

UV-indeks og dets betydning

Professor Hans Christian Wulf & seniorforsker Paul Eriksen

Det UV-indeks, der formidles både internationalt og nationalt, er et mål for den forventede maksimale intensitet af solens hudskadelige ultraviolette (UV) stråling midt på dagen, når solen står højest på himlen [1, 2]. UV-indeks beregnes og måles af Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) [3], og det formidles til befolkningen bl.a. i vejruddisgerne i TV (DR1 og TV2). Det angives, at beskyttelse mod solens UV-stråling er tilrådelig, når UV-indekset er større end tre. En god tommelfingerregel, der gælder i Danmark, er, at UV-indekset er større end tre, når din skygge er kortere, end du er høj, altså når solhøjden er større end 45 grader. I Danmark svinger UV-indekset mellem nul og syv hen over året, mens det ved ækvator kan blive op til 15. I højtliggende bjergområder, der er dækket af sne og is, som Himalaya og Andes, kan indekset blive op mod 20.

Mængden (dosis) af solens rødmegivende stråling angives i enheden Standard Erythema Dose (SED) [4]. Antallet af SED er således et udtryk for, hvor meget hudskadelig stråling solen (og himlen) udsender i et givet tidsrum, eller hvor stor en dosis en person har været udsat for ved ophold i solen eller i f.eks. solarier. Når UV-indekset midt på dagen forventes at blive tre, betyder det, at det forventes, at solen (og himlen) udsender ca. tre SED i den time, hvor solen står højest på himlen.

Figur 1 viser fordelingen af SED pr. time for en dag med skyfrit vejr vinter, forår og sommer. I de tre



FAKTABOKS

Ultraviolet (UV)-indeks er et mål for den hudskadelige UV-strålings intensitet og varierer med solhøjde, skydække og ozonlagets tykkelse.

Det UV-indeks, der formidles via medierne (web, tv), refererer til den forventede maksimale intensitet midt på dagen, når solen står højest. I Danmark bliver UV-indekset højest syv.

UV-indeks er dimensionsløst (ingen enhed), men er i praksis det samme som antal *Standard Erythema Doses* pr. time (SED/t.).

En gennemsnitlig dansk hudtype kan tåle en dosis på ca. fem SED pr. døgn, før der kommer hudrødme.

timer med kraftigst sol midt på dagen vil der være næsten samme antal SED pr. time. I april vil der være ca. 9 SED og i juni-juli ca. 18 SED i dette tidsrum. For at begrænse eksponeringen anbefales det [5], at man søger skygge i de tre timer (kl. 12-15 dansk sommertid), hvor ca. halvdelen af dagens erytemdosis falder. Før klokken 12 falder altså ca. 25% af dagens erytemdosis, og ca. 25% falder efter klokken 15. Såfremt man er ude hele dagen, vil man sidst i april, med et typisk UV-indeks på 3-4, maksimalt kunne udsættes for ca. 18 SED, mens man i juni/juli, med et typisk UV-indeks på 5-6, maksimalt kan blive udsat for ca. 36 SED.

Da gennemsnitsdanskerens hud om foråret tåler ca. 4 SED (1-8) pr. dag og om sommeren ca. 5-6 SED

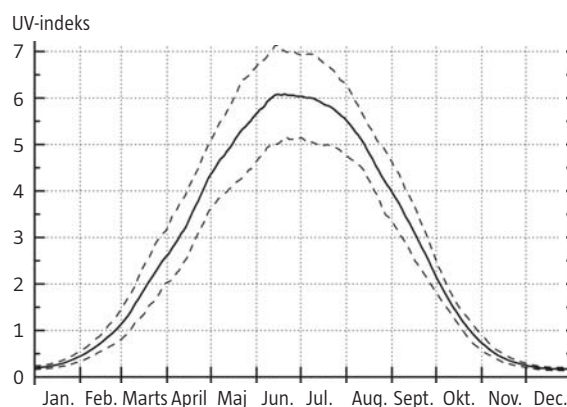
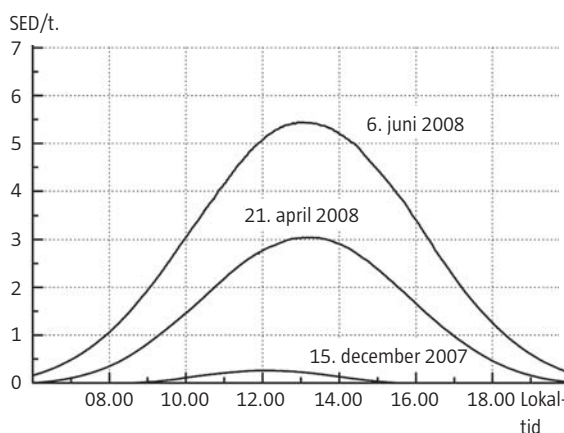
STATUSARTIKEL

