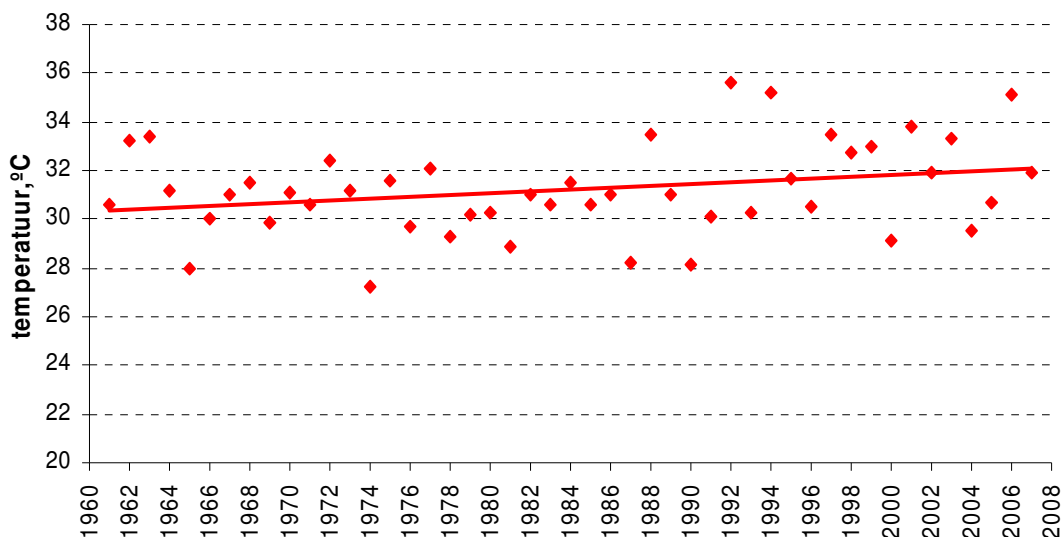


KÕRGE ÕHUTEMPERATUUR



Ilus soe, tasane tuuleõhk, päike üle lõuna läinud, siis peavad vanajuudas jumalaga valitsuse nõu ja mõlembide engli lindsõ üles ja alla, nii et ilm hellü (heliseb). Mõni nooremb ja pühamb inimene kuuleb englide hellü. Vana inab ei kuulõ. Täendus: need on Haanja mägestikus lendavad kusiraudsikud (sipelgad), kellede sülemid kõrgel õhus lendavad, ise nägemataks jäävad kauguse pärast. Need lendavad enne tsüklonivihma tulekut, mil õhk paks ja raske (Rõuge, 1926)

