



KESKKONNAAGENTUUR

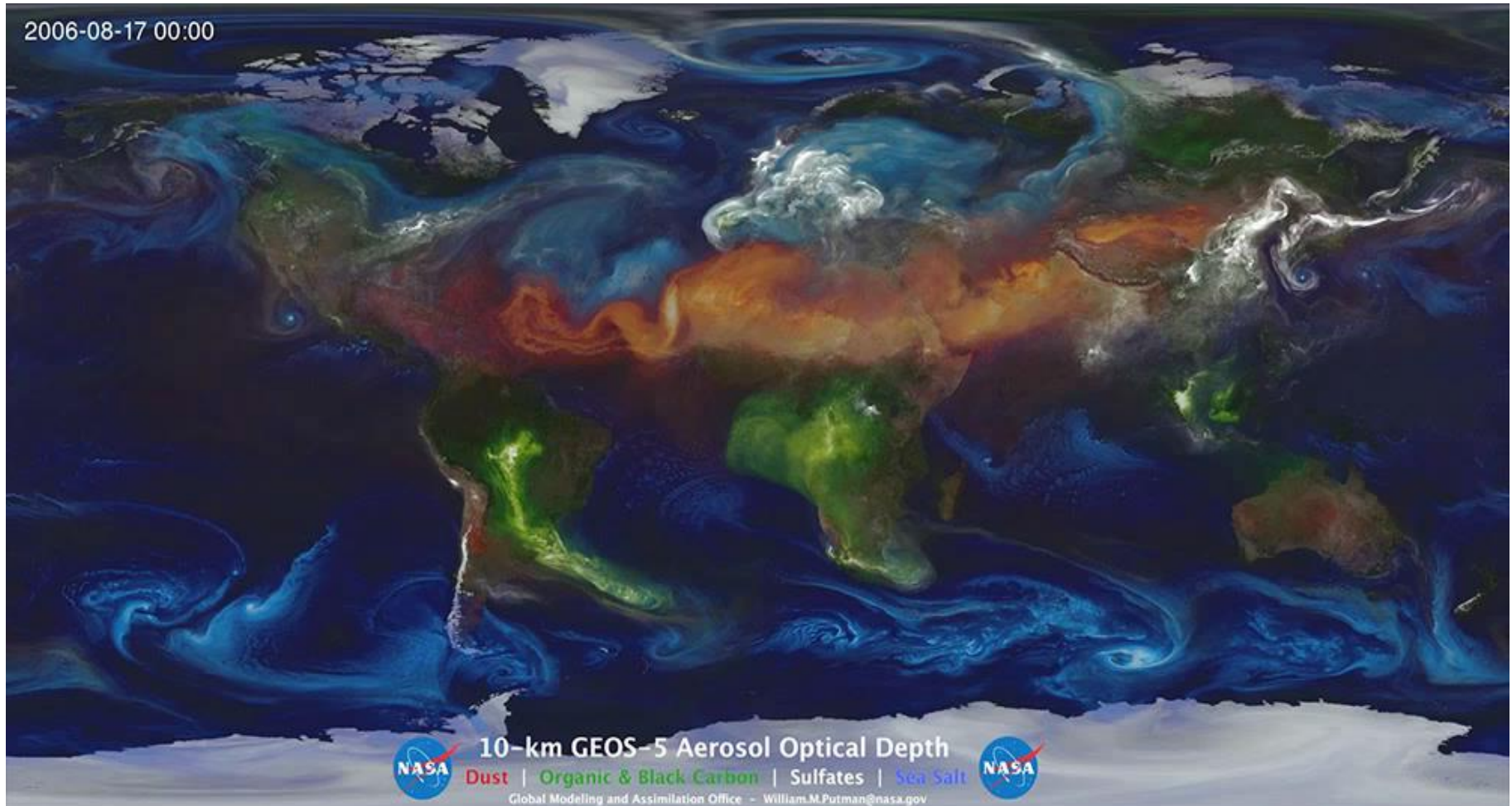


2010. aasta Venemaa metsapõlengute suitsu
otsene kiirguslik mõju atmosfääritingimustele ja
8. augusti sirgäikesetormile

