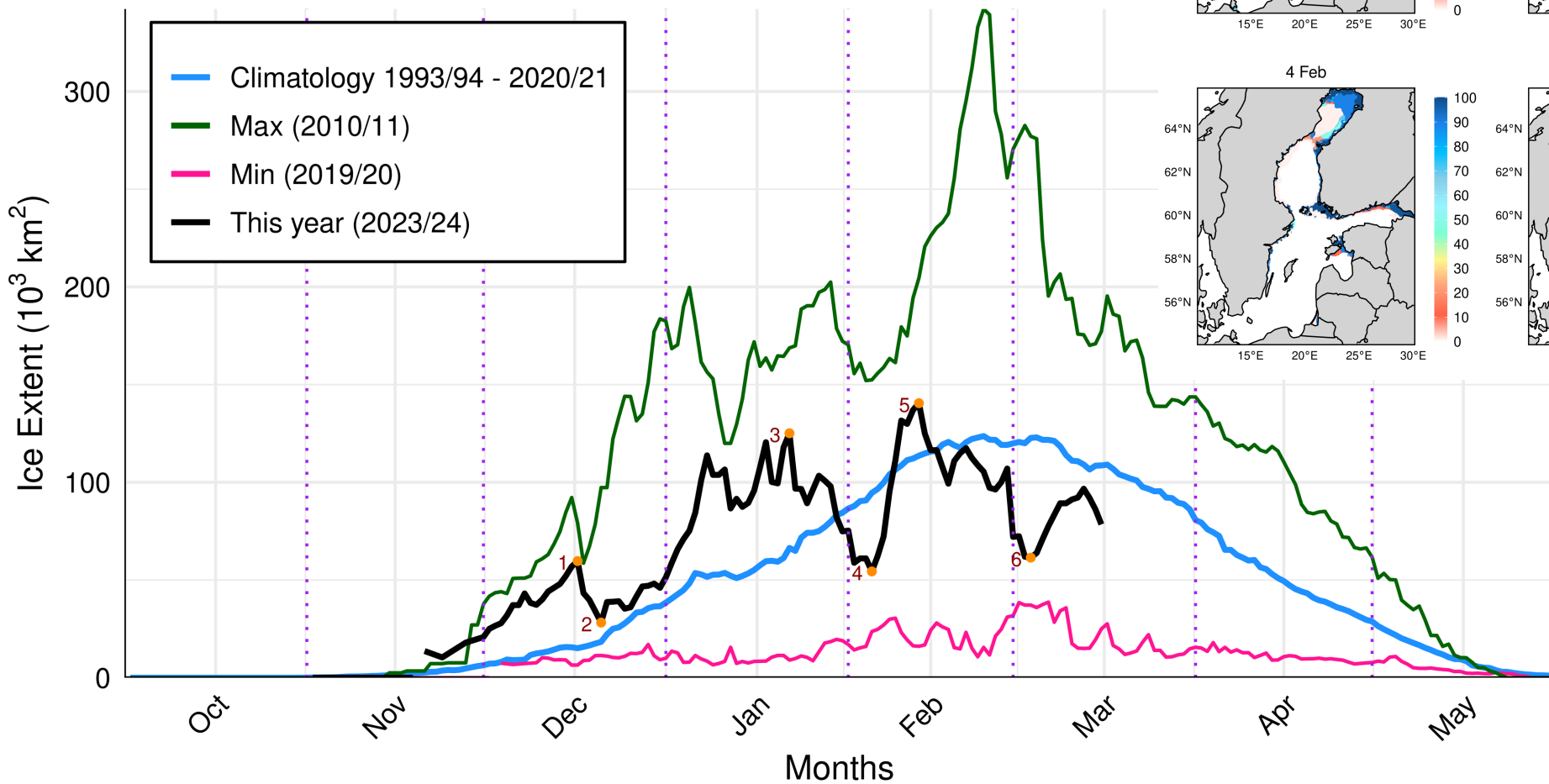
<https://parnu.postimees.ee/7945457/piltuudis-keskoskab-see-vinnab-parnus-joejaale-kobedaid-saake>



<https://www.err.ee/1609286142/tuul-kuhjas-saaremaal-triigi-poolsaarele-ule-10-meetrised-jaamaed#lg=1&slide=19>