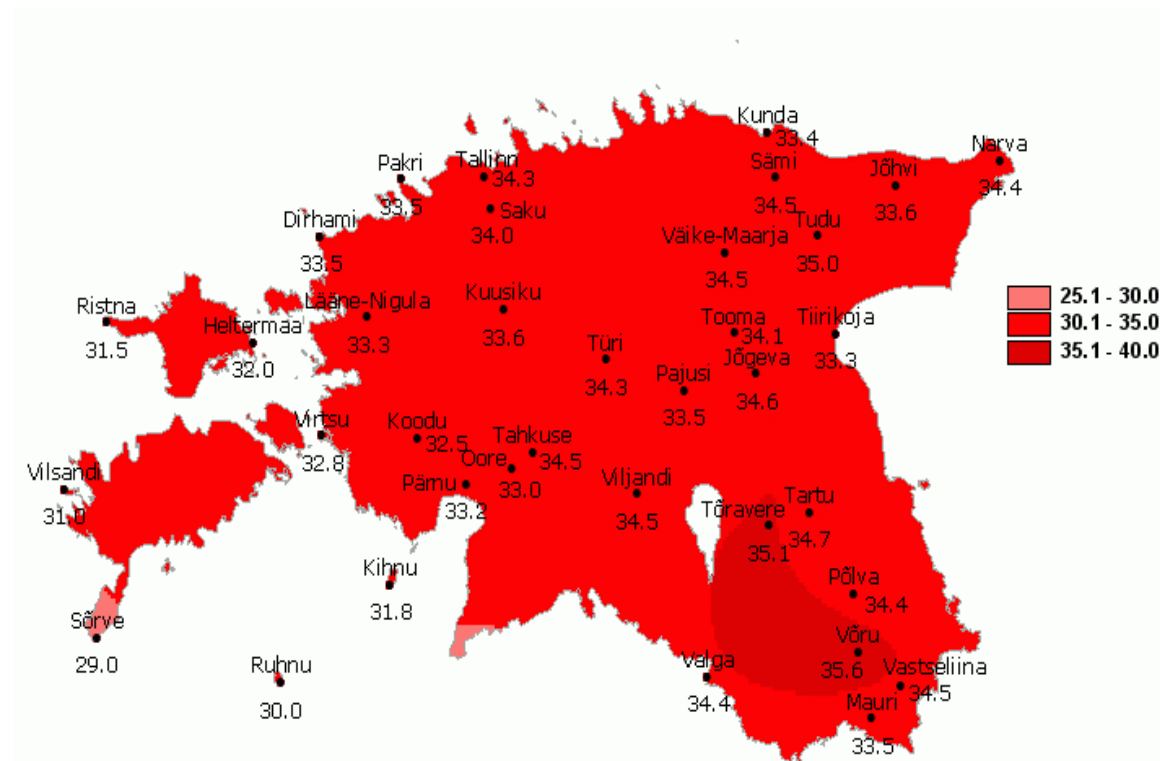
samuti 1994. aastast. Eesti meteoroloogiajaamade iga-aastase maksimaalse õhutemperatuuri aegrida näitab statistiliselt usaldatavat kasvutendentsi, mida võib seostada kliima üldise soojenemisega. Aasta maksimaalse õhutemperatuuri keskmine tõus aastatel 1961-2007 on ümmarguselt poolteist kraadi (joonis 2).



Joonis. 2. Õhutemperatuuri absoluutne maksimum Eesti meteoroloogiajaamade 1961. – 2007. aasta andmeil.

Tabel 1. Eesti meteoroloogiajaamade õhutemperatuuri absoluutsed maksimumid 1961-2007.

meteoroloogia- jaam	Jõhvi	Kihnu	Kunda	Kuusiku	Narva	Nigula	Pakri	Pärnu	Ristna	Sõrve	Tallinn	Tiirikoja	Türi	Tõravere	Valga	Viljandi	Vilsavdi	Virtsu	V.Maarja	Võru
soojarekord	33,6	31,8	33,4	33,6	34,4	33,3	33,5	33,2	31,5	29,0	34,3	33,3	34,3	35,1	34,4	34,5	31,0	32,8	34,5	35,6
aasta	2006	2003	2006	1994	2006	2003	1997	2003	2003	2005	1994	1963	1992	1992	2006	1992	2003	1988	1992	1992
kuupäev	9. V II	16. V III	8. V II	30. V II	8. V II	31 V II	1 V II	30 V II	30 V II	11. V II	30. V II	25 V II	11. V III	30. V III	11. V III	11. V III	1. V III	7. V I	11. V III	11. V III



Joon. 61. Õhutemperatuuri absoluutse maksimumi territoriaalne jaotus Eestis 1961-2007.aasta andmeil.

Eestis peetakse inimese tervisele eriti ohtlikuks ööpäeva maksimaalse õhutemperatuuri püsimist +30°C ja kõrgemal viie ning enama ööpäeva vältel.

Sellist olukorda on meil ette tulnud ajavahemikul 1961-2007 vaid kahel korral: 2003.aasta juuli lõpul Edela-Eestis ning 2006.aasta juuli keskel Kagu-Eestis (tabel 2).