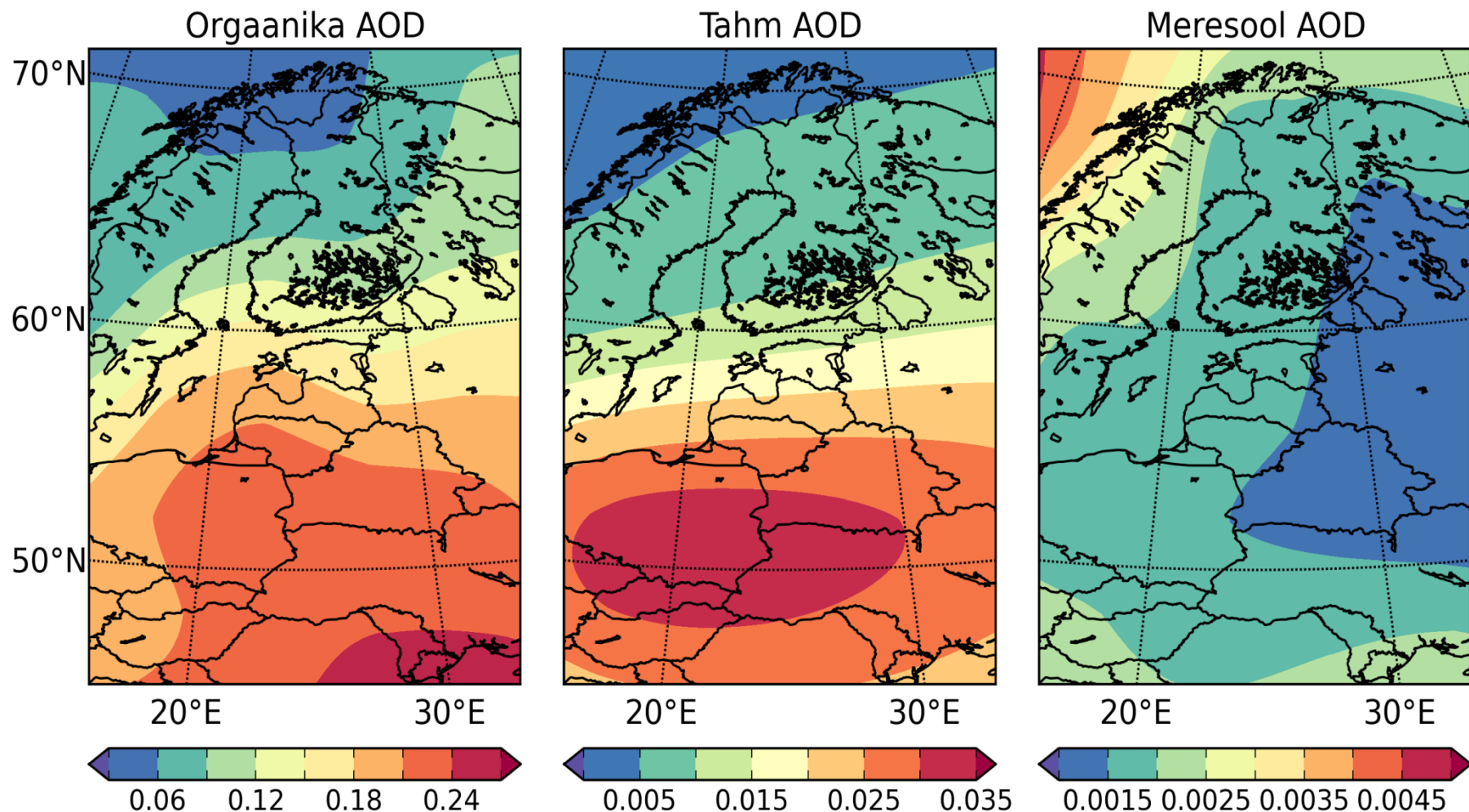
Velle Toll

Millest tuleb juttu?

- Lühiülevaade aerosoolidest ja nende mõjust atmosfääritingimustele üldisemalt
- Aerosool 2010. aasta Venemaa metsapõlengutest
- Metsapõlengute suitsu kiirguslik mõju modelleerituna HARMONIE mudeliga (sh 08.08.2010 sirgäikesetormile)

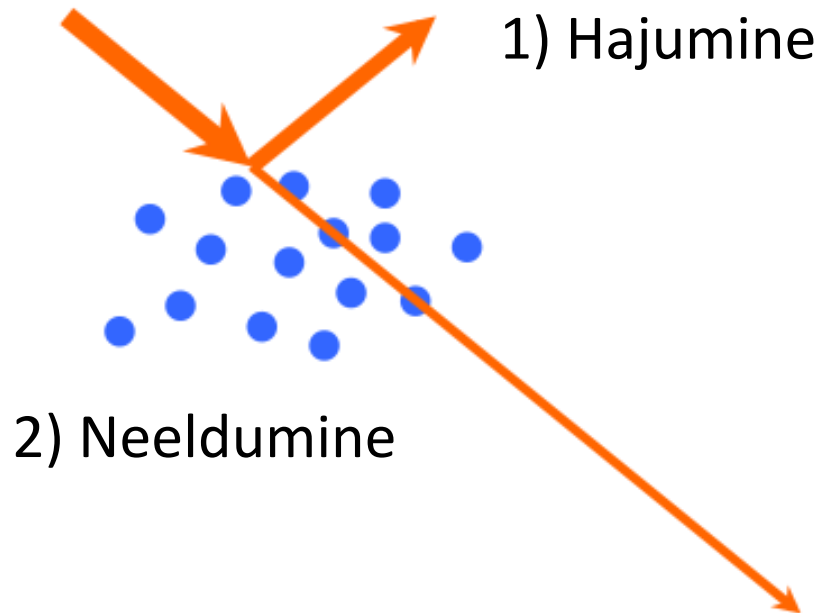


Joonis 1. Erinevat tüüpi aerosoolide AOD GOCART mudeliga modelleerituna. Tahm ja orgaaniline süsinik (roheline), tolm (punane), sulfaadid (valge) ja meresool (sinine).[1]



Joonis 2. HARMONIE mudeli kiirgusarvutuste sisendina kasutatavad klimatoloogilised aerosooliväljad Läänemere regioonis.

