



KLIIMAMINISTEERIUM



Kaasrahastanud
Euroopa Liit

KeMIT
11111011101



REPUBLIC OF ESTONIA
ENVIRONMENT AGENCY



Tuleohu hindamine Nesterovi meetodiga.

Helve Meitern, KAUR

21.01.2025



Millest jutt

- 1. Tuleohu arvutamise ajaloost Eestis
 - Märgiline 2007 aasta
 - Kehtiv leping Päästeametiga
- 2. Nesterovi meetod
 - Tuleohuindeksite arvutuse metoodika
 - Nesterovi tuleohu klassid
 - Tuleohu kaardi koostamine ja edastus
- 3. Näited: mai/juuni 2023 ja mai 2024
- 4. Tuleohu kaardi olulisus.

Tuleohu arvutamise ajaloost Eestis

- **Alates aastast 1950 arvutatakse tuleohtlikkuse indeksit**
 - ENSV Hüdrometeoroloogiateenistuse valitsus HMTV
 - Eesti meteoroloogia ja hüdrolöogia Instituut EMHI
 - KAUR –Ilmaprognooside osakond
- 1991 arvutati maksimaalseid tuleohu indekseid
- 1995 koostati 24–72 h tuleohu prognoose
- 1997 aasta tööplaanis oli kohustus saata Metsaametile, vajadusel ka Riigi Päästeametile aprill–sept E–R metsade tuleohtlikkuse prognoos kolmeks (3) ööpäevaks.

Tuleohu arvutamise ajaloost

- **EMHI arengukava a. 1996–2005**
- **oli siseriiklik ülesanne:** PÄÄSTEAMETI ja KRIISIKESKUSE teenindamine sh metsade tuleohtlikkuse hinnang ja prognoos.
- TEGELESID ilmavaatluste osakonna töötajad:
- ~a. 2000 T. Tammets kirjutas tuleohu indeksi arvutuseks skripti FoxPro
- a. 2007–2011 Miina Krabbi joonistas tuleohu kaarte (E-R) ArcGIS-s ja laadis pildifailid koduleheküljele.
- a. 2012 saadeti andmed otse OP baasist CLIDATA-sse (KEMIT, Prognoos mudelid os)

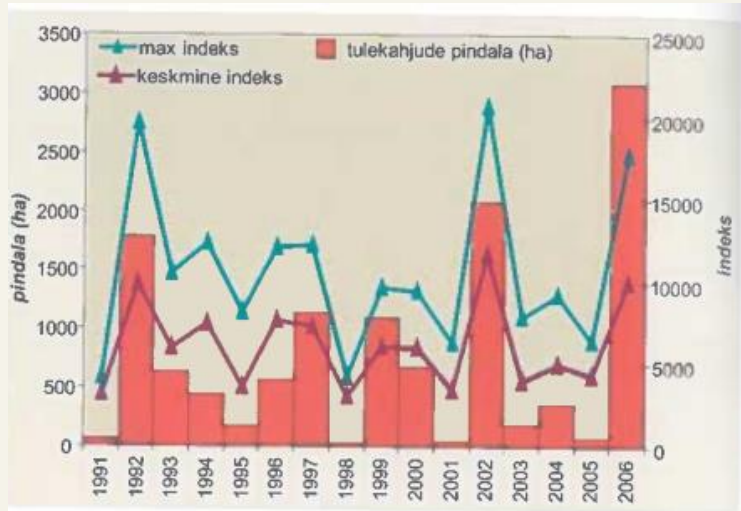
Tuleohu indeksi arvutamise kohustus

- **2002 aastal jõustus PÄÄSTESEADUS:**
- **Koostada Metsade tule ohtlikkuse prognoos +24..+84 h.**
- **Informeerida** riigiameteid ja elanikkonda kevad-suvisel perioodil (aprill-sept, 1 x ööpäevas) metsade tuleohtlikkusest, sh KEM-i metsaosakonda, maakondade keskkonnainspektorid, Päästeametit, Raadio, TV-d.
- **Tuleohtlikuks ajaks loetakse perioodi, mil Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi hinnangul tuleoht vastab tuleohuklassile 2 või on suurem.**
- Väljatöötamisel oli tuleohuklasside määramise metoodika, mis jõustus (a. 2006).
- Alus: KIK Metsaprogrammi metsakaitse alamprogramm "Üldsuse teavitamine tuleohust"

MÄRGILINE 2007 AASTA

- 1. aprillis jõustus määrus „Metsa ja muu taimestikuga kaetud alade tuleohutusnõuete kinnitamine”
 - a) keelustati kulu põletamine peale lume sulamist.
 - b) tuleohtliku aja alguse ja lõpu määrab EMHI.
- 2. detsembris toimus Euroopa Komisjoni algatatud projekti “Preview” arutelu koos FMI-ga.
 - kajastada ja ühtlustada (Euroopa riikides) kasutusel olevaid metsade tuleohtlikkuse indeksi arvutamise meetodeid.
 - **arvutamise aluseks võtta Kanadas** välja töötatud Euroopa tingimustele kohandatud meetod.
- 3. Trükivalmis sai raamat EESTI ILMA RISKID

MÄRGILINE 2007 AASTA



EESTI ILMA RISKID(2008)

M.Merilain „Kuidas hinnata metsade tuleohtu“

Edaspidine eesmärk oli EMHIs metsade tuleohtlikkuse indeksite arvutamise meetod ühildada EL omaga.

EMHI-is oli takistuseks korrektsete radariandmete (sademete summad) ja maapinna niiskusesisalduse andmete puudumist.

2022 a. KAUR-i ja PÄÄSTEAMETI vaheline KOOSTÖÖLEPE 2

TOIMUB OPERATIIVSE HÜDROMETEROLOOGILISE INFORMATSIOONI VAHETAMINE

- **KAUR** väljastab Päästeametile erakorralist teavet ohtlikest ilmastikunähtustest.
- Avaldab tuleohtlikkuse kaardi Keskkonnaagentuuri kodulehel:
 - uuendatakse vähemalt üks kord ööpäevas või uuendatakse tingimuste täitmisel
 - visualiseeritakse tuleohtlikkuse indeksi abil valitsev tuleohtlikkuse situatsioon Eestis.
- Koostab tuleohu prognoos järgmiseks viieks ööpäevaks (120 h);
- Tuleohuindeksi jõudmisel IV tuleohuklassini edastatakse täiendava teabe PÄASTEAMETILE.

2022 a. KAUR-i ja PÄÄSTEAMETI vaheline KOOSTÖÖLEPE 2

- Kõrge tuleohtlikkuse indeksi korral, toimuvad poolte konsultatsioonid telefoni teel, vajadusel korraldatakse erakorralised kohtumised;
- **PÄÄSTEAMET** kuulutav välja TULEOHTLIKU AJA toetudes TULEOHU kaardile ja konsulteerides sünoptikuga.
- enne tuleohtlikkuse perioodi alguse kehtestamist teavitab KAURI-i (2–3 päeva enne).
- Eelpooltoodud tegevused tehakse ka tuleohtlikkuse perioodi lõpetamisel.