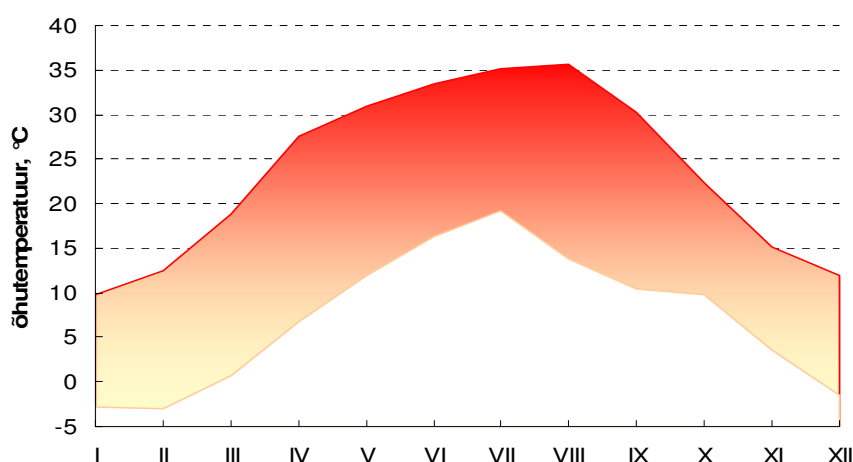
Tabel 2. 3- päevased ja pikemad 30°C ja kõrgema ööpäeva maksimaalse õhutemperatuuriga perioodid 1961-2007 Eesti kliimajaamade andmeil.

aasta	kuu	päevade arv, kuupäev											
		Võru		Pärnu		Tartu-Tõravere		Väike-Maarja		Tallinn		Vilsandi	
1963	VII	3	24-26.VII	-	-	3	24-26.VII	-	-	-	-	-	-
1973	VII	-	-	3	5-7.VII	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	VII	4	13-16.VII	-	-	4	13-16.VII	4	13-16.VII	-	-	-	-
	VII	3	28-30.VII	-	-	-	-	3	28-30.VII	3	28-30.VII	-	-
1997	VI-VII	-	-	3	30.VI;1-2.VII	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	VII	3	13-15.VII	-	-	3	13-15.VII	-	-	-	-	-	-
2001	VII	4	15-18.VII	-	-	4	15-18.VII	-	-	-	-	-	-
2002	VII-VIII	3	30.VII;1-2.VIII	3	30-31.VII;1.VIII	3	30-31.VII;1.VIII	-	-	-	-	-	-
2003	VII-VIII	3	28-30.VII	5	28-31.VII;1.VIII	-	-	-	-	4	28-31.VII	4	28-31.VII
2006	VII	7	7-13.VII	-	-	4	7-10.VII	3	8-10.VII	-	-	-	-

Viimaste aastakümnete jooksul on Eestis 30 °C ja kõrgema õhutemperatuuriga kuumalainete korduvus tõusnud, seda eriti alates 1994. aastast. Palavad perioodid on valdavalt juulis ja augustis.

ÕHUTEMPERAATUURI MAKSIMUMID KUUDE ARVESTUSES 1961-2006

Õhutemperatuuri kasv aasta kõige palavamatel kuudel sunnib inimest ja teda ümbritsevat keskkonda muutustega kohanema. Ka külmemate kuude äärmuslikult kõrged temperatuurid on ohtlikud erinevatele eluvaldkondadele. Talvised soojalained häirivad taimede ja loomade puhkerežiimi – kui õhutemperatuur küünib kevadise tasemeni, võivad keset talve puudel puhkeda pungad ja häiruda loomade talvine puhkerežiim. Soojal hilissügisel võivad taimed edasi kasvada ja teistkordselt õitseda vms. Soojalaine möödumise järel, kui tavapärase talv jätkub, on loodusel raske kevadeks taastuda. Õhutemperatuuri maksimum oleneb oluliselt koha geograafilisest asukohast, kõrgusest, veekogu (mere) lähedusest jt teguritest. Üksikute kuude õhutemperatuuri maksimumi varieerumine Eesti meteoroloogiajaamade 1961-2006. aasta andmeil on esitatud joonisel 3.