Aerosool mõjutab atmosfääritingimusi

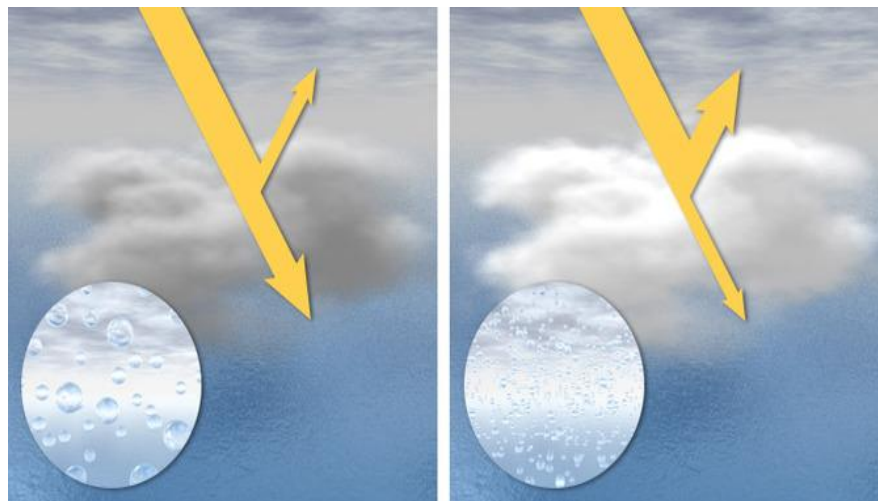


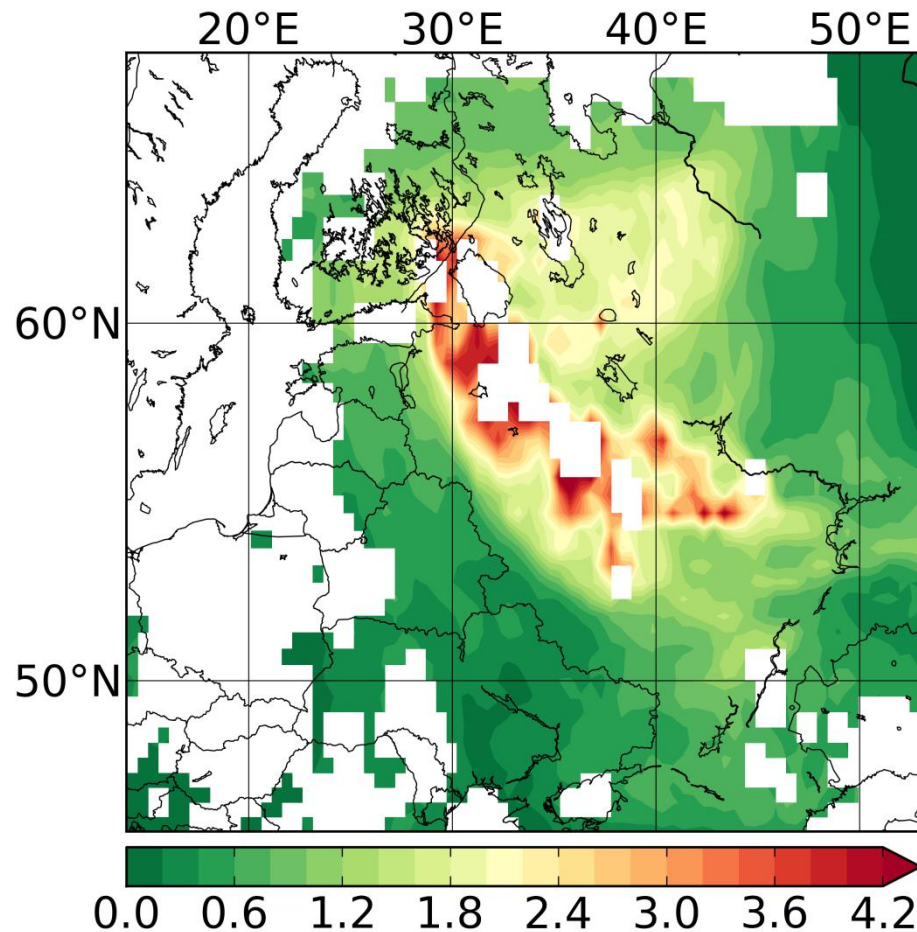
1) Hajumine

2) Neeldumine

Joonis 3. Aerosooli otsene kiirguslik mõju.

Joonis 4. Aerosooli kaudne mõju pilvede kaudu.





Joonis 5. MODIS Terra AOD
08.08.2010.

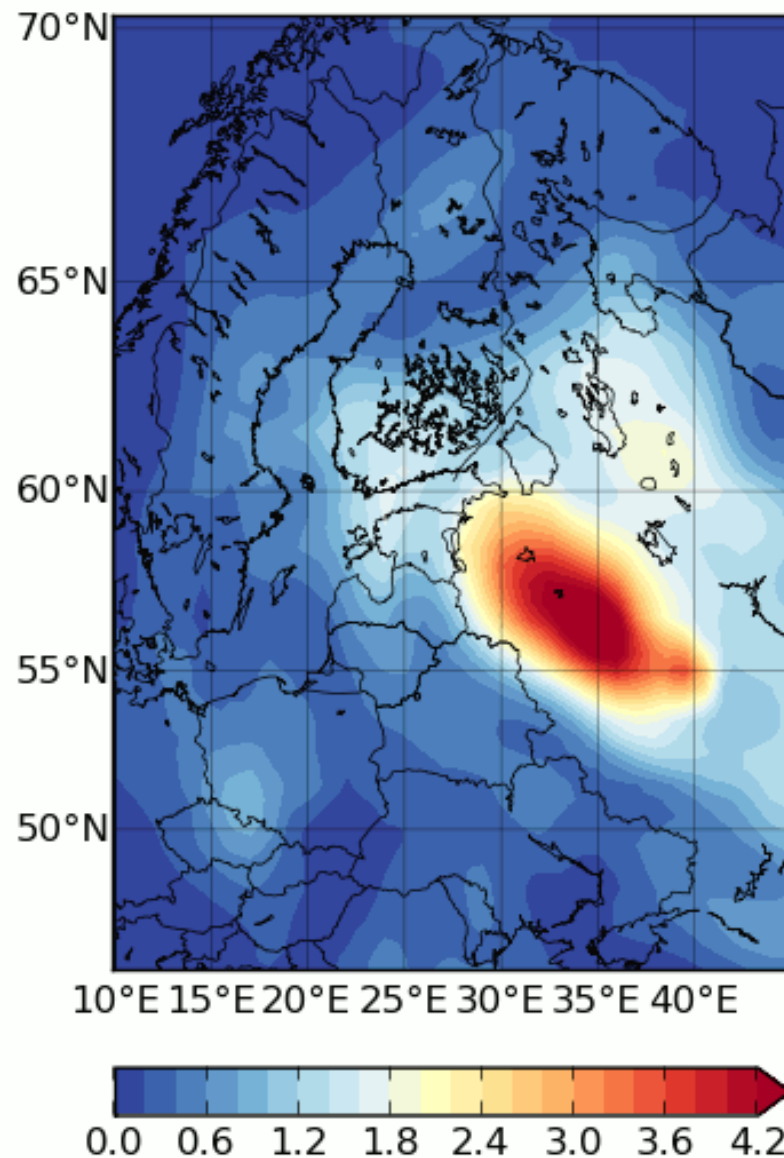


Joonis 6. Metsatulekahjust
pärinev suits nähtuna MODIS
Terra satelliidilt 08:25 UTC.