NESTEROVI tuleohu indeks

- TULEOHU INDEKS (T_i) on kompleksnäitaja, kus arvestatakse

- õhutemperatuuri
- õhuniiskust
- sademete hulka
- fenoloogilist olukorda

- ARVUTATAKSE valemi $T_i = \sum_{i=1}^n T_n (T_n - T_{dn})$, kus:

• Σ^n – sajuta päevade arv;

n – kuivade päevade arv

• T_n – õhutemperatuur kell 12 UTC;

• T_d – kastepunkti temperatuur 12 UTC;

$T - T_d$ – õhuniiskuse defitsiit

NESTEROVI tuleohu indeks

- Tuleohu indeksit arvutatakse pidevalt **alates lumikatte täielikust** kadumisest kuni sügiseste sadude ja niiskete ilmade saabumiseni.
- Indeksid jaotatakse nende väärtuste alusel **viiest klassist** koosnevasse skaalasse.
- Kasutusel on **kevadine ja suvine skaala**.
 - Sademete arvestamiseks kasutatakse empiirilist meetodit
 - Aluseks on 24 h sademete summa (06.00...06.00UTC).
 - Kasutatakse *in situ* 23 meteoroloogiajaamade andmeid.

.

NESTEROVI tuleohu indeks

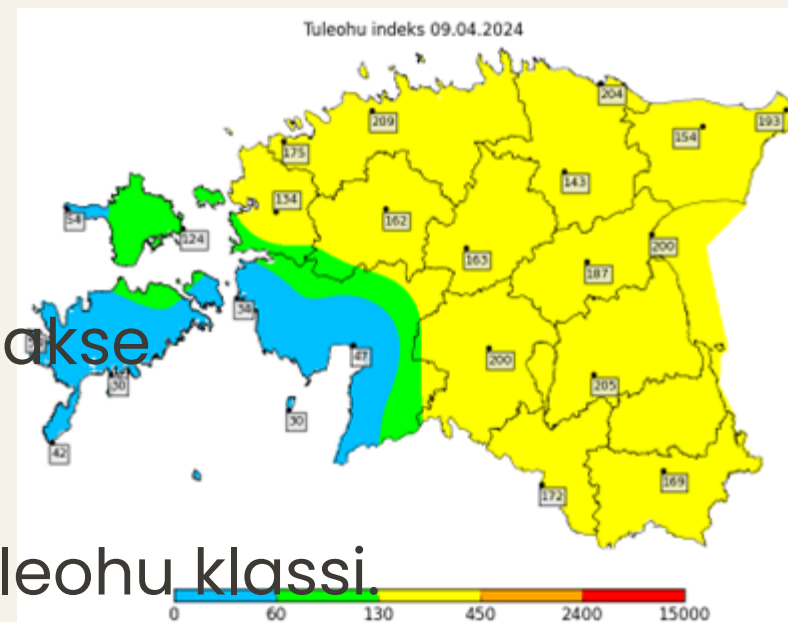
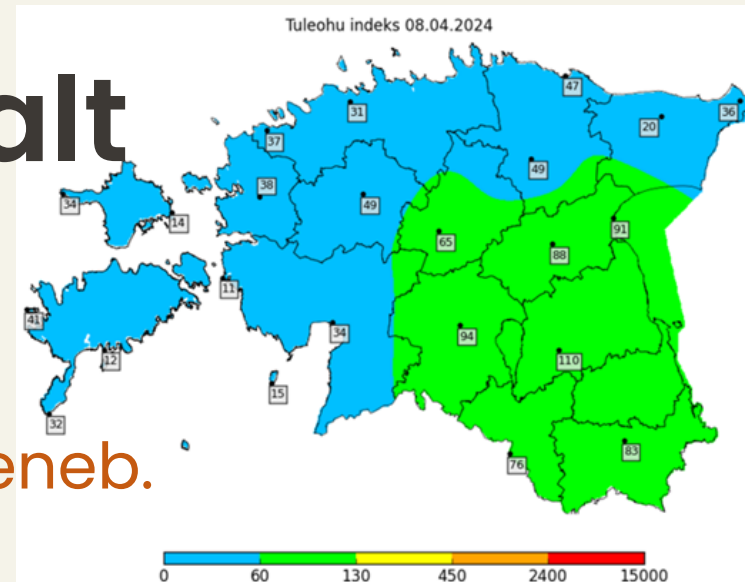
- Esimese prognoosi koostamise lähtealuseks on kõikjal arv 0.
- Järgmise päeva indeksi tulemus liidetakse eelmise päeva arvutusele.
- Indeksit summeritakse kuni saju alguseni.
- **Saju korral tuleohtlikkuse indeks olenevalt sademete summast (S)väheneb.**
- kui indeksi väärtus muutub 0-ks või negatiivseks, algab arvutus uuesti esimesest sademeteta päevast.

Indeksi vähenemine sõltuvalt saju hulgast

Esimese prognoosi koostamise lähtealuseks on arv 0.

Saju korral tuleohtlikkuse indeks olenevalt sademete summast (S) väheneb.

$$\begin{array}{l}
 S < 3 \text{ mm} \\
 S = 3 \text{ mm ja } \underline{T_i} < 300 \\
 3 \leq S \leq 5 \text{ ja } \underline{T_i} \geq 1000 \\
 5 \leq S \leq 10 \text{ ja } \underline{T_i} \leq 3000 \\
 5 \leq S \leq 10 \text{ ja } \underline{T_i} > 3000 \\
 \text{Kui } S > 10
 \end{array}
 \quad
 \underline{T_i}' = \left\{ \begin{array}{l} \underline{T_i} \\ 0 \\ \underline{T_i} - 500 \times S \\ 0 \\ \underline{T_i} - 1000 \times (S - 5) \\ 0 \end{array} \right.$$



Saadud tuleohtlikkuse indeksi väärtused kantakse Eesti kaardile

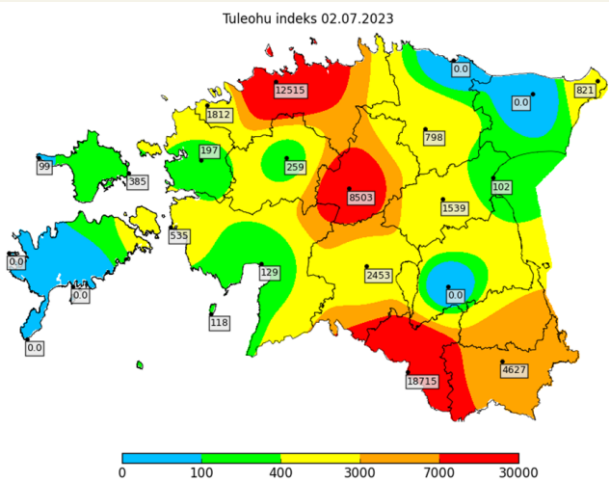
Piirväärtustest lähtuvalt eraldatakse kuni 5 tuleohu klassi.

