



r

**SSI Rapport**

SSI report

**2003:03** BJÖRN NILSSON, BJÖRN NÄRLUNDH OCH ULF WESTER

*UV-strålning och underlag för  
bedömning av befolkningsdos från  
solarier i en storstadsregion*



*Statens strålskyddsinstitut*  
Swedish Radiation Protection Authority

**FÖRFATTARE/ AUTHOR:** Björn Nilsson<sup>1</sup>, Björn Närlundh<sup>1</sup>, Ulf Wester<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Göteborgs Miljöförvaltning, <sup>2</sup>Statens strålskyddsinstitut

**AVDELNING/ DIVISION:** Avdelning för beredskap och miljöövervakning /  
Department of Emergency Preparedness & Environmental Assessment.

**TITEL/ TITLE:** UV-strålning och underlag för bedömning av befolkningsdos från solarier i en storstadsregion/ Ultraviolet radiation and population UV-dose from sunbeds in a metropolitan area.

**SAMMANFATTNING:** Denna studie utförd inom ramen för SSI:s forskningsprojekt (SSI P1243-00) visar att Göteborgs befolkning  $\geq 16$  år (350 000, 16-75 år) i medeltal utsätts för en ultraviolet stråldos av ca 1,4 MED varje år från drygt 300 solarier tillgängliga för allmänheten i kommersiella verksamheter. MED är minsta dosen för att utveckla erytem, dvs hudrodnad. (I denna studie är 1 MED =  $250 J_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ ).

Solarier som inte är tillgängliga för allmänheten och inte omfattas av Miljöförvaltningens tillsynsansvar kan vara ungefär lika många, men har ej inkluderats i studien eftersom verkligt antal, styrka och nyttjandefrekvens är okända. Den ovan beräknade genomsnittliga befolkningsdosen från solarier kan därför behöva justeras uppåt, dock högst till det dubbla (ca 3 MED/år och person). Ett rimligt värde ligger sannolikt vid ca 2 MED/år och person eller i ett intervall 1,5 – 3 MED. Noteras bör att solarieresolning exponerar mer kroppsyta än de flesta vardagliga aktiviteter i solljus – undantaget solbad på stranden.

Erytemeffektiv kort- och långvågig UV-strålning (EUVB, EUVA) från 61 solarier mättes. Femton solariebäddar hade högre strålningsnivåer än vad som är tillåtet för UV-typ 3 solarier. Fyra solariebäddars strålnivåer föranledde tillsynsåtgärder.

Mätningarna utfördes med en liten portabel UV-spektroradiometer, Sola-Hazard, särskilt avsedd för solariemätningar. Jämförelser i laboratorium mellan Sola-Hazard och en välkalibrerad laboratoriebaserad mätutrustning vid SSI visade att Sola-Hazard gav för låga EUVB-värden när procentuell andel kortvågig UV-strålning (% UVB) var låg. SSI mätte fram korrigeringsfaktorer som avsetts för mätresultat inom ramen för forskningsprojektet – men ej för tillsynsändamål. Detta har säkerställt en mycket betryggande marginal vid myndighetsanvändning av mätresultaten i samband med ev förelägganden eller andra åtgärder. De fyra solariebäddar som föranledde tillsynsåtgärder gav instrumentutslag över tillåtet gränsvärde även utan korrektion.

I en annan del av projektet har olika typer av mätinstrument/metoder undersökts för att eventuellt kunna underlätta kommuners tillsyn av solarieanläggningar. Jämförelser har gjorts mellan tre olika typer av mätutrustningar, Sola-Hazard, PMA2100 och Viospor, för att bedöma deras praktiska användning i framtida tillsynsarbete.

Fyra solariebäddar mättes både med UV-dosimetrar Viospor och med Sola-Hazard för att man skulle kunna jämföra mätutrustningarna. VioSpor-dosimetrarnas kalibrering och avläsning görs av tillverkarens laboratorium i Tyskland, och är oberoende av SolaHazards och SSI:s. Mätningarna visade att Viospor gav 10-20 % högre erytemvägd UV-strålning än Sola-Hazard med SSI:s korrektion.

Miljöförvaltningen bedrev 1999 en riktad tillsyn av solarier i Göteborg där gällande lagstiftning och regler kontrollerades. Dessutom sker alltid tillsyn vid klagomål från solande kunder. Resultaten av mätningarna och enkäten i denna studie kan därigenom ha påverkats i positiv riktning. Denna observation stöder sig dels på jämförelse med en norsk studie där ett förhållandevis stort antal solarier överskred gränsvärden för UV-typ 3 och hade felaktiga lysrör, dels på uppgifter från en enkätstudie i Stockholm, som saknar kommunal tillsyn av solarier, och som visat att ca var tionde solbrännskada inträffar i ett solarium och att 6% av befolkningen årligen överexponerar sig i solarier med hudrodnad och sveda som resultat.