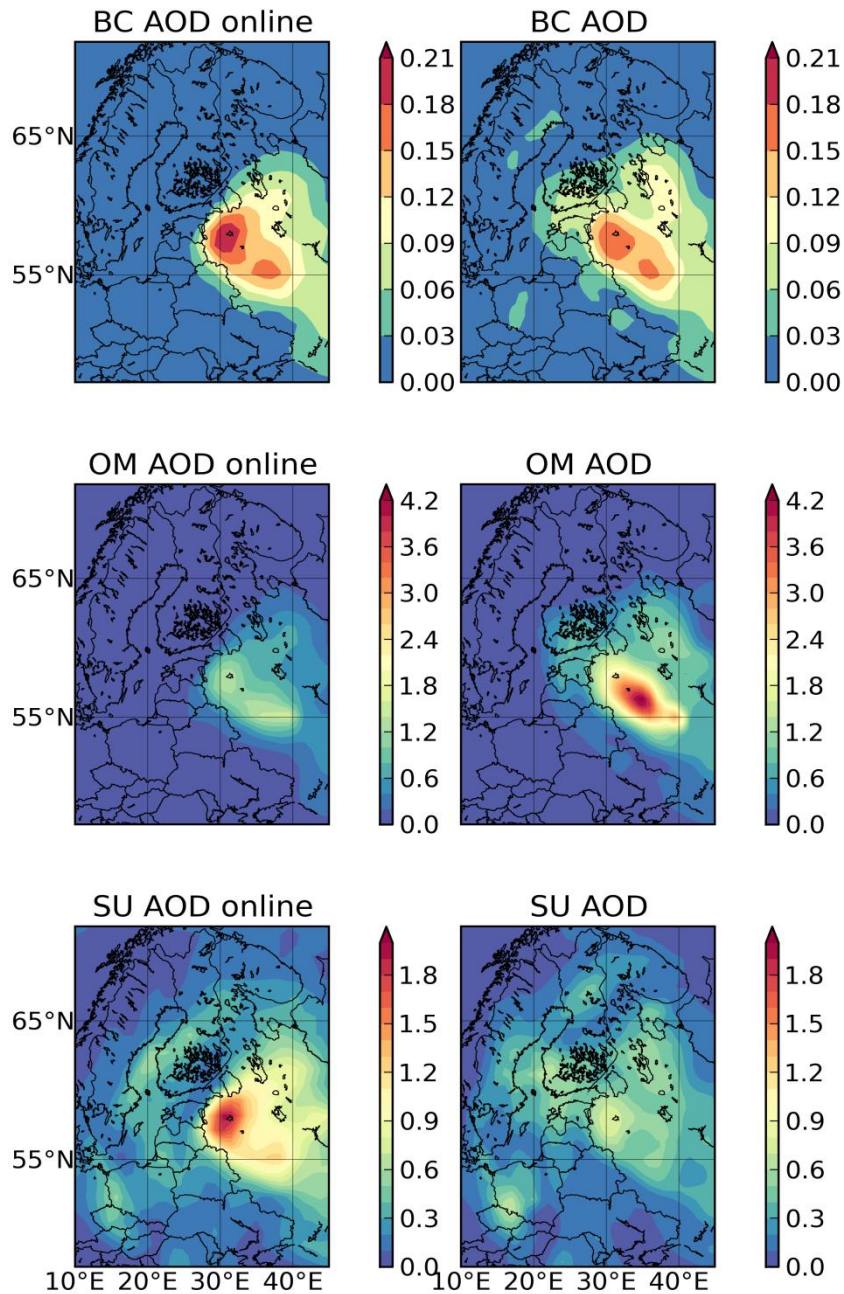
Modelleerimis-metoodika

- Aerosooli sisendandmed (AOD 550 nm juures) ECMWF globaalmudeliga ühendatud keemia-transpordi mudelist.
- AOD on sisendiks HARMONIE kiirgusarvutustele (IFS kiirgusskeemi puhul iga 15 min tagant).
- Erinevat liiki aerosoolid antud juhul: tahm, orgaanilised ühendid ja sulfaatne aerosool.
- Mittehüdrostaatiline HARMONIE mudel 2.5 km võrgusammuga, sügav konvektsioon ilmutatud kujul.

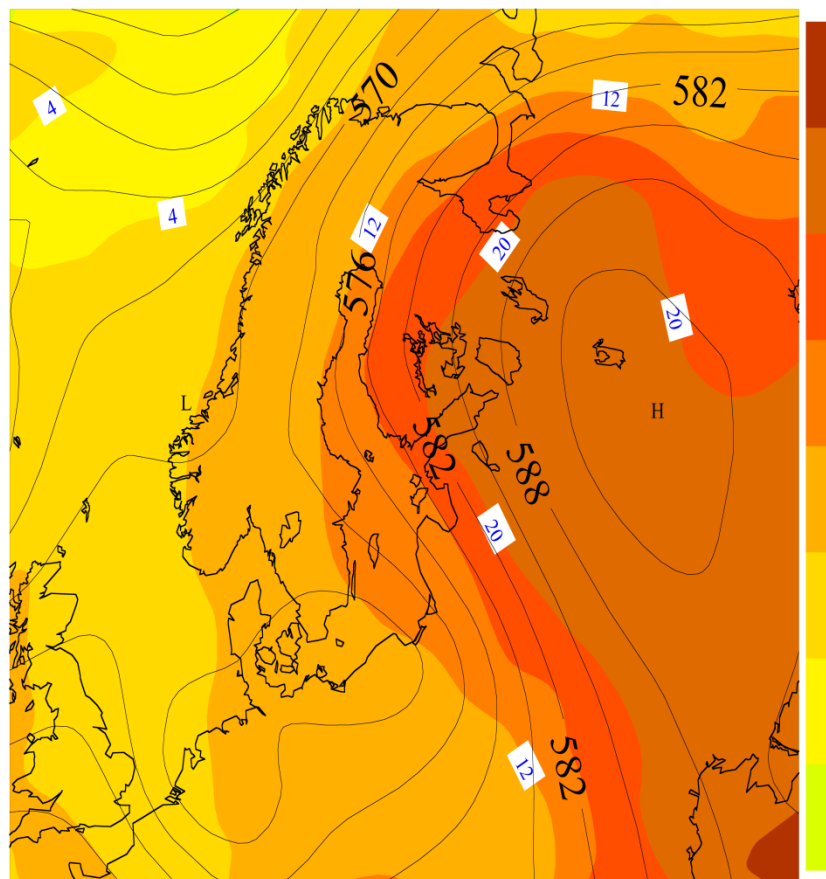
Summaarne AOD 2010 08 aug 00 UTC +180 min