NESTEROVI TULEOHU KLASSID

- Lumesulamisest kuni 25.aprillini- ei ole kasutusel

Klass	Tuleohu indeks
I	0...30
II	31...70
III	71...200
IV	201...1400
V	üle 1400

- 25. aprill kuni noore rohu ilmumiseni ehk
- KEVADINE- alates lumikatte täielikust sulam



(Arvutusperiood on olnud ka15. aprillist -31. maini)

Klass	Tuleohu indeks
I	0...60
II	61...130
III	131...450
IV	451...2400
V	üle 2400

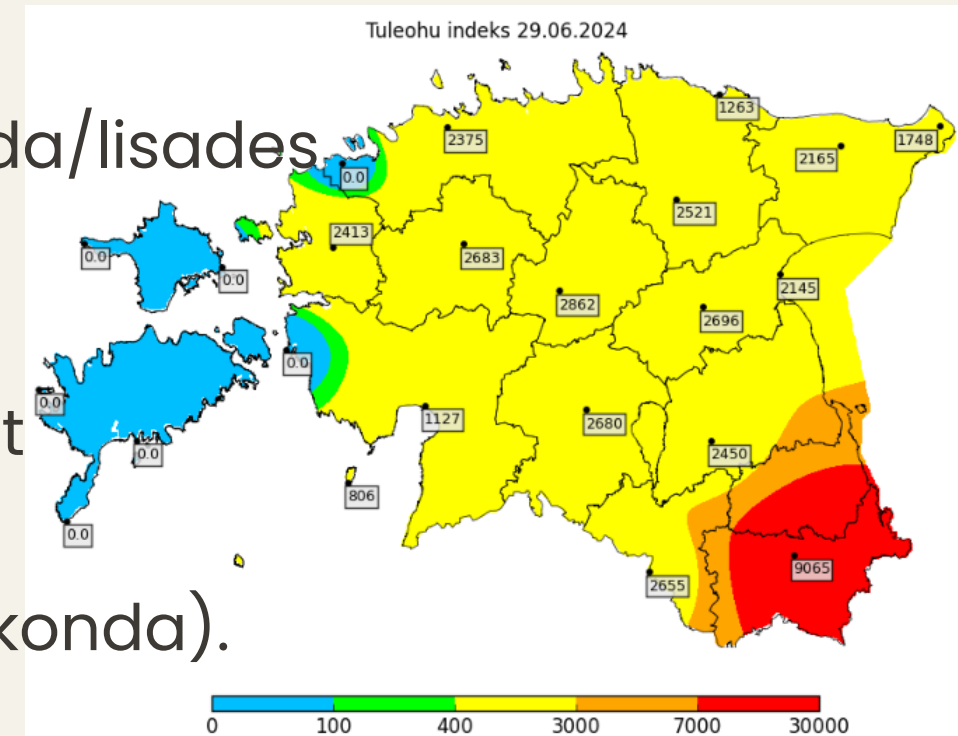
- SUVINE

Klass	Tuleohu indeks
I	0...100
II	101...400
III	401...3000
IV	3001...7000
V	üle 7000

Tuleohu klass	Tuleohu indeks
1 – ei ole	0..≤ 100
2 - väike	101..≤ 400
3 - keskmine	401..≤ 3000
4 - suur	3001..≤ 7000
5 äärmiselt suur	≥7001

TULEOHUKLASSID PROGNOOSIS

- **Märkida põhiline tuleohu klass.**
- **I klass – IV klass**
- Kui mõnes piirkonnas on samal ajal
- põhiklassist kõrgem klass, tuleb täpsustada/lisades maakonnad kus on oodata kõrgemat
- tuleohtu (tuleohu klass)
- **V klass** – tuleoht metsades on erakordselt
- suur.
- Täpsustus toimus maakondlikult (15 maakonda).



Tuleohu kaardi EDASTUS

- Vaatlusandmed saabuvad jaamadest operatiivbaasi (23 jaama)
- edasi saadetakse andmed OPER3 serverisse
- OPER3 serveris arvutab skript välja tuleohu klassid
- pythoni skript joonistab kaardi valmis
- edasi läheb info database.emhi.ee-le
- kaardid salvestatakse nimega tuleohu kaart ...
- saabub ilmateenistus.ee koduleheküljele (~kell 10 kohalik)
- old.emhi.ee vormi kaudu sisestas sünoptik järgmise viie (5) päeva sademete prognoosi ja prognoositava tuleohu klassi.
- Tulem on tuleohu kaart koos prognoosiga
- Avaldatakse hiljemalt kell 14:00

Tuleohu prognoosi praegune seisund

Tuleohu prognoos on praegu AKTIIVNE ajaga: 03.10.2024 14:17

[Muuda tuleohu prognoosi mitteaktiivseks](#)

Uue tuleohu prognoosi sisestamine

EST

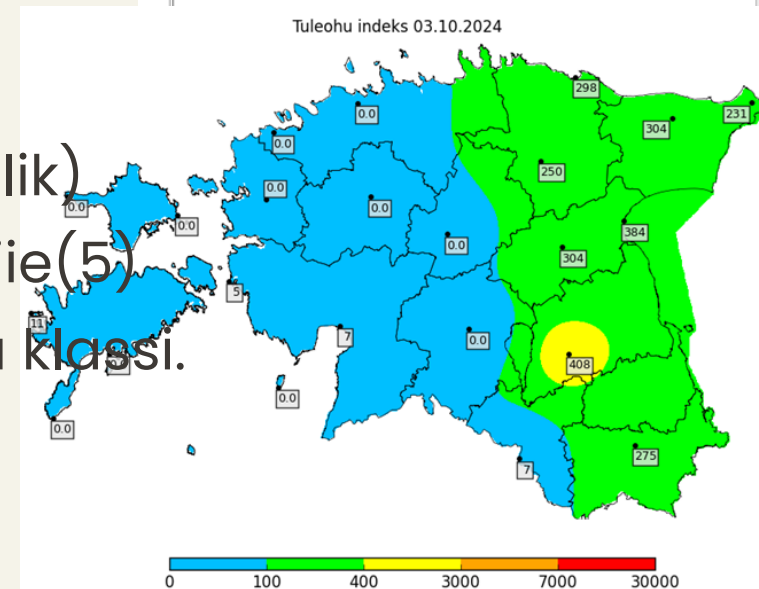
4.10.2024 sajab enamikes maakondades vihma. Tuleht on enamasti I, kohati II klassi piires.

5.-6.10 on peamiselt sajuta ilm, vaid 5.10 päeval on mõnes kohas vähese vihma võimalus. Tuleht on I-II klassi piires.

7.-8.10 sajab kohati vihma, suurem saju võimalus 7.10 Kagu-Eestis, 8.10 Lääne-Eestis. Tuleht on I-II, kohati III klassi piires.