Även om studien i Göteborg inte haft som mål att utvärdera tillsynen av solarier, så kan man konstatera att färre och mindre allvarliga felaktigheter påträffats i Göteborg än i den norska studien eller vad som möjligen skulle påträffas vid en undersökning i en svensk stad som ej haft aktiv tillsyn gentemot solarier.

**SUMMARY:** The Environment Administration of the City of Gothenburg has on behalf of the Swedish Radiation Protection Authority (SSI) conducted measurements to study a metropolitan population's UV-exposure from sunbeds. The study is a research project (SSI P1243-00) supported financially by SSI.

This report of the study reveals that the average population of Gothenburg, age  $\geq 16$  (350 000, 16-75y), is exposed to 1,4 MED every year from some 300 or more commercial tanning beds

**SSI rapport: 2003:03**

**februari 2003**

**ISSN 0282-4434**

which are available to the general public. MED is the minimal dosis for erythema i.e. redness of the skin caused by UV-radiation. (In this study  $1 \text{ MED} = 250 \text{ J}_{\text{CIE}}/\text{m}^2$ ).

There may be an equally large number of other tanning beds which are not within the mandate of the Gothenburg Environment Administration, e.g. in "health promotion facilities" at companies and in private homes. These have not been included in the estimate above. Numbers, UV-levels and frequency of use are not known. Consequently the estimated average population UV-dose from sunbeds may have to be raised, but probably not more than doubled (3 MED /year and person). A likely figure of sunbed exposure may be 2 MED/year and person in a probable range 1.5-3 MED. It should be noted that UV-radiation from sunbeds expose a larger skin area than in most other activities under the natural sun – except perhaps on a beach.

The erythemally effective short- and longwave ultraviolet radiation (EUVB, EUVA) from 61 tanning beds were measured. In Sweden only UV-type 3 tanning beds are allowed without special permits according to national regulations (SSI FS 1998:2). The results of the study show that fifteen tanning beds had non-approved high UV-radiation levels. Four of the beds generated UV-radiation levels far above limits allowed in UV-Type-3 tanning beds in Sweden because of inappropriate tube lamps, and were forced to comply with the regulations.

The measurements were made with a small portable UV-irradiance spectroradiometer, Sola-Hazard. SSI had in its laboratory for a variety of tanning lamps compared the SolaHazard against a double-monochromator spectroradiometer absolutely calibrated with a NIST-traceable reference lamp. The Sola-Hazard gave too low readings of the UVB-radiation (EUVB) when the UVA-radiation was much higher than the UVB-radiation and had to be corrected for tanning lamps with a low percentage of UVB. Correction factors calculated by SSI have been applied to results of this study.

As another part of the research project, different kinds of measurement instruments/methods have been investigated to judge their applicability to conduct measurements within the mandate of a local municipal Health & Environment Administration. Four tanning beds were measured with the Sola-Hazard spectroradiometer and with Viospor UV-dosimeters from BioSense, Germany. The results show that Viospor dosimeters reported a 10-30% higher UV-radiation than Sola-Hazard. When the measurements from Sola-Hazard were weighted with SSI's correction factors, the difference was reduced to 10-20%.

The Gothenburg Environment Administration conducted in 1999 a campaign to supervise tanning salons and sunbeds according to the national regulations issued by SSI. There also have been instant checks as a consequence of complaints or incidents reported by tanning clients. Consequently the results of the measurements and the inquiry of this study may be positively influenced from such earlier supervisory actions. This observation is based on comparisons with a study, "Survey of Tanning Studios" in Norway – a country with similar sunbed regulations as Sweden (Björklund et al, 2001) - and on comparison with a questionnaire study on tanning habits and sunburns in Stockholm (Boldemann et. al 2001).

According to the Norwegian study a relatively larger number of tanning beds exceeded limits for UV-type 3 irradiance levels or had inappropriate tube-lamps. 130 tanning studios (1030 sun beds) were inspected by the Norwegian Radiation Protection Authority. In their study 8% of the sun beds were measured for UV-radiation. The measurements showed that the UV-radiation from some of the sun beds was too strong. 72% of the sun beds were equipped with non-approved too UVB-rich UV-sources. The use of non-approved UV-sources was said to be a result of competition among the tanning studios.

In the metropolitan area of Stockholm there is no active supervision of sunstudios and tanning beds by the local municipal health and environment administration. The questionnaire study on tanning habits and sunburns in Stockholm found that one sunburn out of ten had been induced by a sunbed. Yearly six percent of the population (age 13-50) were overexposed in sunbeds with smarting redness as a result. In Gothenburg, due to previous supervision of sunstudios and sunbeds, fewer and less serious cases of poor compliance with national safety regulations for tanning salons and tanning beds as expected have been found in our study than in the Norwegian study or possibly in a comparable Swedish city where tanning salons and tanning beds have not been actively supervised by the local health- & environment administration

Författarna svarar själva för innehållet i rapporten.