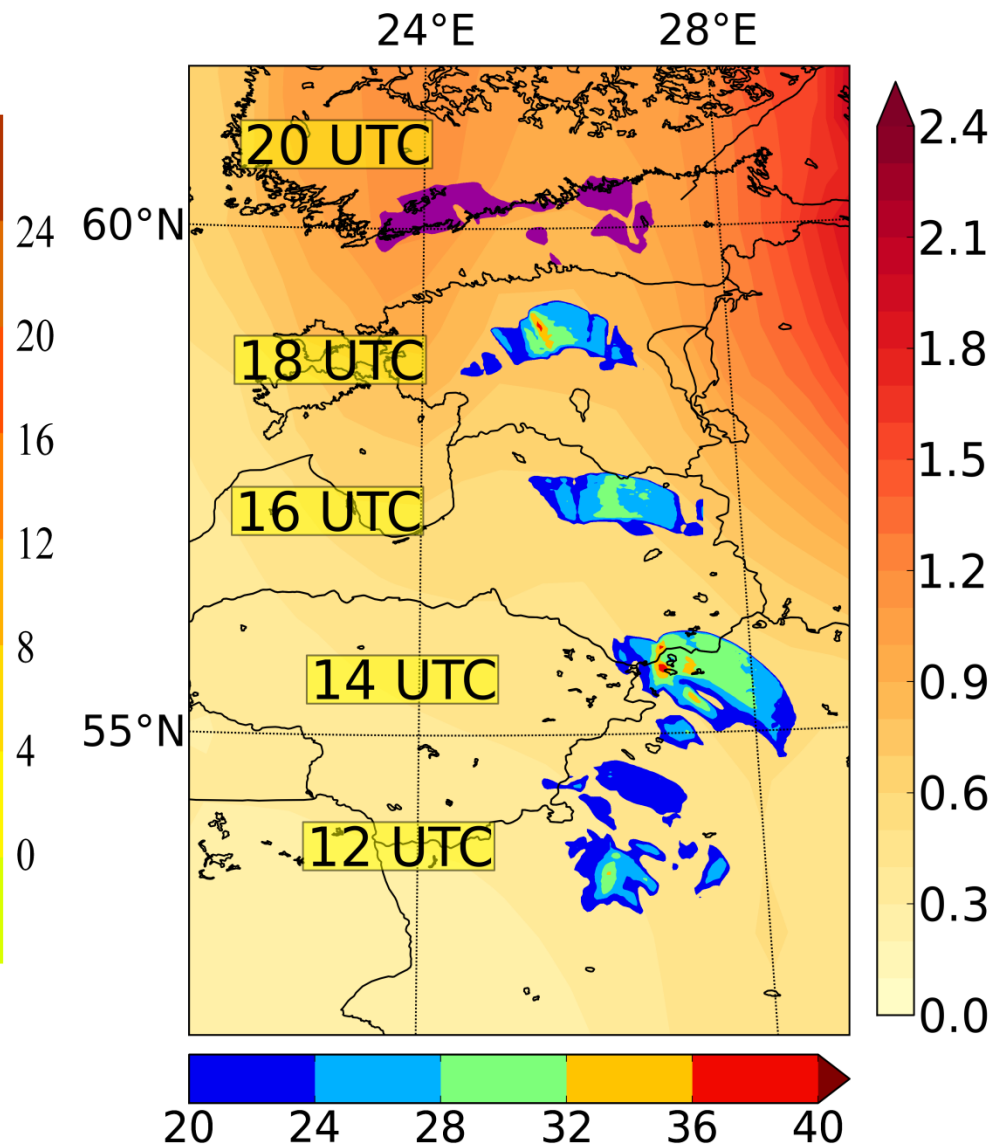
Joonis 7. IFS-CTM summaarse AOD sisend HARMONIE-le. [2]



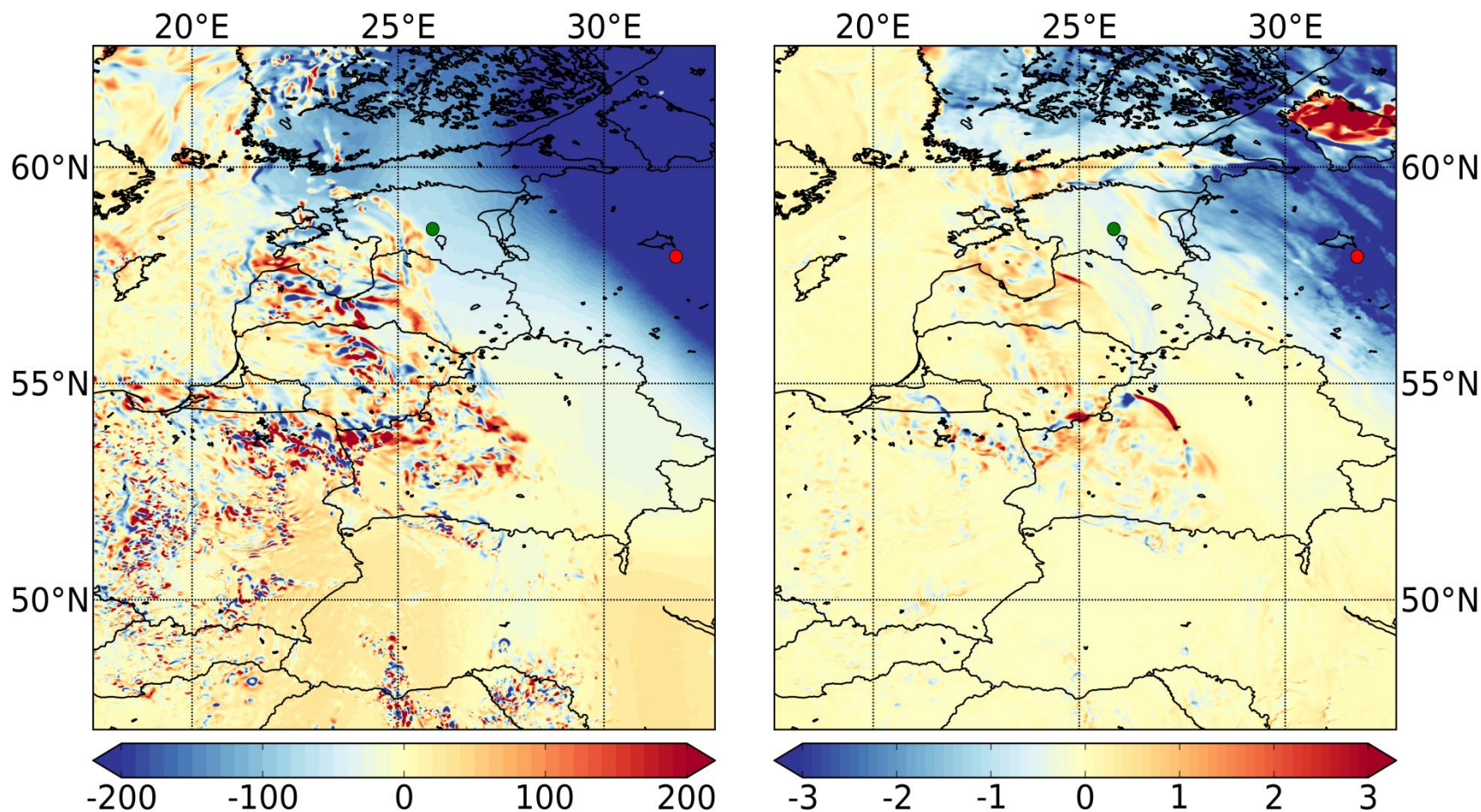
Joonis 8. IFS-CTM AOD: vaskaul
MACC online arhiivi andmed,
paremal parandatud
emissioonidega tulemused. [2]