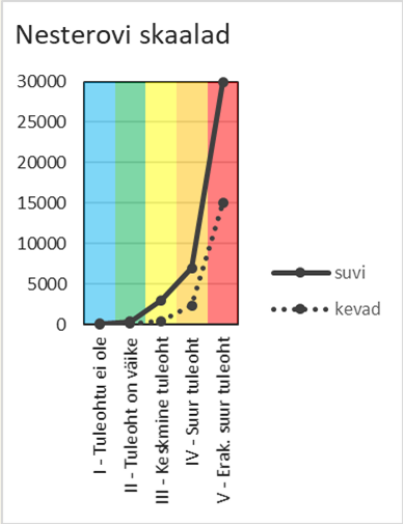
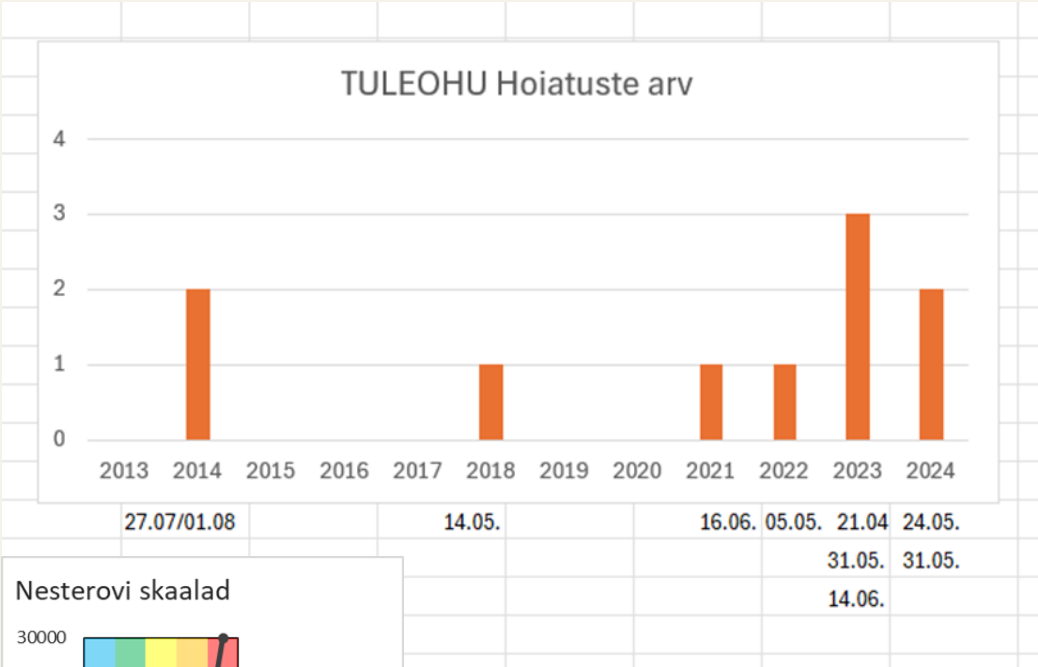
[Aktiveeri hoiatus](#) [Taasta](#) [Tühjenda](#)

Tuleohu kaardi skaala



TULEOHU HOIATUSE KRITEERIUMID

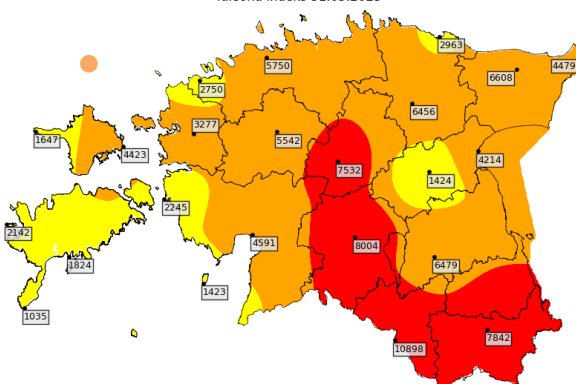
Meteoelement	Ohtlik (tase 1)	Väga ohtlik (tase 2)	Erakordselt ohtlik (tase 3)
9. Metsade tuleohtlikkus	Tuleohuindeks on tõusnud tasemeni, mil lisameetmete kasutuselevõtt on vajalik (tuleohuindeks on tõusnud V klassini 30% territooriumist)	Erakordselt suur tuleoht (tuleohuindeks on tõusnud V klassini 60% territooriumist)	Ulatuslikud metsatulekahjud



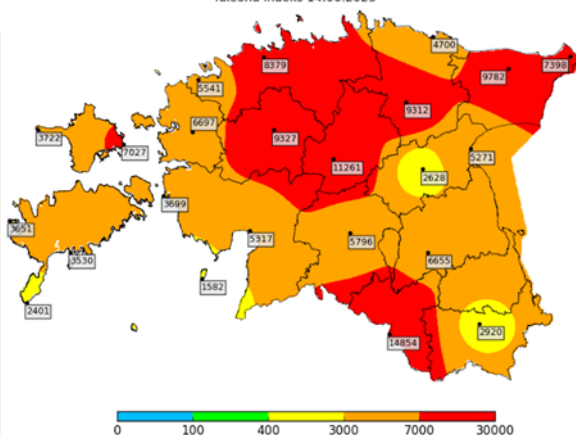
TULEOHTLIKU aja väljakuulutamine

- KESKKONNAAGENTUUR andis **31.05.2023 kell 13:10 Hoiatus N 40** Eesti kohta. Eesti metsades püsib väga suur tuleoht. Erakordselt kõrge on tuleoht Järva-, Viljandi-, Valga-, Võru-, Põlva- ja Tartumaal.

Tuleohu indeks 31.05.2023

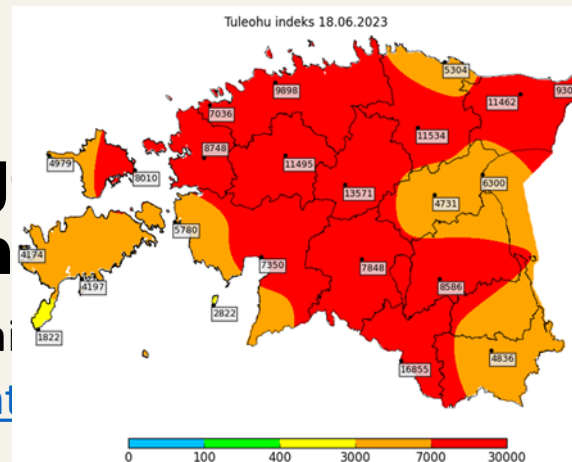


Tuleohu indeks 14.06.2023

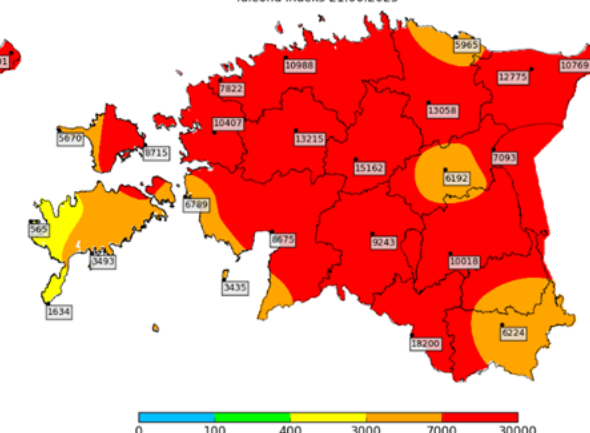


14.06.2023 Eesti Hoiatus Nr 41 Eesti metsade **PÜSIB** väga suur tuleoht. Erakordselt kõrge on tuleoht Harju-, Järva-, Rapla-, Valga-, Lääne-, Viru-, Hiiu- ja Viljandimaal, kohati ka Pärnu-, Võru- Tartu-, Saare-, Jõgeva- ja Põlvamaal. TULEOHT IGA PÄEVAGA ÜLE EESTI SUURENEB.