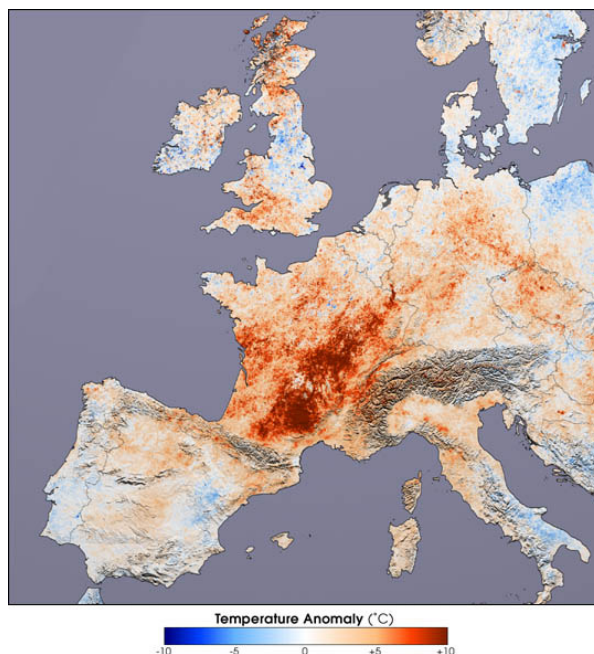
Joonis. 3 Õhutemperatuuri maksimumi väärtuste vahemik eri kuudel Eesti meteoroloogiajaamade 1961.-2006.aasta andmeil.

MAAILMA KÕRGEIMAD ÕHUTEMPERAATUURID JA KLIIMAMUUTUSED

Kõrgeim õhutemperatuur, mis on mõõdetud **maakeral** alates 1880. aastast, on 57,8°C. See fikseeriti 13.septembril 1922 Liibüas El Azizias 112 m kõrgusel merepinnast (32°32' N; 13°01'E). **Euroopas** kõrgeim õhutemperatuur (48,0°C) mõõdeti Ateenas 10. juulil 1977.

Globaalne keskmine maapinna lähedane õhutemperatuur on kasvanud alates 1850.aastast, eriti suur tõus on olnud aga alates 1950.aastast. Viimase 100 aasta (1906-2005) trend on võrdne 0,74°C, kõikumisega ±0,18°C. Kaks kõige soojemat aastat 1850. aastatest alates on olnud 2005 ja 1998.aasta. Viimasest 12-aastasest perioodist (1995-2006) kuulub 11 aastat 1850-2006. aasta 12 kõige soojema hulka.

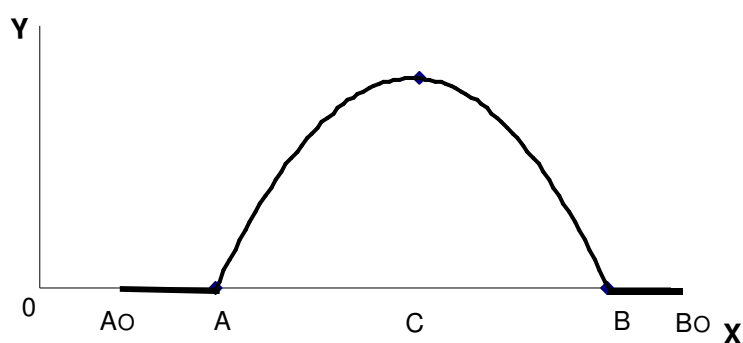
2003. aasta suvi oli üks viimase saja aasta kuumimaid. Euroopa kannatas juunis, juulis ja augustis enneolematu kuumalaine käes, mis tõi temperatuurirekordid Saksamaale, Šveitsi, Prantsusmaale ja Hispaaniasse. Ulatusliku kõrgrõhkonna mõjul tõusis paljudes kohtades temperatuur üle 40 kraadi, mis põhjustas arvukalt surmajuhtumeid ja suuri metsatulekahjusid, Alpide liustikel sulas erakordselt kiiresti lumi. Vahemere maades ja Lähis-Idas olid rekordilised temperatuurid juunis ja juulis. Ka Kanadas, USA-s, Hiinas ja Venemaal olid maksimaalsed õhutemperatuurid rekordite lähedal. Indias, Pakistanis ja Bangladeshis mõõdeti maksimaalseks õhutemperatuuriks 45 kuni 49 °C. 2003. aasta jaanuari kuivus ja kuumus põhjustas Austraalias ulatuslikke metsatulekahjusid, mis vältasid järgemööda 59 päeva. Põuane oli ka Ida-Aafrika.