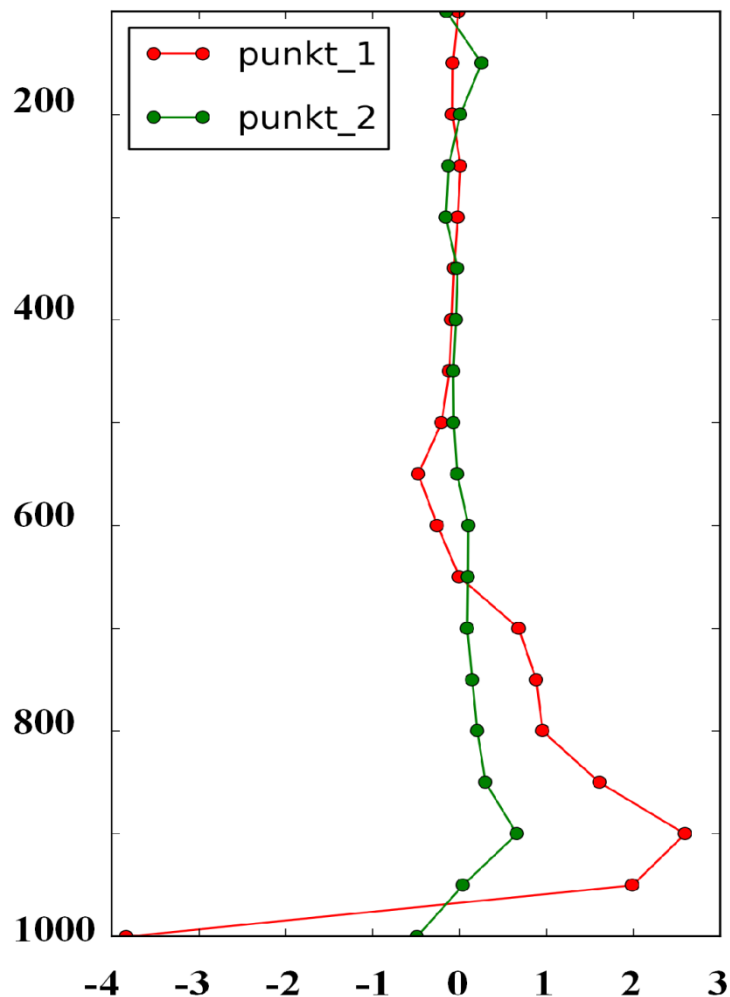
Joonis 9. ECMWF analüüs: 500 hPa gph (dam, kontuurid), 850 hPa temperatuur (°C, varjutus) 12 UTC.



Joonis 10. Sirgäikesetorm tuulepuhangutena (m/s) ja suitsu AOD.



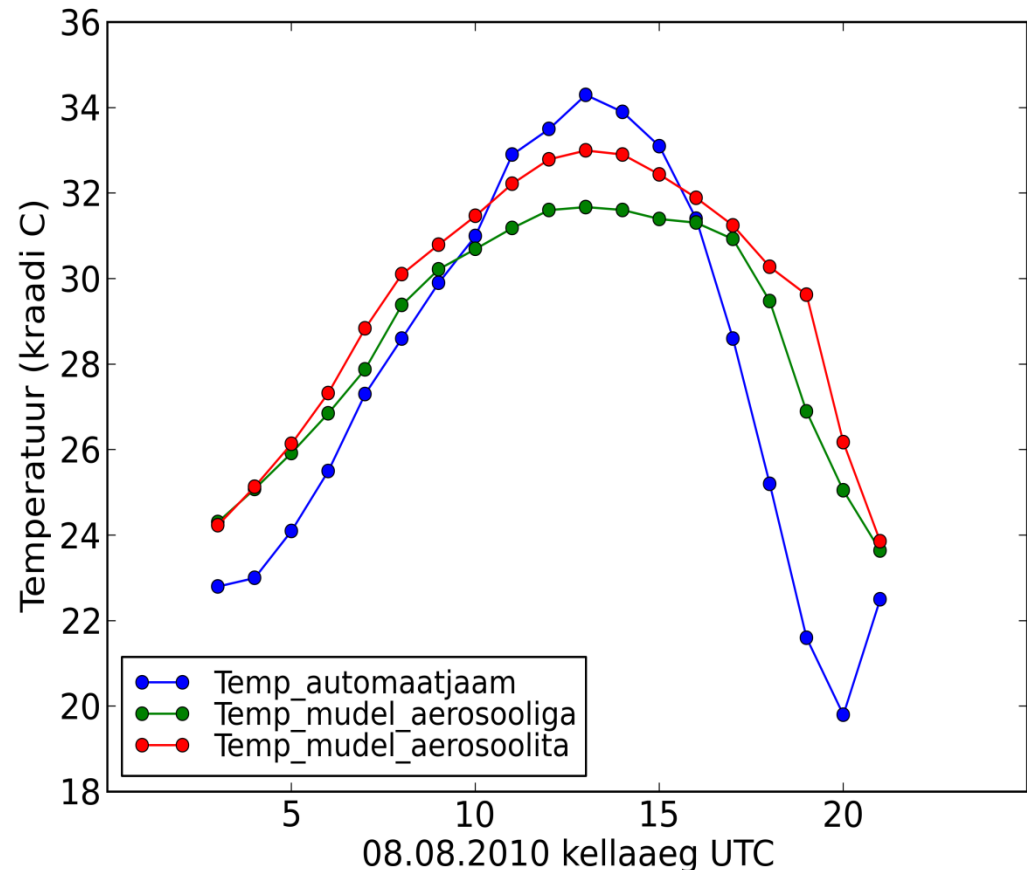
Joonis 11. Aerosooli otsesest kiirguslikust mõjust tingitud erinevus lühilainelises kiirguses aluspinnal (W/m^2) vasakul ja temperatuurierinevus mudeli alumisel tasemel ($^{\circ}\text{C}$) paremal (+12h simulatsioon).