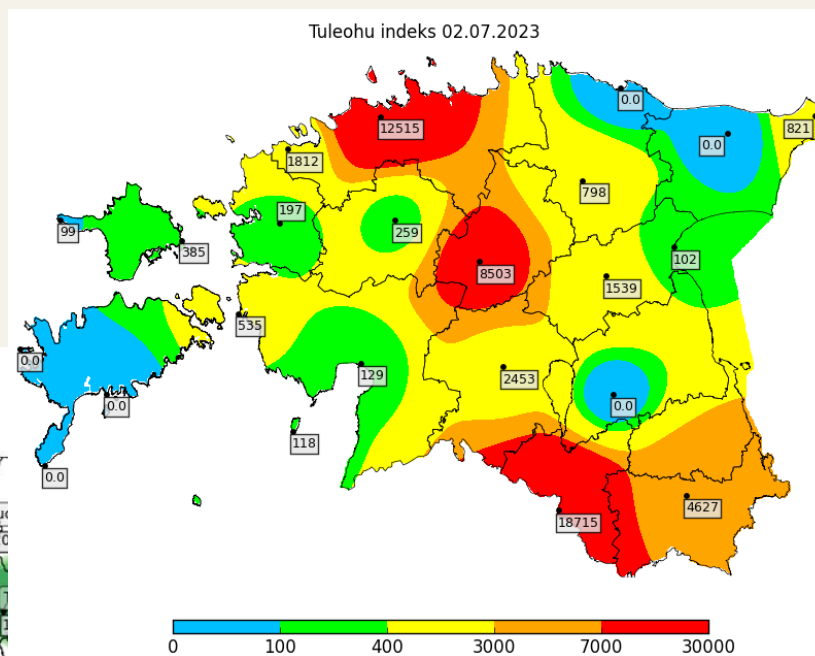
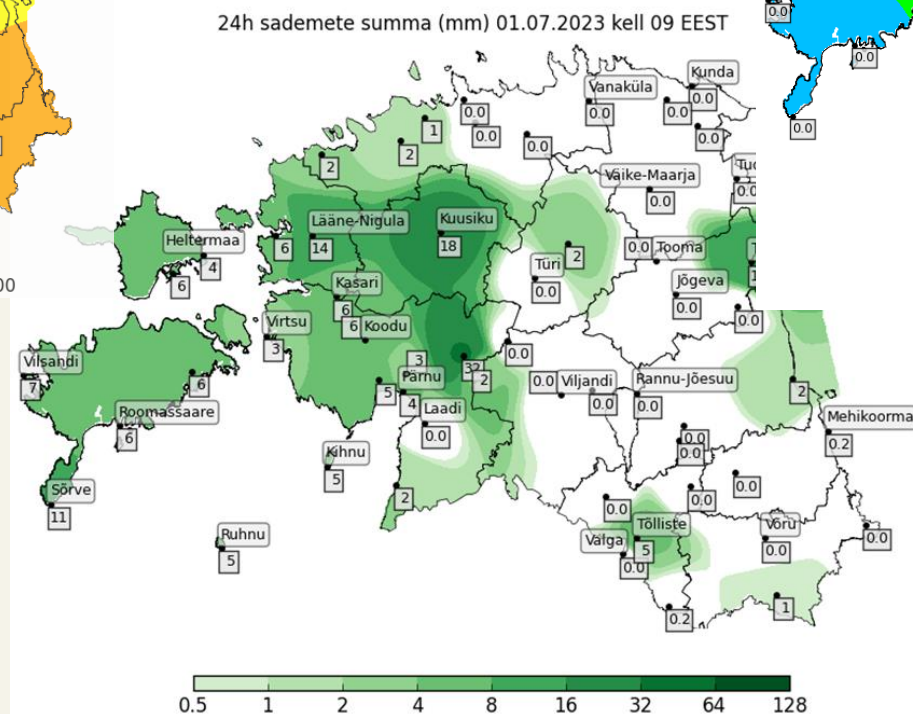
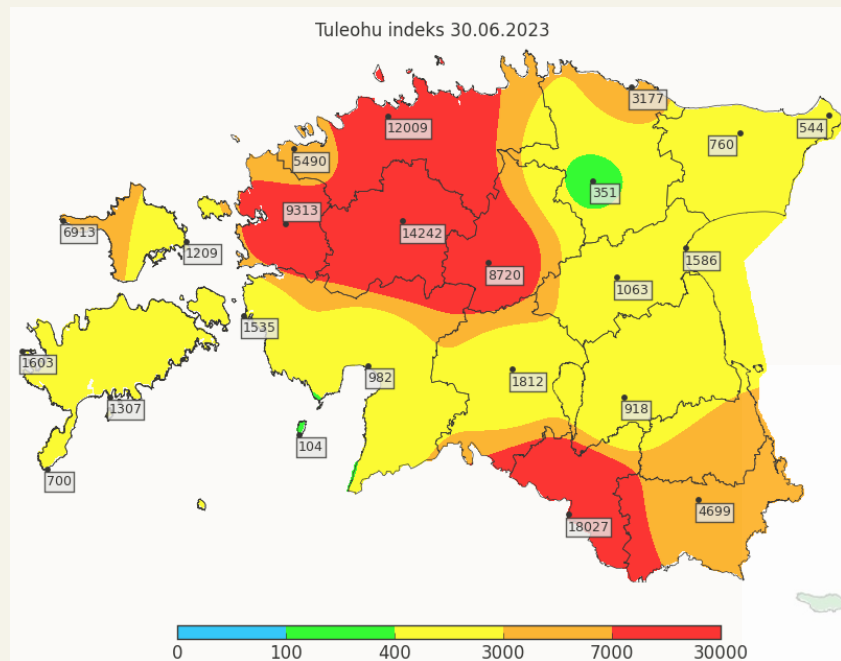
PÄÄSTEAMET
Alates 14. juunist alg
üle kogu Eesti tuleoh
aeg....Tuleohtliku aja kehtestami
hindab Päästeamet [Keskonnaagentuuri](#)
[ilmateenistuse tulehukaarti](#).