Bispebjerg Hospital,
Dermatologisk Afdeling,
og
Danmarks Klimacenter,
Danmarks Meteorologiske Institut

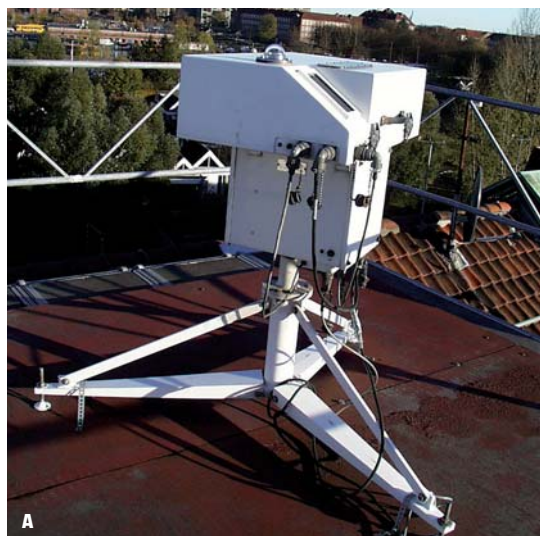


FIGUR 1

Til venstre er vist *Standard Erythema Doses/* time (SED/t.) for en skyfri dag, vinter, forår og sommer. Til højre er vist 14-dages løbende midelværdi af skyfri ultraviolet (UV)-indeks i Danmark for de seneste ti år; de stiplede linjer angiver spredningen (to standardafvigelser henholdsvis over og under middel).



Instrumenter til måling af ultraviolet (UV)-indeks og *Standard Erythema Doses*. **A)** Spektrometer, der måler solspektret, opstillet på Danmarks Meteorologiske Instituts tag. **B)** Skræddersyet instrument, der direkte måler hudskadelig stråling (*Standard Erythema Doses*), opstillet på taget af Bispebjerg Hospital.



(1-10), før huden bliver rød, er det let at se, at man vil blive skoldet selv med et UV-indeks på tre, hvis man er ude hele dagen (dagsdosis 18 SED). Her kommer den relativt lave forårstemperatur naturligvis til hjælp, idet den begrænser lysten til at tage tøjet af, og desuden vil de fleste ikke have samme hudområde vendt mod solen hele tiden. Men man vil kunne blive rød i løbet af blot halvdanden time midt på dagen i april, og solbeskyttelse bør nok anbefales allerede ved et UV-indeks på to, hvor der vil være ca. 12 SED i løbet af dagen, når det er skyfrit (**Tabel 1**). Ekstremt UV-følsomme personer vil blive røde af en dosis på blot en SED, men i Danmark vil meget følsomme kunne tåle ca. to SED [6].

Eksposeringstiden er således afhængig af, hvor godt hudens pigment beskytter (hudtype) [10]. Hudtyper bestemmes ud fra et spørgeskema, men kan også måles objektivt. Herved fremkommer en forud-

sigelse af, hvor mange SED der skal til at fremkalde hudrøde (*minimal erythema dose* (MED)) [9]. En vinterbleg persons følsomhed for UV-stråling svinger mellem en og ca. seks SED, før der fremkaldes hudrødme. Den maksimale eksposeringstid midt på dagen vil svinge mellem 20 og 120 minutter ved et UV-indeks på tre og mellem ti og 60 minutter ved UV-indeks seks (maj-august) afhængig af hudtype. I slutningen af sommeren vil man opnå øget pigmentering og øget tykkelse af hudens hornlag (st. corneum), hvorved tolerancen over for UV-stråling øges med ca. 50% [11].