*The conclusions and viewpoints presented in the report are those of the author and do not necessarily coincide with those of the SSI.*



# Innehållsförteckning

1 Förord.....	2
2 Syfte och mål .....	2
3 Bakgrund.....	2
4 Materiel och metoder .....	3
4.1 Urval av solarieanläggningar som ingår i projektet .....	3
4.2 Mätning av UV-strålning .....	4
4.3 Enkät .....	6
5 Resultat.....	6
5.1 Enkätstudien.....	6
5.2 Mätresultat med spektrometer Sola-Hazard.....	7
5.2.1 Mätningar av utvalda anläggningar Sola-Hazard.....	7
5.2.2 UV-strålningens fördelning i solarierna och mellan olika verksamheter .....	10
5.2.3 Dosbidrag .....	10
5.4 Beräknad befolkningsdos i Göteborg.....	11
6 Diskussion.....	12
7 Slutsatser .....	15
Appendix - Jämförelse mellan användning av Sola-Hazard, PMA 2100 och VioSpor ....	16
A.1 Mätning med Sola-Hazard .....	16
A.2 Mätning med PMA 2100 utrustad med sensor PMA2102 .....	17
A.3 Mätning med Viospor biodosimeter.....	17
A.4 Diskussion.....	19
Referenser: .....	20
Bilaga 1: Solariemodeller och rör i enkätsvar och mätningar .....	21
a) Solarier .....	21
b) Solarierör .....	22
Bilaga 2: Enkät.....	23

# 1 Förord

Göteborgs Miljöförvaltning har på uppdrag av Statens Strålskyddsinstitut (SSI) mätt UV-strålning från solariebäddar i Göteborgs kommun. Uppdraget har varit ett forskningsprojekt (SSI P1243-00) och syftat till att ge en bild av hur mycket det solas i solarier samt hur mycket UV-strålning Göteborgs befolkning i medeltal utsätts för från solariesolning. Uppdraget omfattade även insamling av information om vilka typer av solarieutrustning som användes, antal solande och hur lång tid solarierna användes i genomsnitt av kunderna.

Miljöförvaltningen i Göteborg bedrev ett riktat tillsynsprojekt mot solarier under 1999. Tillsynsprojektet från 1999 redovisas i rapporten Solarier i Göteborg R2000:8.

Miljöförvaltningen har som mål att regelbundet återkomma med inspektioner av solarier. Dessutom sker alltid tillsyn vid klagomål från solande kunder. Eftersom miljöförvaltningen 1999 bedrev en riktad tillsyn av solarier i Göteborg där gällande lagstiftning och regler kontrollerades, kan resultaten av mätningarna och enkäten ha påverkats i positiv riktning i denna studie. Mindre felaktigheter bör därför påträffas här i jämförelse med en stad som ej haft aktiv tillsyn gentemot solarier.

## 2 Syfte och mål

Miljöförvaltningen i Göteborg har på uppdrag av SSI undersökt vilken dos erytemvägd UV-strålning som Göteborgs invånare i medeltal utsätts för genom solariesolande. Kontroll skulle dessutom ske av de verkliga strålningsnivåerna i solarierna i förhållande till SSI:s solarieföreskrifter. Genom att utföra en fältstudie skulle en mer exakt/rättvis mängd erytemvägd UV-strålning kunna beräknas för solariesolandes exponering.

En annan del av projektet har varit att undersöka möjligheten att använda olika typer av mätinstrument/metoder för att eventuellt kunna underlätta kommuners tillsyn av solarieanläggningar. Jämförelser har gjorts mellan tre olika typer av mätutrustningar, Sola-Hazard, PMA2100 och Viospor, för att bedöma deras praktiska användning i framtida tillsynsarbete.

## 3 Bakgrund

Projektet ingår som ett led i Miljöförvaltningens tillsynsverksamhet över solarieanläggningar. Tidigare har tillsynsverksamheten i Göteborg bedrivits utan att mätning skett av erytemvägd UV-strålning från solarier. Intresset för en sådan undersökning har uppkom-

mit då ökningen av hudcancer uppmärksammats inom sjukvården i Sverige samt att fältanpassad mätutrustning utvecklats. För att utveckla tillsynen av solarier och samla in information kring solariesolandet i Göteborg har mätningar samt en enkätstudie genomförts. Förutom de hygieniska krav som ställs på solarier i enlighet med miljöbalken och dess förordningar finns även SSI:s föreskrifter om solarier (SSI FS 1998:2). Enligt dessa föreskrifter skall bäddarna vara av UV-typ 3 vilket enligt en internationell teknisk säkerhetsstandard för solarier (SS-EN-IEC60335-2-27) innebär att strålningen maximalt får vara 0,15 W/m<sup>2</sup> EUVA (320-400 nm) och 0,15 W/m<sup>2</sup> EUVB (<320 nm) vägt med ljusstandardiseringsorganisationen CIE:s referensaktionsspektrum för huderytem (CIE 1998, figur 1).