Tuleohu indeks 21.06.2023

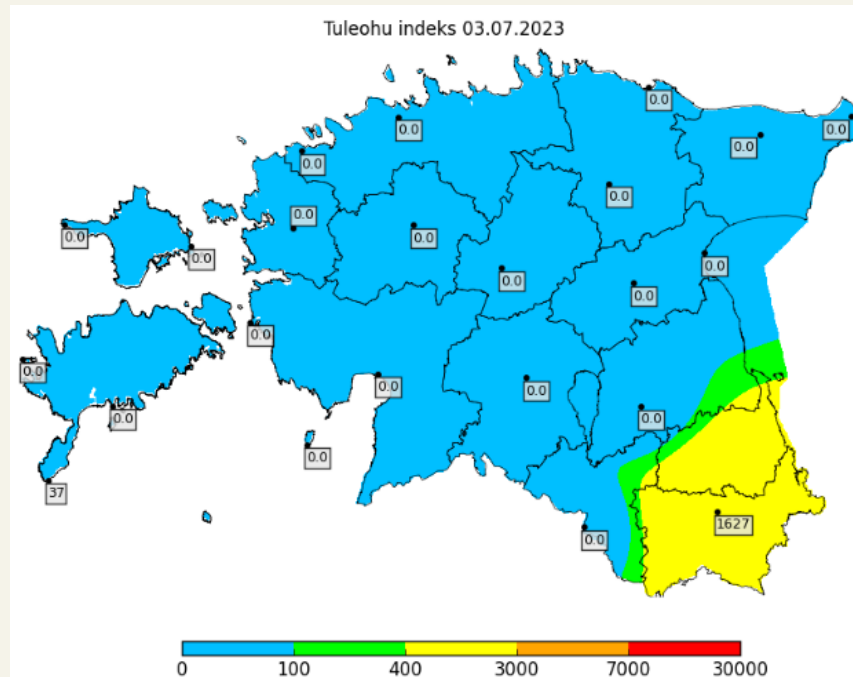
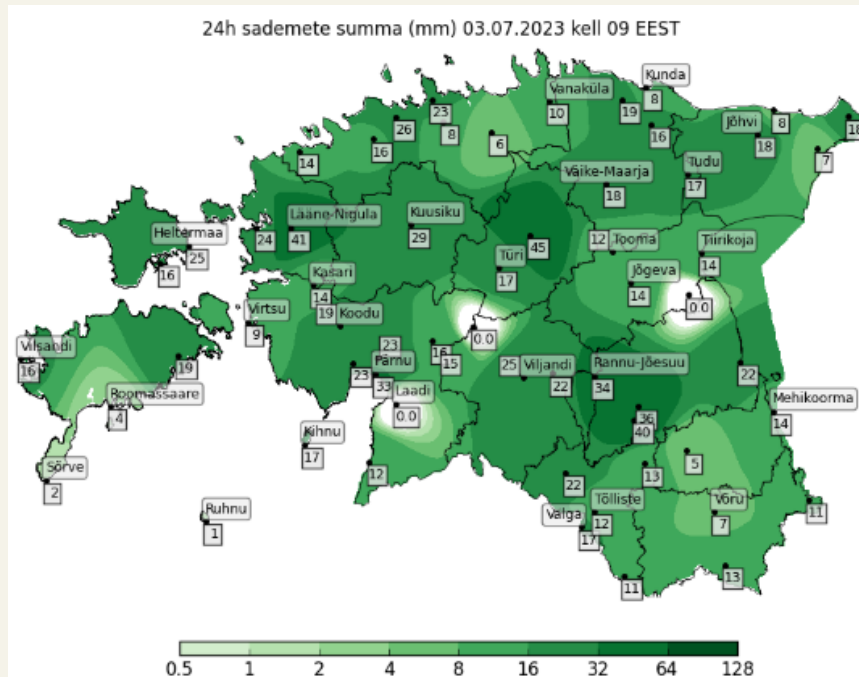


TULEOHTLIKU aja LÕPPEMINE



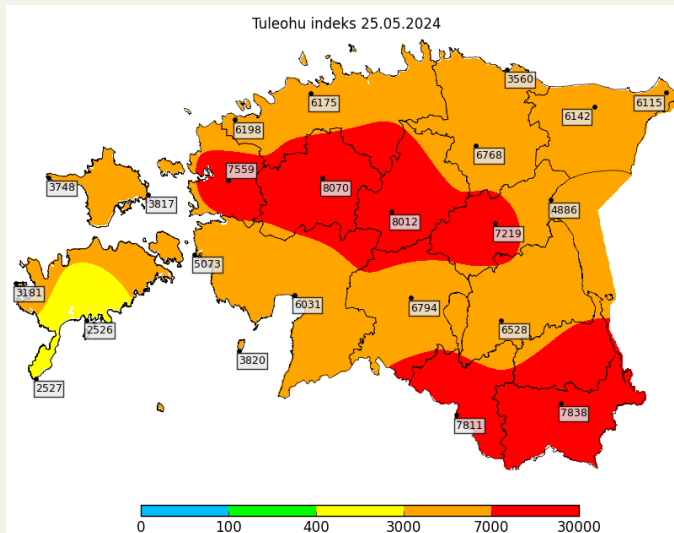
TULEOHTLIKU aja lõpetamine

PÄÄSTEAMET leevendab Alates 4. juulist seoses tuleohu kahanemisega looduses tuleohtliku aja piirangud ka Valgamaal, Võrumaal ja Põlvamaal, ...mujal Eestis leevendati piiranguid juba varem.



TULEOHTLIKU aja väljakuulutamine

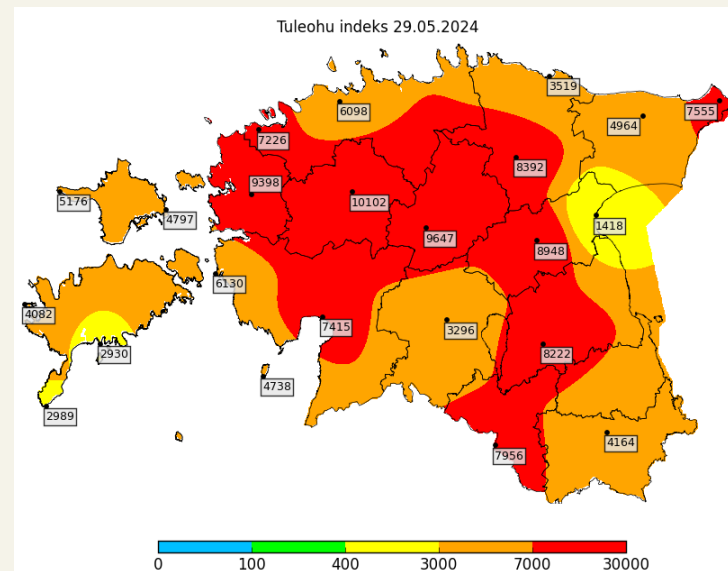
- KESKKONNAAGENTUUR andis **25.05.2024 kell 12:10 Hoiatus N 40** 24.05 tõuseb õhutemperatuur mitmel pool 27..29°C-ni. 25.–30.05 küündivad õhutemperatuuri maksimumid 27..31°C-ni. Eesti metsades on erakordselt suur tuleoht!



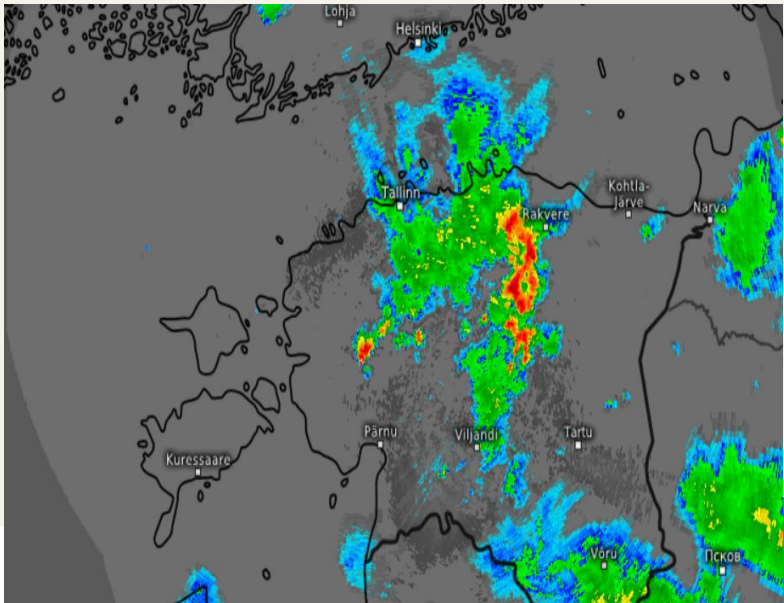
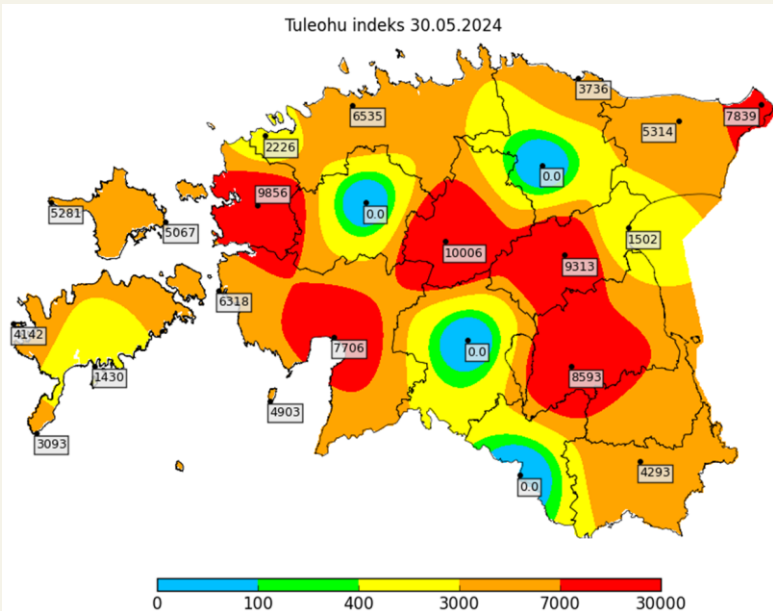
PÄÄSTEAMET alates 24. maist kehtib tuleohtlik aeg Ida- ja Lääne-Virumaal

