



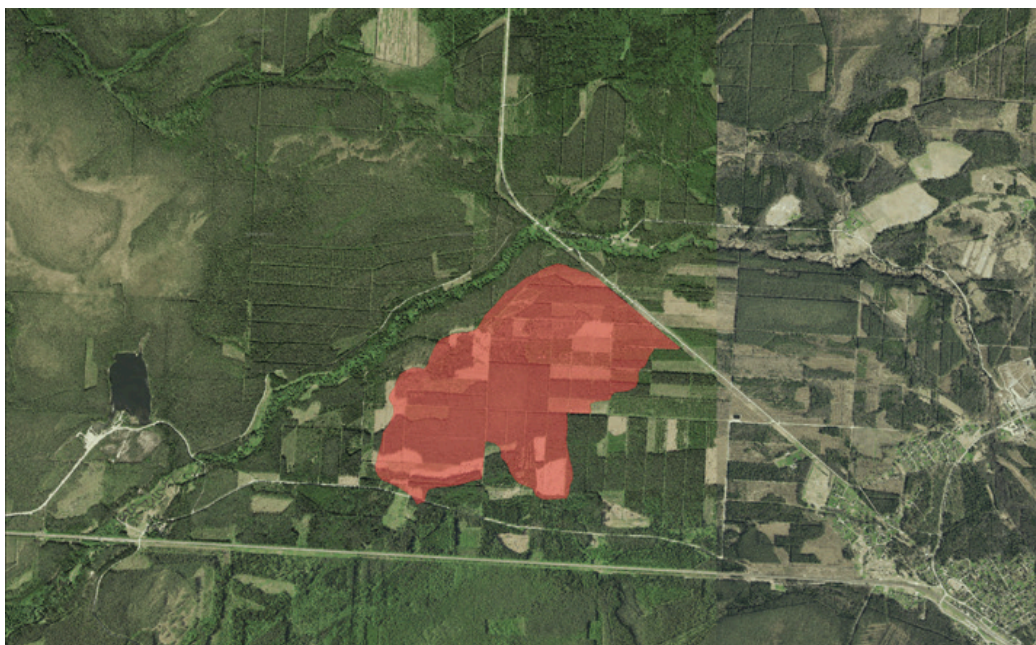
Eesti tuleohukaardid uuenevad

Eesti Loodus

08/07/2024

Tekst: **TÕNU OJA** Kaardid: **ALEKSEI VAŠTŠENKO** (keskkonnaagentuur)

Suvel ja kuival ajal teevad inimestele muret metsa- ja maastikupõlengud. Sama mure on päästeametil, kliimaministeeriumil, kohalikel omavalitsustel ja maaomanikel. Paraku on põlengud kliima muutumise tõttu pigem saenenud.



Vikipalu metsapõleng puhkes Aegviidu lähedal 10. juunil 2018 ja kestis 11 päeva, levides kokku ligi 200 hektarile. Põlenguala 21. juunil, nähtuna Sentineli satelliidilt Allikas: Copernicus Sentinel

Eesti ei ole kindlasti maailma kõige tuleohtlikum piirkond, ent tuli teeb kahju siingi. Laias laastus võime eristada kulupõlenguid ja metsatulekahjusid. Kevadisel ajal enne roheluse tärkamist on tuleoht võimalike kulupõlengute tõttu märgatavalt suurem.

Keskkonnaagentuur on juba aastaid iga päev koostanud tuleohukaarti, mille alusel kehtestab päästeamet piirangud. Tuleoht arvutatakse niinimetatud Nesterovi meetodil 22 ilmajaamas üle Eesti ja see integraalne näitaja interpoleeritakse kogu Eesti tarbeks. 1940. aastatel Valentin Nesterovi loodud meetodi lähteandmed on sademete hulk samal ja eelmisel päeval, õhutemperatuur ning kastepunkt. Kastepunkt kajastab suhtelist õhuniiskust, täpsemalt temperatuuri, mille korral hakkab õhuniiskus kondenseeruma. Iseenesest väga loogiline: mida rohkem on sademeid ja mida suurem on suhteline õhuniiskus, seda väiksem on põlengu tekke tõenäosus. Kõiki vajalikke parameetreid igas ilmajaamas ei mõõdeta, sestap ei saa ka rohkem punkte kasutusele võtta, ehkki ruumilise katvuse mõttes on 22 punkti liiga vähe.