Malignt melanom har under de senaste 20 åren ökat årligen med 3,4 % för män och 2,3 % för kvinnor. Antalet fall av malignt melanom har under de senaste 40 åren tredubblats och tros framförallt bero på förändrade solvanor. Icke melanomrelaterad hudcancer, t ex. skivepitelcancer har under de senaste 10 åren ökat årligen med 3,9 % för män och 4,2 % för kvinnor. Skivepitelcancer är en hudcancerform som är mindre farlig än malignt melanom och drabbar framförallt ytor som utsätts för mycket sol. Yrkesfiskare och lantbrukare är yrkesgrupper som har en ökad risk för att få denna typ av hudcancer (Socialstyrelsen 1999).

Den främsta anledningen till att fallen av malignt melanom ökat, anses alltså främst bero på den förändring av solvanor som skett under de senaste årtiondena. Utlandssemesterar med ett intensivt solande, även solariesolande tros kunna ge bidrag till uppkomsten av malignt melanom (Socialstyrelsen "cancer i siffror-2001").

En liknande studie (Survey of tanning studios in Norway) har utförts av Statens Strålevern i Norge. Resultaten från den studien visade att 72 % av kontrollerade solariebäddar var utrustade med felaktiga lysrör. Vilket kan innebära kraftigare UV-strålning än vad som är tillåtet i solariebäddar av UV-typ 3.

## 4 Materiel och metoder

### 4.1 Urval av solarieanläggningar som ingår i projektet

Miljöförvaltningen för ett register över samtliga anläggningar som upplåter solarier för allmänheten. Registret är framtaget i samband med tillsynsprojekt på solarier (1999), samt de lokaler innehavare anmält enligt miljöbalken. Enligt miljöbalken ska hygienlokaler anmälas till miljöförvaltningen innan de tas i bruk, till hygienlokal räknas bl.a. solarier. Registret har uppdaterats under projektets gång och omfattar i dagsläget (2002) 114 verksamheter med solarier. För att begränsa arbetets omfattning, och för att få en bra spridning i staden, har 26 anläggningar valts ut allt eftersom arbetet har fortgått - och besökts, i de flesta fall oanmält. Solariernas geografiska läge har använts för att få en spridning av mätningar inom Göteborg, tyngdpunkten har lagts i de centrala delarna av

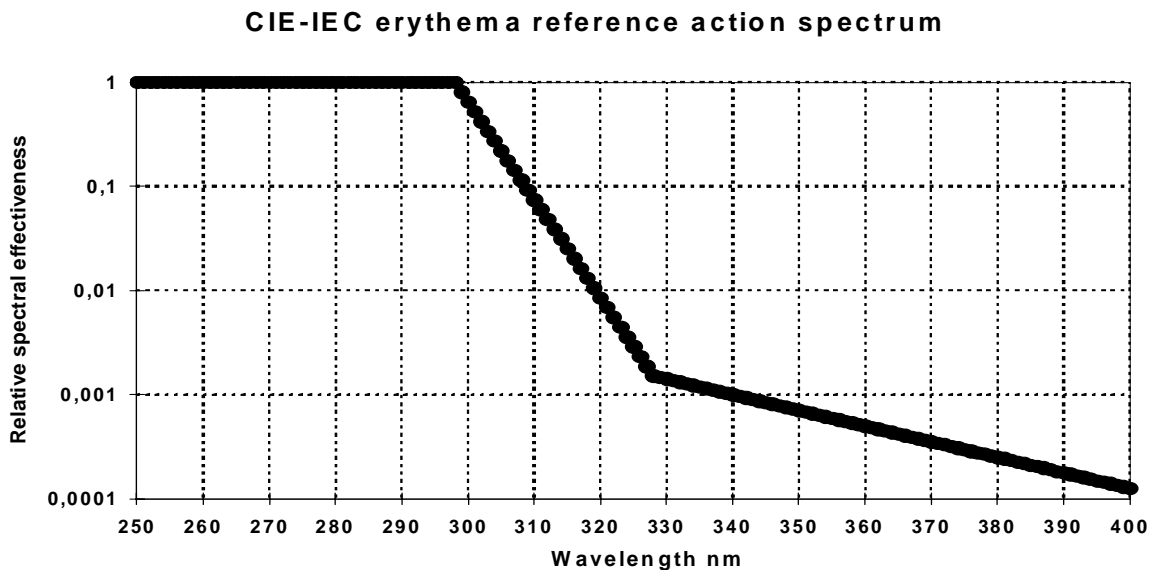
Göteborg. Olika typer av verksamheter och storlekar har valts ut t ex. solariesalonger, simhallar, gym, frisörer m.m.