Joonis 4. Temperatuuri anomaaliad Euroopas 2003.a. soojalaine ajal

PALAVUS JA ÕHUNIISKUS

Inimese ja teiste organismide kuumataluvust nagu teisigi väliskeskkonna tegureid võib iseloomustada ökoamplituudi abil. See väljendab elutegevuse aktiivsuse näitajate võimalikke väärtuste piire temperatuuri suhtes. Elutegevuse aktiivsust väljendatakse ainevahetuse, kasvukiiruse, produktiivsuse ja teiste näitajate kaudu.



Joonis 5

Joonisel 5 on x-teljele kantud keskkonnateguri mõõt, y-teljele elutegevuse aktiivsuse näitaja. Punkt A näitab elutegevuse miinimumi, punkt B maksimumi, A0 letaalset ehk surmavat miinimumi, B0 letaalset maksimumi. Lõik AB on isendite püsivat elutegevust võimaldav keskkonnateguri väärtuste vahemik ehk ökoamplituud, lõikudes AOA ja BB0 on organismide elu võimalik ainult mitteaktiivses seisundis. Olenevalt organismi kohanisest keskkonnatingimustega elutegevuse võimalike väärtuste piirid muutuvad.

Teiste liikidega võrreldes on inimeste kohanisvõime erilisus selles, et nad on aegade vältel liikunud oma esialgsetest areaalidest palju kaugemale. Neil on oskus kasutada kultuurisaavutusi ja tehnoloogiat, et kohaneda liigi jaoks mitesobivas kliimas. Inimese

võime kliimaga muga on küllaltki suur. Nii on tekkinud ja arenenud füsioloogiline ja käitumuslik omapära. Inimese kehatemperatuur võib tema põhitemperatuurist (umbes 37 °C) erineda tavaliselt vaid mõne kraadi võrra. (Põhitemperatuuriks nimetatakse temperatuuri, mida organism püüab igal juhul alal hoida elutähtsate organite – südame, kopsude, aju ja seedetrakti ümbruses.) Selleks et seda säilitada, peab õhusoojus olema umbes 17–30 °C. Väljaspool mainitud vahemikku pole inimese heaolu ehk komfort tagatud. Maal on õhutemperatuuri piirid aga hoopis laiemad, ulatudes +58 kuni –89 °C.

Talutavate temperatuuride vahemik sõltub inimese vanusest, organismi seisukorrast, aktiivsusest ja riietusest ning samuti väliskeskkonna teguritest, milledest kõige olulisemad on õhuniiskus, tuule kiirus ja päikesepaiste intensiivsus. Kõrge temperatuuri korral on eriti tähtis osa õhuniiskusel, madala temperatuuri korral aga tuule kiirusel. Väga olulised on päikese lühi- ja pikalaineline kiirgus ning õhu saastatuse aste.

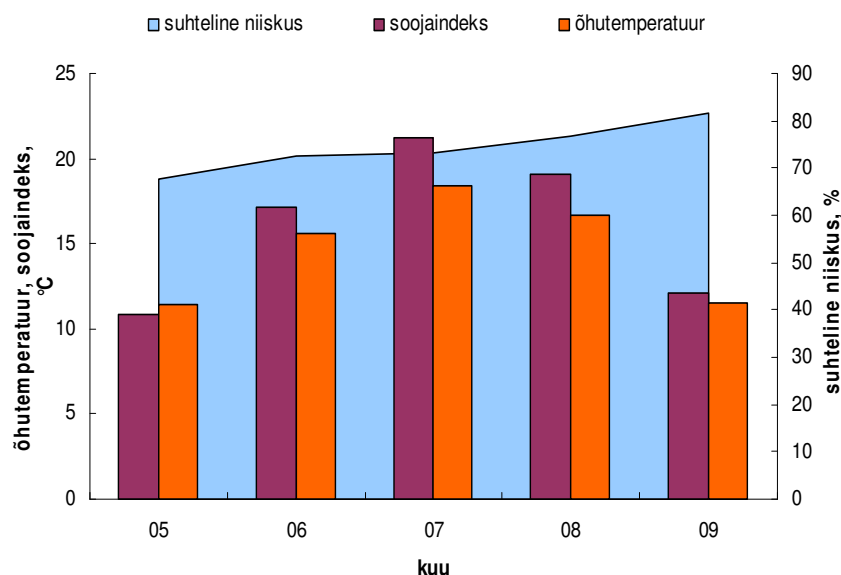
Soojalaine puhul tekib inimesel alguses ebamugavuse tunne, selle kestmisel füsioloogiline stress ja enesetunne halveneb. Kehatemperatuur hakkab tõusma alles pärast seda, kui organism on oma vahendid soojuse äraandmiseks ammendanud. Sellisel juhul tekib kehas soojust rohkem ja kiiremini, kui seda suudetakse ära anda, ning organism ei suuda enam püsivat kehatemperatuuri säilitada. Tagajärjeks on soojuslööök ehk kuumarabandus - inimene võib äkki ning ootamatult kokku kukkuda - ta teadvus on kadunud, nahk on punetav ja kuiv, süda lööb kiiresti, vererõhk tõuseb, hingamine on pinnaline, kehatemperatuur tõuseb üle 40–41°C. Vajalik on kiire esmaabi, sest soojusregulatsiooni lakkamisel tõuseb kehatemperatuur kiiresti. Tugeva soojusstressi puhul võib inimene surra mõne tunni jooksul. Organismi koormamisel mitme päeva jooksul kõrgete temperatuuridega häirub ka vee-soola tasakaal.