Aastatel 2019–2020 rakendus riigi tellimusena programmi „Valdkondliku teadus- ja arendustegevuse tugevdamine” kaugseireprojekt, millel oli palju osalisi. Üks neljast projekti sihist oli parandada tuleohutuse prognoosi, tellija oli päästeamet. Töö käigus tegi Tartu ülikooli

geograafiaosakond ettepaneku rakendada Kanadas kasutatavat tuleohutuse hindamise viisi. Füüsika instituudilt saime täppismeteoroloogia andmed ja Tõravere observatooriumist põlevmaterjali kaardistuse. Kanada tuleohuindeksit FWI (*Forest fire weather index*) kasutab ka Euroopa kosmoseorganisatsioon ja mitu riiki, sh Põhjamaad. Eri rakendustes on ohuklasside skaalat ja täpset algoritmi rakendamise viisi täpsustatud. Peale tuleohuindeksi arvutamise hõlmab projekt põlengu leviku mudeleid, põlengu ohjeldamist ja kahjude hindamist. FWI juurde tuleme peatselt tagasi.

Aastal 2023 sai alguse Euroopa Life'i programmi projekt AdaptEst, mille põhieesmärk on Eestis kliimamuutustega paremini kohaneda. Projektil on 16 partnerit, juhtpartner on kliimaministeerium, projekt kestab kuni aastani 2032. Seitsmenda töopaketi üks osa on tuleohukaardi uuendus, mis põhineb RITA kaugseireprojekti pakutud lahendusel. Praegu on Kanada süsteemi põhjal käsil esimene samm: hinnata tuleohtu. Töö on kavandatud kaheks aastaks, osalevad keskkonnaagentuur (KAUR), keskkonnaministeeriumi infotehnoloogiakeskus (KeMIT) ja TÕ geograafiaosakond. Nüüdseks on varem valminud prototüüp pandud tööle KAUR-i ja KeMIT-i arvutivõrkudes, seega seal, kus see peaks tööle jäämagi. Sellel suvel katsetame ja täpsustame tuleohuklasse, võrreldes nii senise Nesterovi meetodi arvutusi kui ka eri FWI-rakendusi maailmas (Kanada originaalskaala, Euroopa kosmoseagentuuri tuleohuportaali EFFIS skaala, Rootsi tulehuskaala). Sügiseks on võrdlusandmed käes, neid analüüsitakse ja järgmisest aastast peaks uus süsteem rakenduma.

Tagasi FWI juurde. Mille poolest on uus süsteem parem?

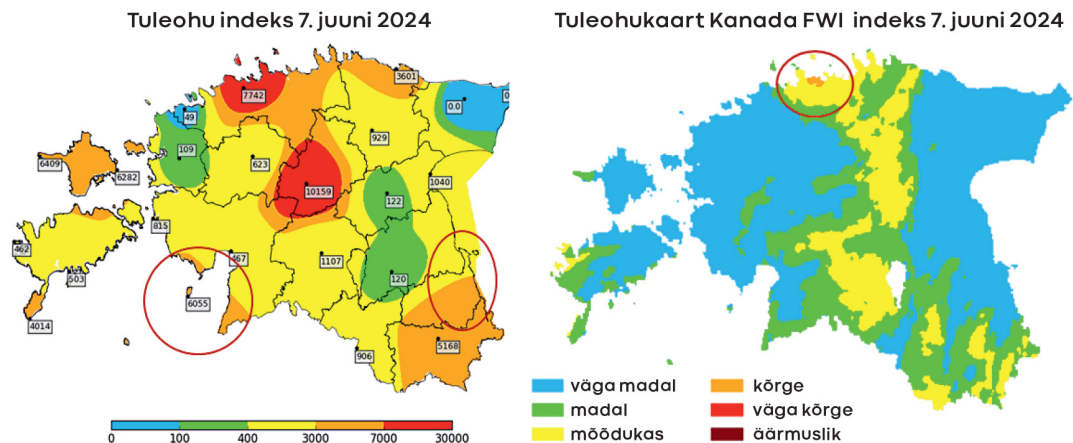
FWI arvutatakse samuti sademete ja õhuniiskuse andmete järgi. Need ongi põhitegurid, mis tuleohtu mõjutavad. Peale selle võetakse FWI korral arvesse temperatuuri ja tuule kiirust ning suunda. Mõnevõrra erineb see, mis päeva (aja) temperatuuri andmeid kasutatakse ning sademeandmete kumuleerimine. Kui Nesterovi meetodi korral mõõdetakse temperatuur ja kastepunkt nii, et lõuna ajal avaldatav tuleohukaart põhineb sisuliselt eelmise päeva andmetel, siis FWI korral peaks lõunaks jõudma arvutused teha värskemate andmetega. FWI korral kasutatakse pikema ajavahemiku sademeandmestikku kui Nesterovi indeksi rakendades: Nesterovi meetodi järgi kõrvaldab mõni sajupäev pärast pöuda tuleohtu, aga tegelikult see ei pruugi nii olla.