Solarier som inte är direkt tillgängliga för allmänheten och ej normalt omfattas av Miljöförvaltningens tillsynsansvar har inte inkluderats i undersökningen; t.ex. solarier i personallokaler inom enskilda företag, idrottsföreningar, solarier på hotell eller privata solarier i hem och bostadsrättsföreningar. (se diskussionsavsnittet).

## 4.2 Mätning av UV-strålning

Mätinstrumentet Sola-Hazard (se Appendix, avsnitt A.1) har använts för att mäta strålningen från solariebäddar i enlighet med SSI:s instruktioner. Tre positioner har mätts i varje solariebädd, överdel, underdel och ansikte.

Sola-Hazard mäter ultraviolett strålning spektralt mellan våglängderna 250 nm–400 nm. Instrumentet redovisar primärt integrerad erytemeffektiv kortvågig ultraviolett strålning (EUVB) i ett spektralintervall (<320 nm) och integrerad erytemeffektiv långvågig ultraviolett strålning (EUVA) i ett spektralintervall 320-400 nm vägt i enlighet med den internationella ljusstandardiseringsorganisationen CIE:s referensaktionsspektrum för huderytem (CIE, 1998). Vägningsskurvan framgår av figur 1.



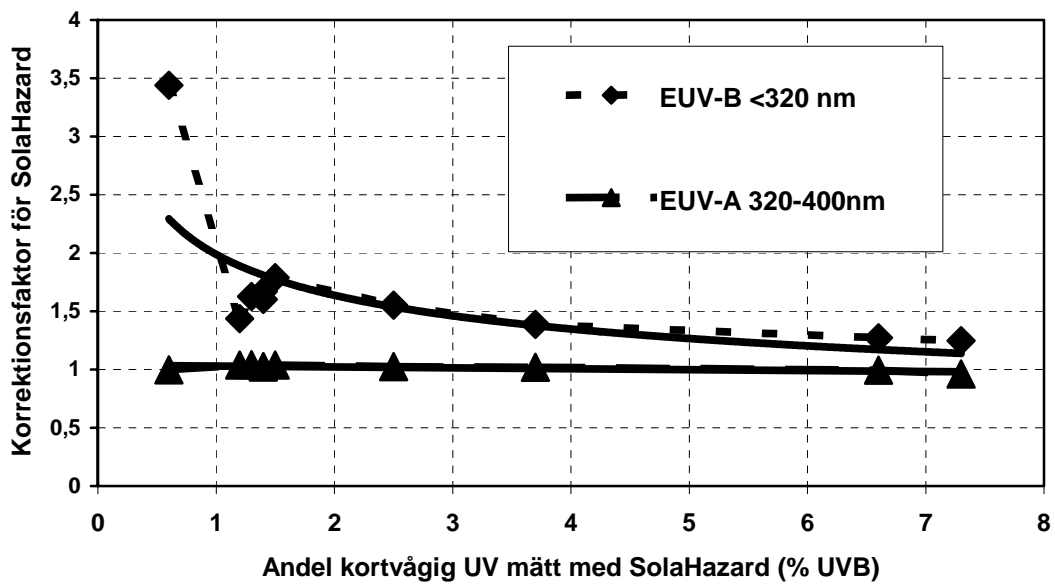
**Figur 1:** CIE:s vägningsskurva för beräkning av spektral huderytemeffekt

Erytem är detsamma som hudrodnad. Erytemvärdet skiftar beroende på vilken hudtyp man har. MED är minsta dosen för att utveckla erytem. SolaHazard-instrumentet mäter, definierar och redovisar även spektralt integrerad ovägd kortvågig irradians (UVB) upp till 320 nm. Integrerad irradians i intervallet 320-400 nm definieras som UVA (ovägd). Instrumentet redovisar dessutom ovägd kortvågig strålning (250-320 nm) som procentuell andel av totalt integrerad UV-strålning (250-400 nm). Instrumentets mätvärden för erytemvägd kort- och långvågig irradians (EUVB och EUVA) ligger till grund för en av

instrumentet automatiskt utförd klassificering av den mätta strålkällan i UV-typ (1, 2, 3 eller 4) enligt solariestandarden SS-EN-IEC60335-2-27.

SSI har kontrollmätt Sola-Hazard mot en egen spektorradiometer i SSI:s laboratorium. Det visade sig då att Sola-Hazard angav för lite EUV-B strålning, när andelen UVB-strålning var liten jämfört med UVA-strålningen. SSI har därför tagit fram omräkningsfaktorer för att kunna korrigera mätvärdena, se figur 2 och tabell 1.

Jämförelser "Optronic 742" / "SolaHazard #27" 2 cm från 10 solarierör



Figur 2: Jämförelse av "SolaHazard med SSI:s laboratoriespektorradiometer.

Tabell 1. Korrektion av SolaHazards mätvärden för EUV-B strålning.