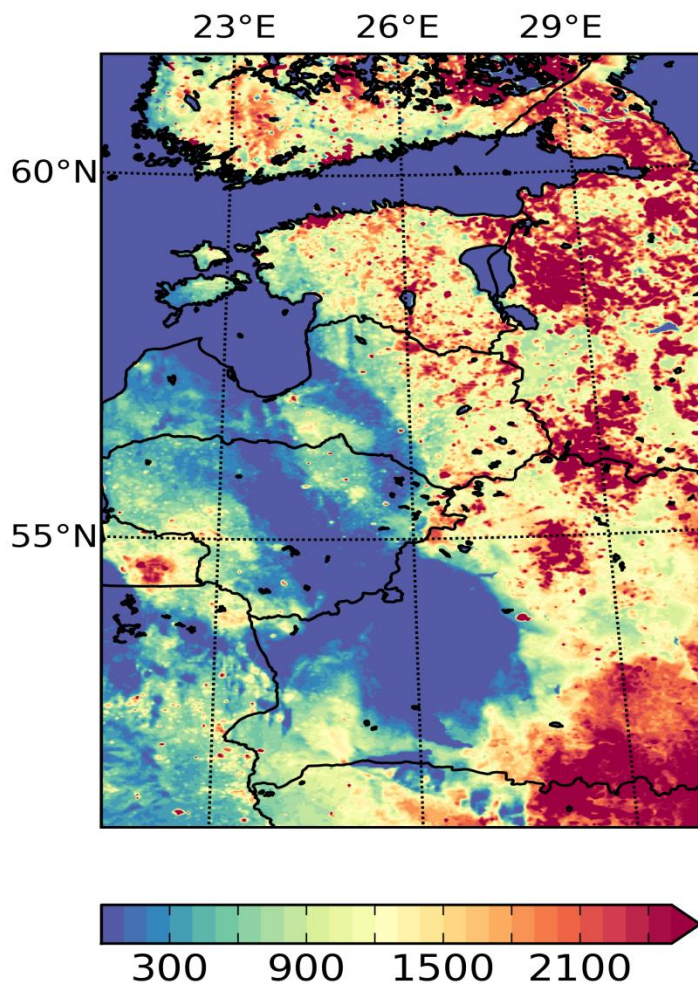


Joonis 12. Temperatuuri erinevus (°C) rõhutasemetel hPa.

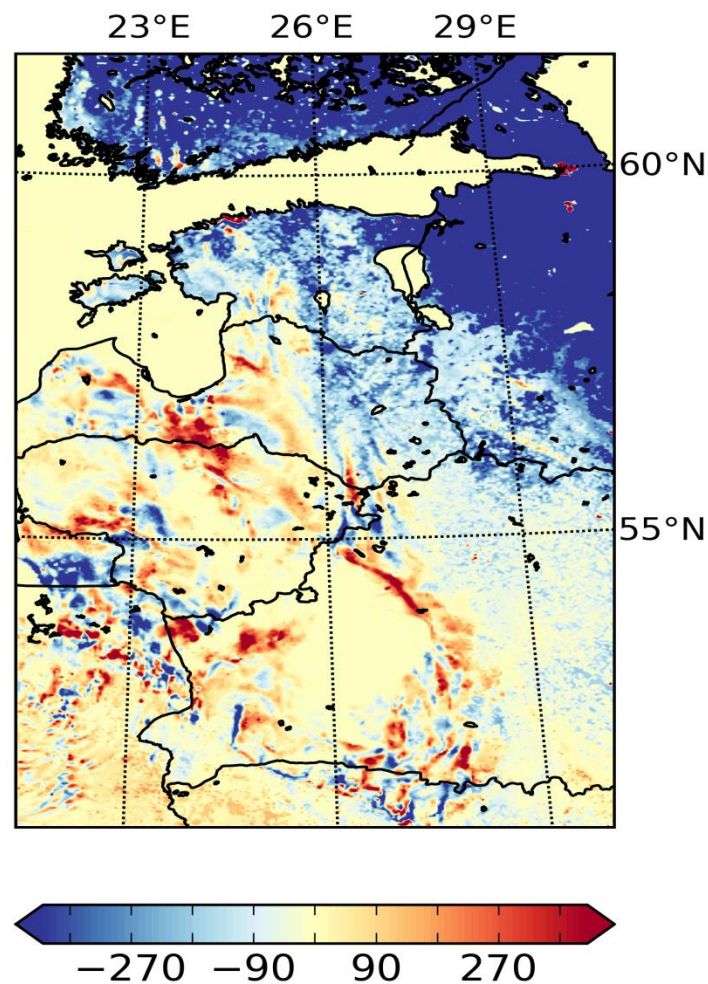
**08.08.2010 Jõhvi 34.6 °C vs
11.08.1992 Võru 35.6 °C**

Joonis 13. Temperatuur Jõhvis
08.08.2010. Suits nurjas
tõenäoliselt soojarekordi.