Põhilise osa soojusest kaotab inimene naha ja hingamisteede kaudu. See toimub kolmel viisil: soojusjuhtivuse ja -kiirguse kaudu ning vee auramisena nahapinnalt. Soojusjuhtivuse abil annab soojem keha soojust ära teda ümbritsevale keskkonnale. Sel viisil kaotatava soojuse määrab mitte ainult keha ja keskkonna temperatuuride vahe, vaid ka keskkonna soojusjuhtivus. Nii on ühesugusel temperatuuril kehalt soojusjuhtivuse teel äraantav sooja hulk vees suurem kui õhus ja niiskes õhus suurem kui kuivas. Soojuskao regulatsioon juhtivuse ja kiirguse teel põhineb verevarustuse muutustel – siseelundite veresooned ahenevad ja naha omad laienevad, selleks et veri saaks soojust selle tekkimise kohtadest äraandmise piirkondadesse kanda.

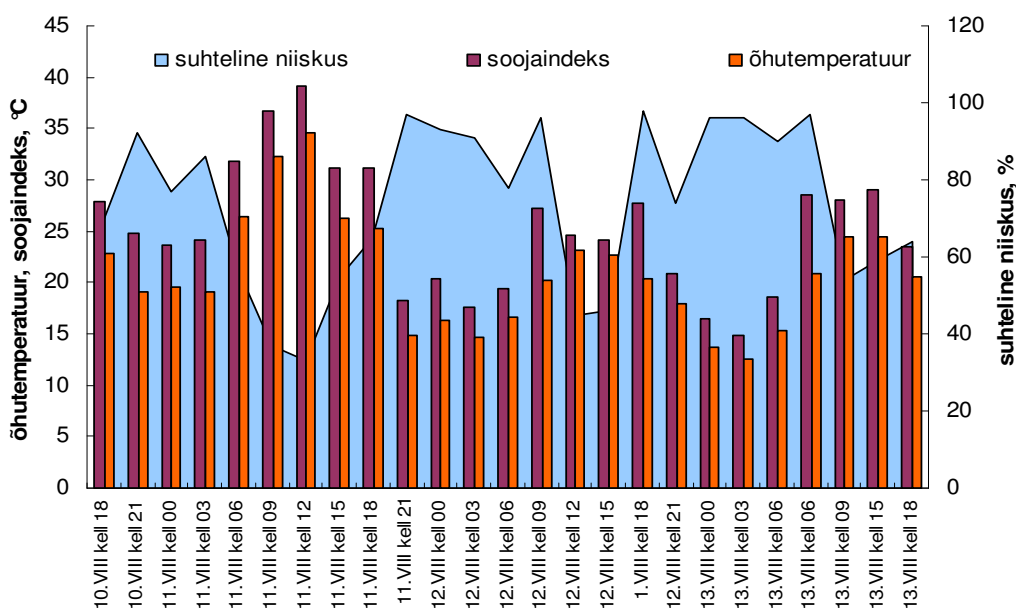
Suur õhuniiskus vähendab vedeliku aurumist nahapinnalt. Sama tegur soodustab aga soojusjuhtivust. Seetõttu raskendab õhuniiskus soojusregulatsiooni nii kuumas kui ka külmas kliimas. Keha ülesoojenemisel sagenevad järsult hingamisliigutused ja see on täiendav moodus, millega välditakse organismi liigset kuumenemist. Higistamine on higinäärmete eritav talitus, mille üheks põhiülesandeks on kehatemperatuuri püsivuse tagamine. Temperatuuri tõusmisel higieritus suureneb ja võib muutuda soojusregulatsiooni peamiseks mooduseks. Laste kehatemperatuur on täiskasvanute omast keskmiselt 0,3–0,4 kraadi võrra kõrgem ja allub suurematele kõikumistele, kuna soojusregulatsioon ei ole veel täielikult välja kujunenud. See kehtib eriti kuni kaheaastaste laste kohta. Eakamatel inimestel on termoregulatsiooniprotsess aeglustunud. Erinevate kliimavõõrmete elanikel ei toimu soojusregulatsioon ühtviisi. Nii on mõnede allikate järgi meie, põhjamaa elanike kohastumispriiriks peetud 29 °C. Alaliselt kõrge temperatuuriga keskkonnas viibimisel higistamine väheneb. Soojade maade elanikel jääb nahk ka kõrge õhutemperatuuri puhul kuivaks. Tavalisel aastal sureb soojašoki tõttu suhteliselt vähe inimesi, kuid kuum ilm võib olla täiendav tegur teiste, peamiselt krooniliste haiguste poolt põhjustatud surmade puhul. Paljudel puhkudel satutakse manalateele tingituna siiski vaid kuumalainest.