...Tuleohtliku aja kehtestamisel hindab

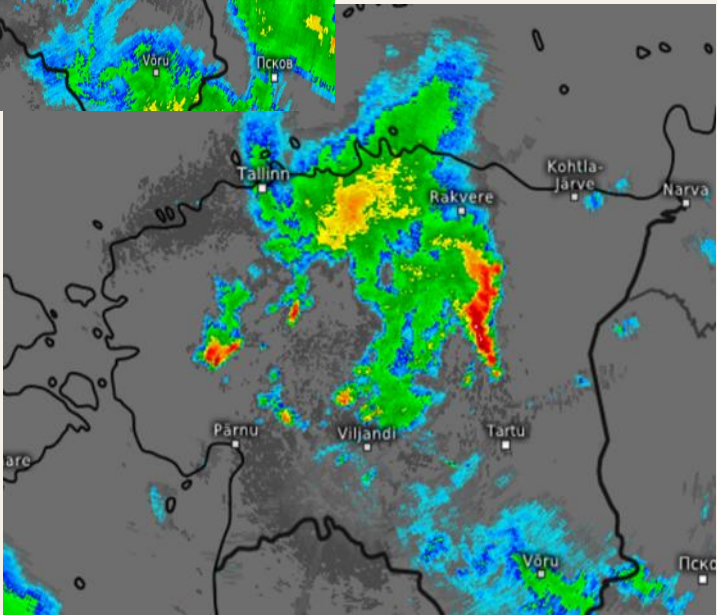
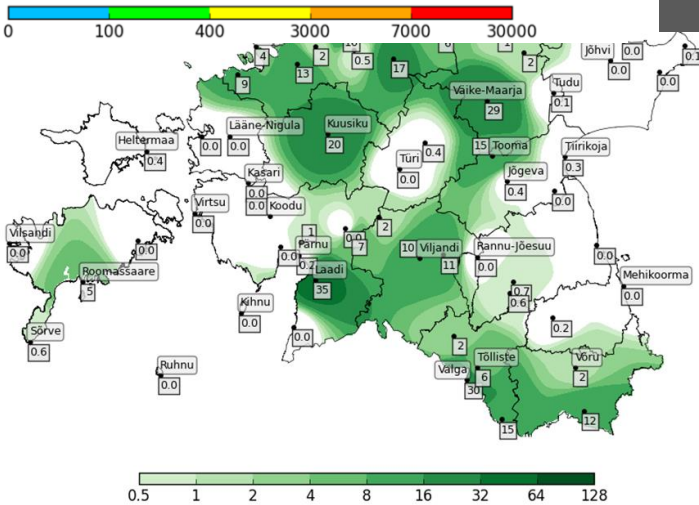
Päästeamet [Keskonnaagentuuri](#) [ilmateenistuse tuleohukaarti](#).



MÕÕDETUD SADEMED versus RADAR

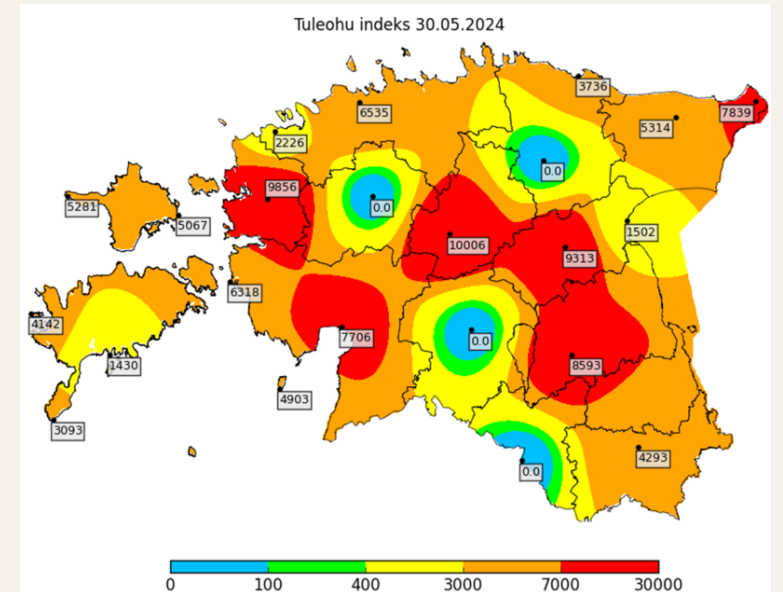
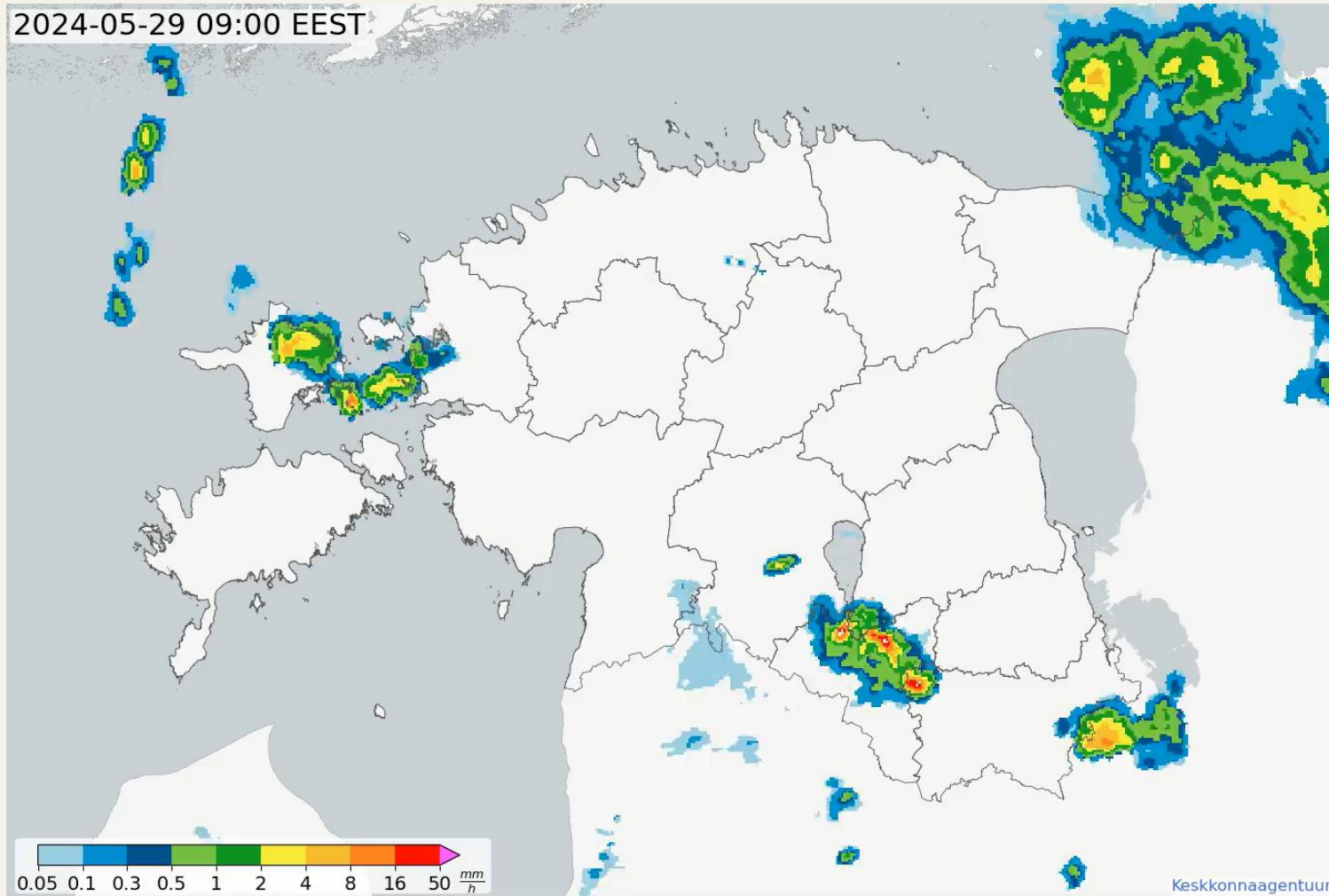