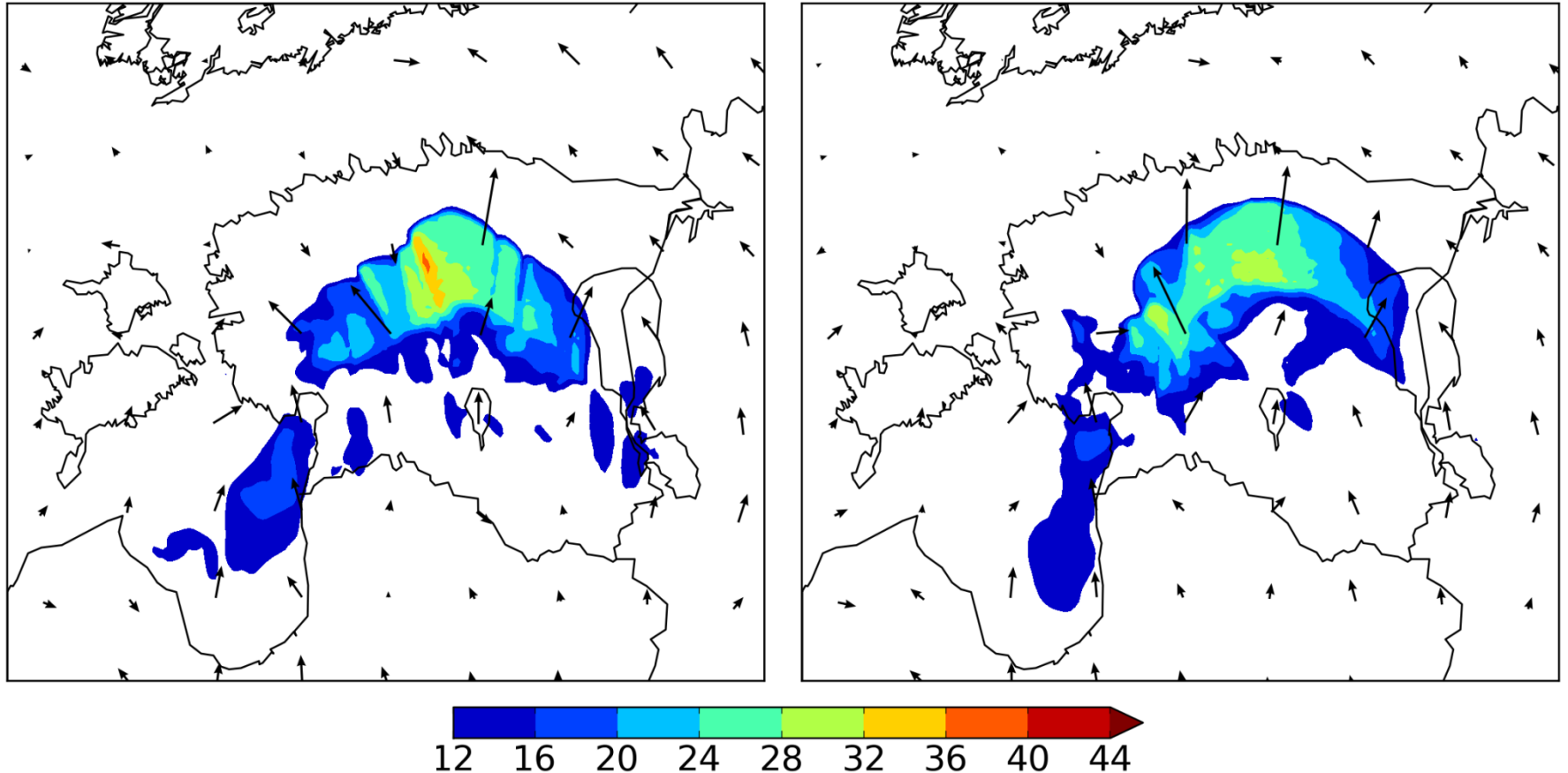




Joonis 14. Modelleeritud CAPE (J/kg) ilma aerosooli mõjuta.



Joonis 15. Modelleeritud CAPE erinevus (J/kg) (aerosooli mõjuga arvutatud CAPE-aerosoolita CAPE).



Joonis 16. Modelleeritud tuulepuhangud (m/s) kell 18 UTC ilma aerosooli mõjuta vaskul ja aerosooli otsest kiirguslikku mõju arvesse võttes paremal.

Kokkuvõte

- Teatud ekstreemsete aerosooli sisaldusega juhtumite puhul on aerosooli mõju arvesse võtmine ilmaennustamisel oluline.
- 08.08.2010 nurjas metsapõlengu suits Eestis tõenäoliselt soojarekordi.
- 08.08.2010 sirgäikesetorm oli suitsu mõju tõttu pisut nõrgem.

Viited

- [1] http://gmao.gsfc.nasa.gov/research/aerosol/modeling/nr1_movie/
- [2] Huijnen, V., Flemming, J., Kaiser, J. W., Inness, A., Leit o, J., Heil, A., Eskes, H. J., Schultz, M. G., Benedetti, A., Hadji-Lazarou, J., Dufour, G., and Eremenko, M.: Hindcast experiments of tropospheric composition during the summer 2010 fires over western Russia, *Atmos. Chem. Phys.*, 12, 4341-4364, 2012.
- [3] P  r  , J. C., Bessagnet, B., Mallet, M., Waquet, F., Chiapello, I., Minvielle, F., Pont, V., and Menut, L.: Direct radiative effect of the Russian wildfires and their impact on air temperature and atmospheric dynamics during August 2010, *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 13, 15829-15866, 2013.
- [4] Toll, V., M  nnik, A., Luhamaa, A., R   m, R.: Predictability and dynamics of the derecho in Estonia on 08 August, 2010: Modelling derecho with NWP model HARMONIE (submitted to *Atmospheric Research*).