FWI arvutus käib mitme vahesammuga: kõigepealt leitakse peenema ja jämedama põlevmaterjali niiskus ning põuamäär, mis oleneb pikema perioodi sademest ja temperatuurist. Eeldatavasti annavad need kolm niiskusemäära täpsema hinnangu tuleohule, pealegi saab neid kasutada ka tule levikut mudeldades. Seejärel leitakse peenmaterjali niiskuse (õigemini selle puudumise) põhjal tule algse leviku kiirus (loogika seisneb selles, et peenike kuiv kraam, nagu laastud ahjus, süttib kergemini). Jämedama materjali niiskuse ja põuamäära järgi leitakse süttivmaterjali kättesaadavus. Laast võib küll kergesti süttida, aga kui laastutuli ei pane põlema jämedamaid puid, suurt tuld ei teki. Kolmanda sammuna arvutatakse FWI koondindeks.

Mitu eelist

Peale indeksi rehkenduse valemist tulenevate eeliste leidub uuel metoodikal ka teisi häid külgi. Meteoroloogilised täppisandmed saadakse rasterväljana kogu Eesti jaoks, ruumilise lahutusega 1 x 1 km. Sademete hulk selgub sademeradari kaudu ja muud andmed meteoroloogiliste mudelite põhjal, mida vajaduse korral kalibreeritakse ilmajaamade järgi. See tähendab, et 22 punkti asemel, kus indeks arvutatakse, on meil punkte umbes 44 000 ehk 2000 korda rohkem. See ruumiline detailsus on tähtis. Uue metoodika järgi ei interpoleerita indeksi kompleksnäitajat, vaid indeks arvutatakse väljana iga rastripikslil jaoks eraldi (vt joonist).

Peale selle on kasutusel detailsemad põlevmaterjali hulga ja struktuuri andmed, mis võimaldavad paremini hinnata nii tule tekke tõenäosust kui ka tule võimaliku leviku kiirust. Tuleohuindeksi arvutamine on põlengueelne ennetav tegevus.



Tuleoht 7. juunil 2024, arvatuna senise Nesterovi meetodika järgi (vasakpoolne) ja uue meetodika FWI järgi (parempoolne). FWI tuleohuklassid on Kanada originaalmudeli omad ja annavad mõnevõrra väiksema tuleohtu. Eestile sobiv klasside jaotus otsustatakse sügisel, kui on analüüsitud suvise võrdluse tulemusi

Joonisel on näha tulemuste sarnasus (suurema tuleohuga alad kattuvad mõlema meetodi järgi), aga ka märkimisväärselt erinev ruumiline lahusus. Joonisel eristub kolm piirkonda (tumepunane ovaal). Vasakpoolsel pildil on näha suurema tuleohtu piirkond Pärnumaal. Interpolatsioon tuleb Kihnu ilmajaama andmetest, aga saarte sademete hulka ei tohiks niimoodi mandri kohta üldistada, nii Tõstamaa kui ka Häädemeeeste rannik võivad olla sajusemad. Teine piirkond vasakpoolsel kaardil on Põlvamaa idaosa. Kogu lõunapoolne Põlvamaa on saanud suurema tuleohtu, interpolateerides Võru ilmajaama andmeid. Ei lõuna- ega idapiiril pole seal ühtegi ilmajaama. Võrust kogutud andmete interpolateerimine Räpina ja Mehikoorma piirkonda ei ole ilmselt õigustatud. Parempoolsel pildil on esitatud Tallinna ümbrus. Harku ilmajaamas on tõesti olnud suurem tuleoht ja seda näitab ka FWI. Aga vana meetodi järgi on seda hinnangut laiendatud kogu Harjumaale ja Lääne-Virumaa põhjarannikule.

TÕNU OJA (1955) on Tartu ülikooli geoinformaatika ja kartograafia professor.