2023/2024 TALV

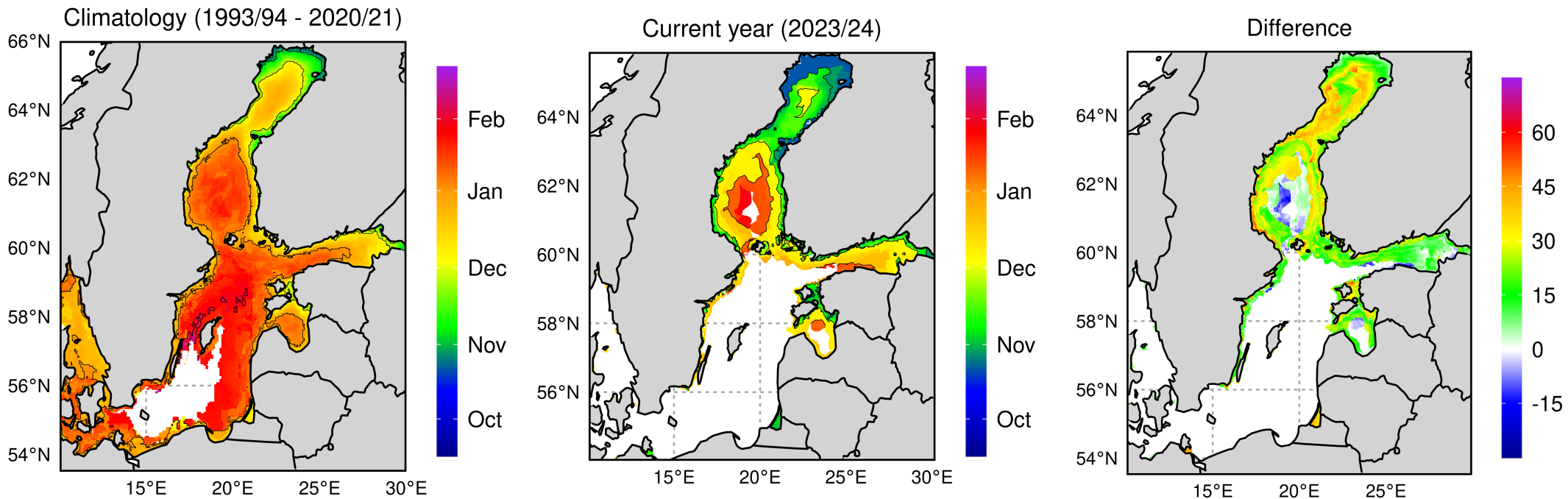


Veerand Läänemerest oli kaetud jääga jaanuari alguses.

Paljulubavale varajasele talve algusele järgnesid muutlikud olud talve teises pooles.

2023/2024 ERINEVUS PIKAAJALISEST KESKMISEST: ESIMENE JÄÄ

- Esimene jää (Pärnus ja Väinameres) tekkis novembris. Eesti rannikul tekkis jää 15-30 päeva tavalisest varem.



KOKKUVÕTE

- Läänemere jääkate on viimastel kümnenditel vähenenud.
 - Jääpaksuse negatiivne trend kuni 0.4 cm/aastas
 - Jäähooaja pikkuse vähenemise trend on olnud 1-3 päeva/aastas (sõltuvalt piirkonnast).

- 2023/2024 talve algus oli „paljulubav“, millele järgnesid muutlikud olud.
 - Esimene jää Eesti rannikul novembris.
 - Veerand Läänemerest oli jaanuari alguseks jääga kaetud.
 - Talve teises pooles on jää pindala olnud pikaajalise keskmise lähedane.

MAA SÜSTEEMID, KLIIMA JA TEHNOLOOGIAD

[ESITA AVALDUS SAISIS](#)

SISUKORD

[↓ Eriala sisu](#)[↓ Kas sobib mulle?](#)[↓ Tulevik](#)[↓ Õppekorraldus ja sisseastumistingimused](#)

TalTechi kõige Maa-lähedasem eriala õpetab sind tundma planeedi muutuvat keskkonda, planeerima säästlikku ressursikasutust ning rakendama digiajastu nutikaid tehnoloogiaid.

RIVO.UIBOUPIN@TALTECH.EE

MAA SÜSTEEMID JA GEOTEHNOLOOGIA

(magister)

[ESITA AVALDUS SAISIS](#)