Kaasajal kasutatakse väga erinevaid karakteristikuid selleks, et iseloomustada inimese soojusliku komforti tingimusi, kusjuures arvesse tuleb kuni kuus põhiparameetrit – õhutemperatuur, õhuniiskus, tuule kiirus, soojuskiirgus, inimese aktiivsus ja riietus. Kõige

olulisem ja lihtsam on suvist palavust hinnata õhutemperatuuri ja õhuniiskuse taseme järgi. Vastav karakteristik, mida nimetatakse soojaindeksiks (*heat index* ingl.k.), vahel ka näivaks õhutemperatuuriks või efektiivseks temperatuuriks, leitakse bioklimatoloogide poolt välja töötatud spetsiaalsete valemite või graafikute alusel. Võru 1991-2006.aasta tähtajalise õhutemperatuuri ja niiskuse andmete põhjal arvatud suvekuude keskmine soojaindeks ületab märgatavalt tegelikku õhutemperatuuri (joonis 6). Eesti soojarekordi ajal Võrus 1992.a. augustis oli ka õhuniiskus suhteliselt kõrge ja sellepärast küündis soojaindeks ehk näiv õhutemperatuur peaaegu 40°C (joonis 7).



Joonis 6. Keskmine soojaindeks, õhutemperatuur ja suhteline niiskus Võrus 1991-2006. aasta suvekuudel.



Joonis 7. Tähtajalised õhutemperatuurid, suhteline õhuniiskus ja soojaindeks Võrus 10.-13. augustil 1992 (sellest ajast pärineb Eesti soojarekord).

KUIDAS END PALAVUSE EEST KAITSTA

- riietu heledasse, sest hele peegeldab päikesekiirgust paremini;
- kanna peakatet, riietu kergelt;
- varu värskendamiseks vett;
- kui võimalik, jahuta end aeg-ajalt vees;
- sõidukites sõites ava aknad;
- ära unusta söömist, kuigi söögiisu on vähenenud;
- joo ohtralt vedelikku, soovitatavalt vett;
- söö jäätist (mõõdukalt);
- vanemad inimesed ning need, kes kannatavad kõrge vererõhu ja südamehäirete all, peaksid vältima liigset koormust ja pikka aega päikese käes viibimist

Tiina Tammets (avaldatud raamatus “Eesti ilma riskid”, EMHI, 2008)