Andel UVB	≤ 1 %	1 – 3%	> 3%
Omräkningsfaktor	2	1,5	1

SSI:s spektorradiometermätningar i laboratorium har jämförts mot nio andra laboratoriers med hjälp av en ambulering uppsättning referenslampor för UV-strålning. SSI:s mätvärden avviker endast obetydligt (-1.2 %) från de nio laboratoriernas medelvärde (Gröbner m.fl., 2002). Detta ligger väl inom kalibreringens osäkerhetsmarginal och innebär att SSI åtminstone inte mäter för högt.

Ytterligare ett instrument Solar Light PMA2100 har delvis använts parallellt med Sola-Hazard men resultaten från detta instrument har inte använts i rapporten eftersom det ej varit kalibrerat. Instrumentet användes för att se om det är praktiskt att använda vid UV-mätningar i jämförelse med Sola-Hazard. (Se Appendix, avsnitt A.2).



Bioindikatorn Viospor testades i fyra solariebäddar och jämfördes mot resultat från Sola-Hazard. (Se Appendix, avsnitt A.3). Försöken med Viospor-dosimetrar har gett en oberoende bekräftelse av behovet av omräkningsfaktor för SolaHazard-instrumentet.

### 4.3 Enkät

Genom en enkätstudie har information samlats in om antalet solande, soltid, typ av solarier, rör m m. Enkäten sändes ut till samtliga solarier som finns med i miljöförvaltningens register. Enkäten bifogas till rapporten som bilaga 2.

## 5 Resultat

### 5.1 Enkätstudien

Enkäten skickades sammanlagt ut till 107 företag med solarieverksamhet. 64 st svarade på enkäten, vilket ger en svarsfrekvens på 60 %, se tabell 2. Enkäten skickades ut två gånger eftersom svarsfrekvensen på första utskicket var låg. Påminnelsen skickades ut efter ca 2 månader till dem som ej svarat. Av dem som svarat på enkäten var det 48 verksamheter som hyrde ut solarier till allmänheten.

**Tabell 2.** Svarsfrekvens.

Totalt antal	Svarat	Ej svarat	Åter avs	Ingen verksamhet	Aktiva
107	64	35	8	16	48

Sammanlagt hade de 48 aktiva verksamheterna 180 solariebäddar. Ett företag, med sju bäddar, kunde inte tas med i sammanställningen eftersom enkäten ej fyllts i i tillräcklig omfattning.

**Tabell 3.** De 47 aktiva verksamheterna (tabell 2) fördelar sig på följande sätt.

Verksamhet	Antal	Solbäddar Antal, min-max, medel	Solningar Min-max, medel (per år o bädd)	Soltid Min-max, medel (minuter)
Solariesalonger	11	60, 1 - 8, 5,5	640 – 3640 2250	12 – 30 23,6
Badhus/Gym	22	81, 1 - 10, 3,7	75 – 3400 1400	12 – 30 20,9
Frisörer	5	11, 1 - 4, 2,2	300 – 1200 870	15 – 30 26,8
Övriga*	9	21, 1 - 4, 2,3	100 – 2700 890	18 – 30 22,8
<b>Samtliga</b>	<b>47(48)</b>	<b>173(180), 1–10, 3,7</b>	<b>75 – 3640, ca 1600</b>	<b>12 – 30 22</b>

\* Övriga verksamheter är t.ex. videobutiker, skönhetsalonger sjukgymnastik, naprapat, friskvård mm

Av de 180 bäddarna hade 132 godkända lysrör, tio bäddar hade felaktiga lysrör. På grund av felaktigt ifyllda enkätsvar gick det inte att bedöma om det fanns rätt eller fel rör i 38 st av bäddarna.

Det totala antalet solarier i enkätsvaren 2001 beräknades till ca 278 000. Den totala soltiden i solariebäddarna beräknades till ca 102 000 tim (medelsoltid x samtliga solningar) i de verksamheter som svarat på enkäten. För dem som ej svarat uppskattas den totala soltiden till 78 000 tim (genomsnittlig soltid i timmar för de som svarat på enkäten x antal verksamheter som ej svarat+1). Den totala soltiden i solarier för Göteborg blir då ca 180 000 tim (102 000+78 000). På motsvarande sätt kan det totala antalet solarier uppskattas till ca en halv miljon/år (491 000) i offentliga kommersiella solarier i Göteborg.