UV-INDEKS OG STANDARD ERYTHEMA DOSE

UV-indekset varierer med solhøjde, skydække, ozonlagets tykkelse, højden over havet, jordoverfladens refleksionsevne (albedo) og atmosfærens indhold af aerosoller, der især spreder UV. Heraf har de to førstnævnte den største indflydelse. Der er to bidrag til UV-strålingen på en horisontal flade (og dermed UV-indeks): Dels den direkte solstråling, den der kommer direkte fra solskiven uden at være brudt undervejs, dels den diffuse himmelstråling, der skyldes spredt nedadgående stråling fra atmosfærens molekyler (især kvælstof). Det er vigtigt at lægge mærke til, at UV-B fra den diffuse himmelstråling er af ca. samme størrelse som den direkte solstråling. Man kan altså godt blive solskoldet, selv om den direkte solstråling er blændet bort, når man i øvrigt er eksposeret for (næsten hele) den diffuse himmelstråling. I praksis kan det være aktuelt ved ophold i skyggen, f.eks. fra et træ, men under åben himmel. I den situation vil man kunne få op til 50% af strålingen i direkte sol.

UV-indeks (UVI) er defineret som $UVI = 40 \times E_{\text{eff}}$, hvor E_{eff} er den hudskadelige UV-bestrålings-



TABEL 1

Relationen mellem UV-indeks og hvor længe en person kan opholde sig i middagssolen, før der opstår rødme af huden. Desuden angives, fra hvilket tidspunkt om eftermiddagen man vil kunne være ude resten af dagen.

UV-Indeks	Tidspunkt af året	Gennemsnitsdanskere hudtype III (5 SED)		Solfølsomme danskere hudtype I (2 SED)	
		tid i middagssolen	tidligste klokkeslæt	tid i middagssolen	tidligste klokkeslæt
2	marts og oktober	2 t. 30 min	12.30 ^a	1 t.	14.20 ^a
3	april og september	1 t. 40 min	14.40	40 min	16.15
4	april-maj	1 t. 15 min	15.20	30 min	16.30
5	maj og august	1 t.	16.00	25 min	17.15
6	juni-juli	50 min	16.30	20 min	17.45

SED = *Standard Erythema Doses*; UV = ultraviolet.

a) Vintertid.

styrke (den erytemeffektive intensitet) målt i W/m^2 på en horisontal flade. E_{eff} beregnes ved en vægtning af den (absolutte) spektrale bestrålingsstyrke med aktionsspektret/virkningsspektret for erytem [7].

For konstant intensitet er eksponering (dosis) defineret som produktet af intensitet (W/m^2) og eksponeringstid (s) og bliver dermed målt i J/m^2 . Såfremt intensiteten varierer med tiden, må der integreres/summeres i små tidsbidder. I et tidsrum på omkring en time ved middagstid ændrer solhøjden sig næsten ikke, og derfor er intensiteten næsten konstant. Derfor kan den erytemeffektive dosis i J/m^2 i denne time midt på dagen ganske simpelt beregnes som $UVI \times 3.600s/40 = UVI \times 90 (J/m^2)$, hvor UVI er UV-indekset. I dermatologien anvendes enheden SED [4,8], som er defineret som en erytemeffektiv dosis på $100 J/m^2$ [4, 7]. Heraf følger, at den erytemeffektive SED-dosis midt på dagen svarer til 0,9 UV-indeks. Til de fleste praktiske formål er det tilnærmede udtryk $UVI \times 1,0 (SED)$ imidlertid helt tilfredsstillende, og i løbet af en time midt på dagen er den erytemeffektive dosis målt i SED således i praksis lig med UV-indekset.

KORRESPONDANCE: Hans Chr. Wulf, Dermatologisk Afdeling, D42, Bispebjerg Hospital, 2400 København NV. E-mail: hwul0001@bbh.regionh.dk