29.05.24 kell 19:35 EEST



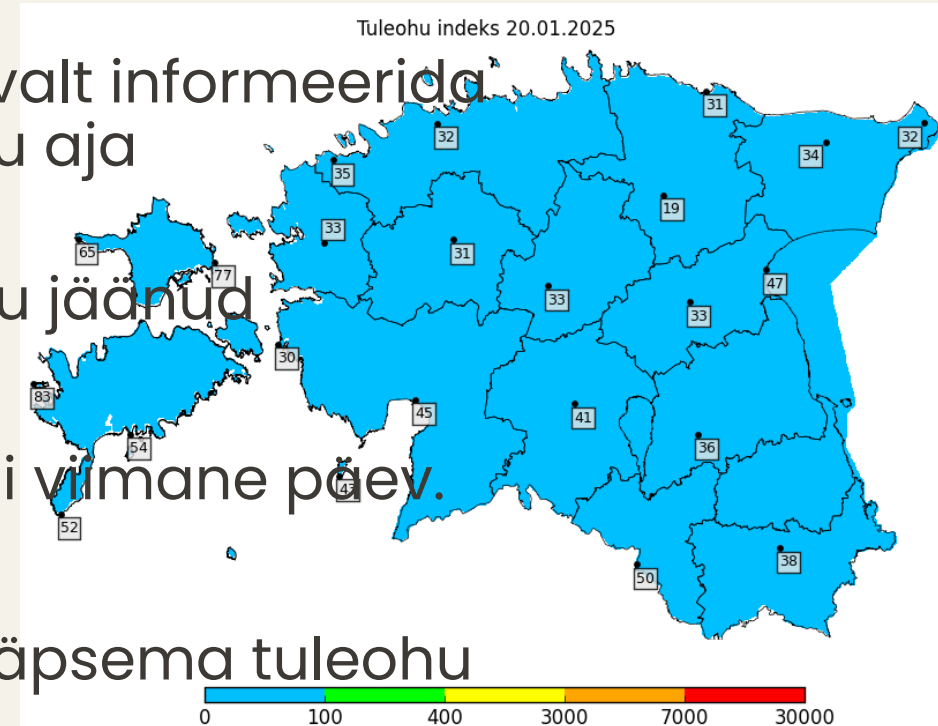
29.05.24 kell 20:30 EEST

MÕÕDETUD SADEMED versus RADAR



NESTEROVI MEETODI + ja -

- + võimaldas arvutada meteoroloogilisest olukorrast sõltuvalt tuleohu indeksit
- + arvestas taimede kasvufaasi
- + võimaldas hinnata tuleohtu ja sellest lähtuvalt informeerida elanikkonda ja riiklike institutsioone tuleohtliku aja saabumisest.
- - lähteandmete vähesuse tõttu on ajale jalgu jäänud
- - sajukaardi interpoleeritus lisas ebatäpsust
- - arvutuste aluseks oli vaid eelnenud perioodi viimane päev.
- Uued võimalused lubavad kasutusele võtta täpsema tuleohu indeksi arvutusmeetodi
- koostada suurema lahutuvõimega tuleohukaardi.



Keskonnaagentuur | ILM

Ilm

Meri

Siseveed

Kliima

Ilmatarkus

Teenused

Meist

ILM+

Hoiatused

Ilm minu asukohas

Otsi asukohta...

Tallinn

Tartu

Pärnu

Narva

Kasuta minu asukohta

Ilmaprognoos

Vaatlusandmed

Mereilma prognoos

Jääolud Eestis

00:00 18.01.2025

Kuula viimast ilmateadet

Värske ilmateate helilõik kell 9, 12, 15, 18, 21

900 10 32

1,50 €/min

Küsi ilma sünoptikut

900 10 32

1,50 €/min

Satelliidipilt

Vaata rohkem

Radaripilt

Vaata rohkem

ILM+

<https://www.ilmateenistus.ee/tuleohukaart>

<https://www.facebook.com/eesti.ilmateenistus/>

<https://www.meteoalarm.org/en/>

Hoiatused

Avaldelt > Ilm > Ilmaprognoosid > Hoiatused

<https://www.ilmateenistus.ee/ilm/prognoosid/hoiatused/>

25



KLIIMAMINISTEERIUM



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



REPUBLIC OF ESTONIA
ENVIRONMENT AGENCY



KeMIT
11111011101



adaptest

Täna kuulamast!

Täna Jorma Rahu, Ahto Mets, Miina Krabbi, Külli Loodla ja sünoptikutest kolleegid

Projekti elluviimist on rahastatud projektist „Kliimamuutustega kohanemise tegevuste elluviimine Eestis“ (Implementation of national climate change adaptation activities in Estonia, LIFE21-IPC-EE-LIFE-SIP AdaptEst/101069566), mida rahastavad Euroopa Liidu liikmesriikide keskkonnaprojektide kaasrahastamise programm LIFE ja Eesti riik kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise tulust. Euroopa Liit ega abiandvad asutused ei vastuta ettekandes oleva informatsiooni õigsuse ja sisu kasutamise eest.