En möjlig felkälla är att de aktiva verksamheterna (48 st-1) som svarade på enkäten ej med säkerhet är representativa för de som inte svarat. De som ej kunnat nås med enkäten (8 st) ingår inte i studien

## 5.2 Mätresultat med spektroradiometer Sola-Hazard

### 5.2.1 Mätningar av utvalda anläggningar Sola-Hazard

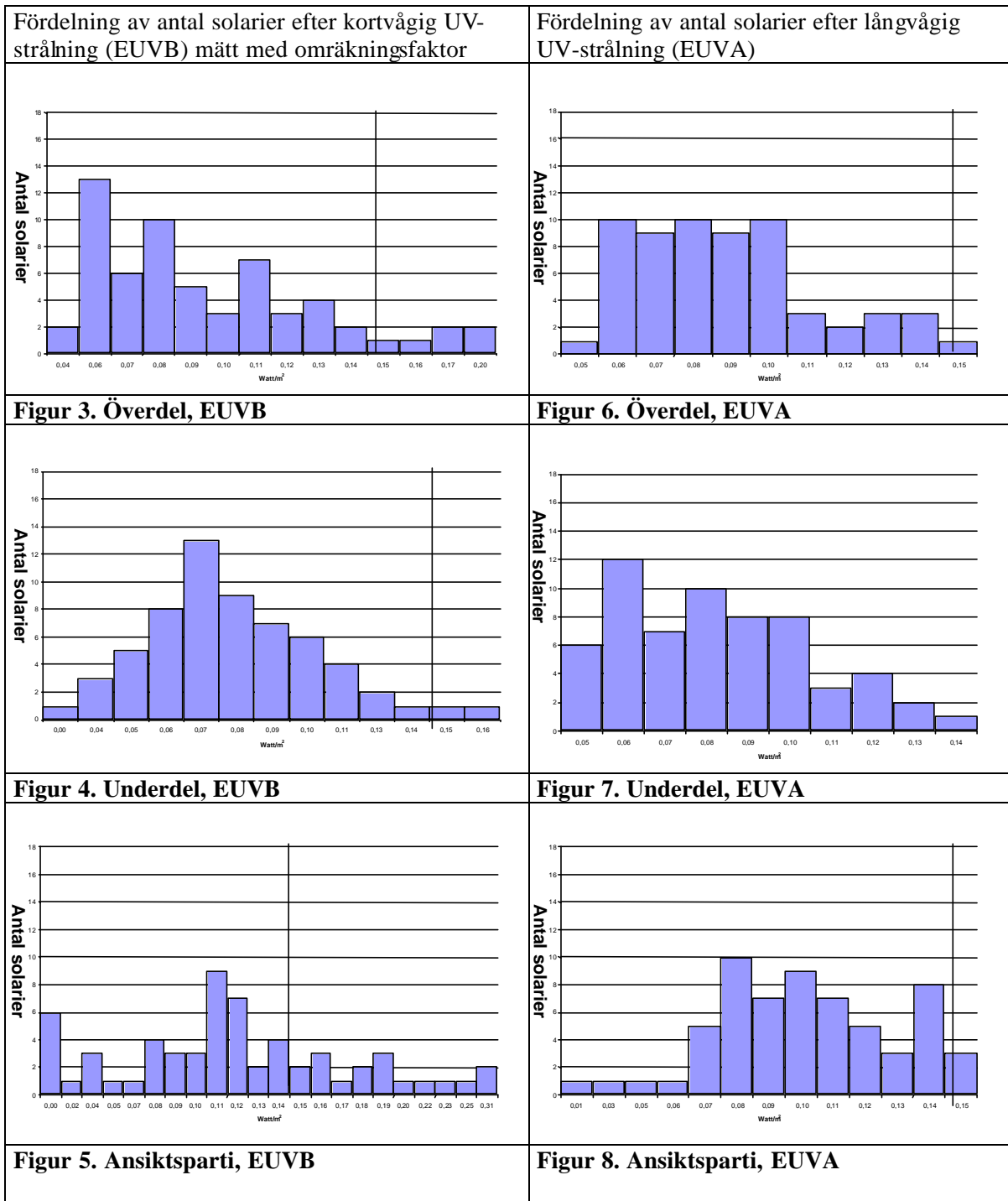
Strålningen från 61 solariebäddar mättes på sammanlagt 25 olika verksamheter se figur 3-8 och 9-11. Totalt mättes 24 olika modeller av solarier. När korrektion (enligt tabell 1) utförts ser man att strålningen från 15 solarier överskrider tillåtna gränsvärden för EUVA- och EUVB-strålning. Se figurerna 3-5. Gällande gränsvärden för EUVA och EUVB-strålning sammanslaget,  $0,15 \text{ W/m}^2 + 0,15 \text{ W/m}^2$  motsvarar 4,3 MED/h för hudtyp två ( $((0,15 \text{ W/m}^2 + 0,15 \text{ W/m}^2) \times 60 \text{ sek} \times 60 \text{ min} / 250 \text{ J/m}^2)$ ). Värdet för MED i rapporten kommer att utgå från  $250 \text{ J/m}^2$  om inget annat anges.

Av de femton solariebäddar som hade en högre erytemvägd UV-strålning än vad som är tillåtet i UV-typ 3 solarier (enligt de korrigerade SolaHazard-mätningarna) hade tio bäddar otillåtna lysrör för UV-typ 3 solarier dvs. rören var varken originalrör eller med på SSI:s ersättningslista. Dessa åtgärdades efterhand.