ANTAGET: 13. december 2009

FØRST PÅ NETTET: 15. februar 2010

INTERESSEKONFLIKTER: Ingen

LITTERATUR

1. Report of the WMO meeting of experts on UV-B measurements, data quality and standardization of UV indices. Global Atmosphere Watch report no. 95. WMO/TD-no.625. Geneva: World Meteorological Organization, 1995.
2. Global Solar UV Index. A practical guide. World Health Organization, 2002. <http://www.who.int/uv> (9. juli 2009).
3. <http://www.dmi.dk/dmi/indeks/danmark/solvarsel.htm> (9. juli 2009).
4. Diffey BL, Jansen CT, Urbach F et al. Standard erythema dose. CIE Journal 1997;125:1-5.
5. Wulf HC. Sol og solbeskyttelse. Ugeskr Læger 1994;150:3760-4.
6. Lock-Andersen J, Wulf HC, Mortensen NN. Erythemally weighted radiometric dose and standard erythema dose (SED). I: Hönlingsman H, Knobler RM, Trautinger F et al (eds.). Landmarks in photobiology. Milano: OEMF 1998;315-7.
7. McKinlay AF, Diffey BL. A reference action spectrum for ultraviolet induced erythema in human skin. (Commission Internationale de l'Éclairage). CIE Journal 1987;66:17-22.
8. Wulf HC. The need for a standard erythema dose: proposed definition. I: Hönlingsman H, Knobler RM, Trautinger F et al (eds.). Landmarks in photobiology. Milano: OEMF 1998;310-2.
9. Wulf HC, Lock-Andersen J. Measurement of constitutive skin phototypes. I: Altmeyer P, Hoffmann K, Stücker M (eds.). Skin Cancer and UV Radiation, Heidelberg: Springer-Verlag, 1997;169-80.
10. Fitzpatrick TB. The validity and practicality of sun-reactive skin types I through IV. Arch Dermatol 1988;124:869-71.
11. Bech-Thomsen N, Wulf HC. Photoprotection due to pigmentation and epidermal thickness after repeated exposure to ultraviolet light and psoralen plus ultraviolet A therapy. Photodermatol Photoimmunol Photomed 1995;11:213-8.

Publikationsaktiviteten på Aalborg Sygehus

Bibliotekar Jens Peter Andersen, biblioteksleder Conni Skrubbeltang & forskningschef Hans Gregersen

RESUME

INTRODUKTION: I 2003 blev Aalborg Sygehus en del af Århus Universitetshospital. I den sammenhæng øgedes fokus på forskningsaktiviteten. Denne artikel undersøger implikationerne heraf i forhold til antal publicerede forskningsartikler samt deres kvalitet.

MATERIALE OG METODER: Alle videnskabelige artikler fra Aalborg Sygehus i perioden 2002-2008 udgør datagrundlaget for analysen. Der anvendes niveauinddeling af tidsskrifter på baggrund af *Journal Performance Indicators* i kombination med *peer-review* som kvalitetsmål for publikationer, således at publikationer, der er udgivet i ansete tidsskrifter, tildeles en højere pointsats end andre. I sammenhæng med antal publikationer opnås dermed et mål for forskningens kvalitet og omfang. Metoden sammenlignes med *journal impact factor*.

RESULTATER: Data viser en stigning i publikationer pr. år, imens det gennemsnitlige antal point pr. artikel falder i løbet af perioden. Resultaterne viser, at der er en sammenhæng imellem publikationers pointniveau og antal samarbejdspartnere, således at store samarbejder oftere publiceres i ansete tidsskrifter.

KONKLUSION: Undersøgelsen viser, at fokuseringen på forskning har medført øget publikationsaktivitet uden en entydig forringelse af kvaliteten, da faldet i point pr. publikation skyldes et øget antal samarbejdspartnere. Resultaterne viser, at den anvendte metode med fordel kan revideres for at øge konklusionens klarhed.

ORIGINALARTIKEL

Århus Universitetshospital, Aalborg Sygehus, Afdelingen for Universitetshospitalsanliggender

Aalborg Sygehus har gennem de seneste otte år gennemført en gennemgribende ændring af forskningsledelse, -organisation og -infrastruktur. Dette skete dels som led i bestræbelserne på at blive kvalificeret som en del af Århus Universitetshospital i 2003, dels efterfølgende for at styrke forskningen, forskningsbaseret uddannelse og højt specialiseret klinik. Som led i forandringsprocessen blev Afdelingen for Universitetshospitalsanliggender med patent- og kontraktkontor, EU-kontor og kommunikationsenhed grundlagt i 2005. Samme år blev Forskningens Hus med forsknings-, uddannelses- og innovationsfaciliteter indviet