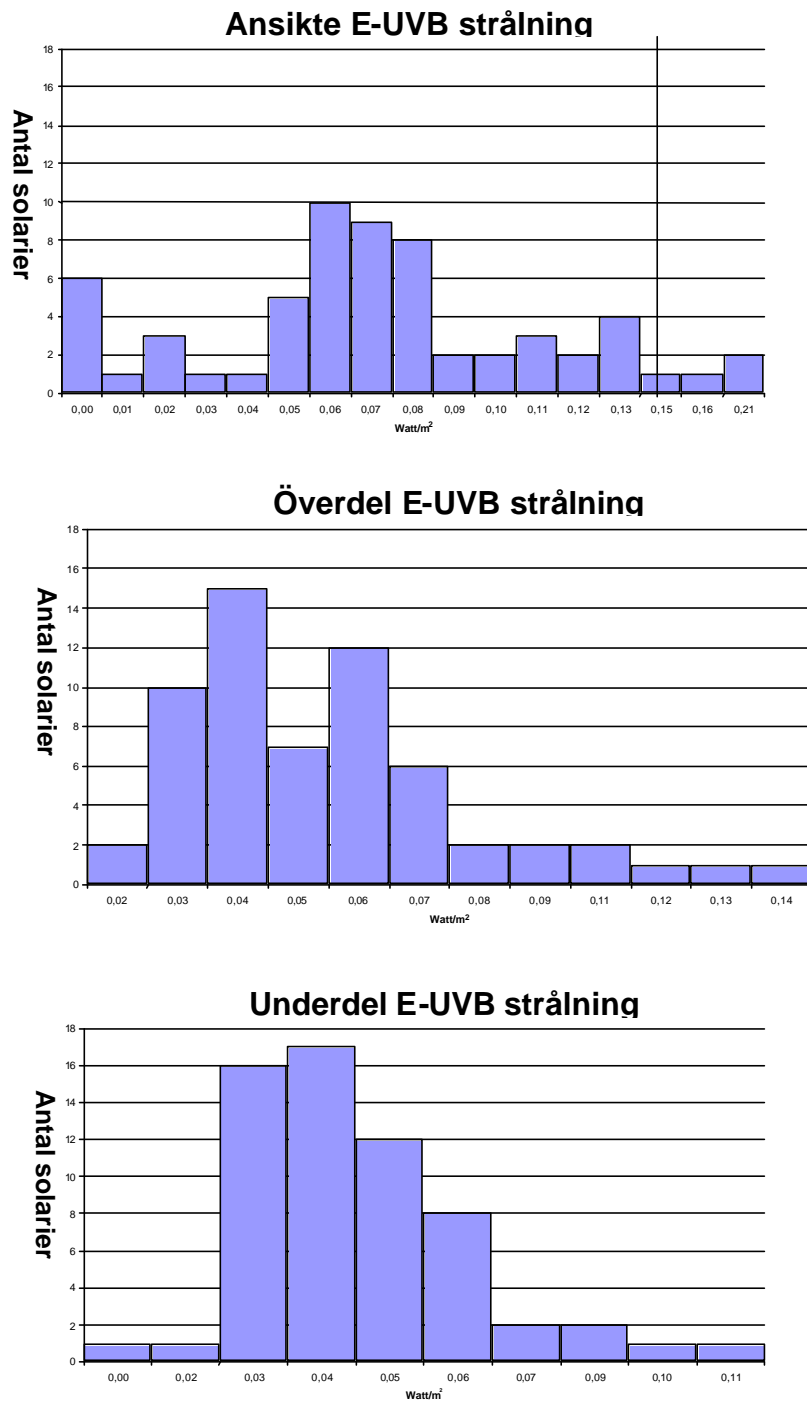
Fyra fall (7 %) föranledde omedelbara tillsynsåtgärder. För dessa uppmättes alltför höga nivåer t.o.m. även utan korrigering av SolaHazard-instrumentet. Solariebäddarna var i dessa fyra fall utrustade med felaktiga lysrör som ej var godkända enligt originalmärkning eller SSI:s ersättningslista. I två av fallen rörde det sig om felaktiga rör för ansikte och i de två andra fallen felaktiga kombinationsrör för ansikte och överdel. Ansiktsrören togs genast ur drift vid påpekande och där kombinationsrör användes togs sängarna tillfälligt ur drift tills rätt rör monterats.

I bilaga 1 listas de solariebäddar (modeller, antal) som enkäten och undersökningen omfattar (tabell a) samt de olika fabrikat och modeller av solarielysrör som konstaterats eller påträffats (tabell b). Vissa av enkätsvaren har inte varit fullständiga varvid vissa huvudgrupper bildats eller så har samma solarietyper delats upp.

**Figur 3-8:** Kort- och långvågig erytemeffektiv ultraviolett strålning från 61 solarier.  
 Erytemvägd irradians ( $W/m^2$ )  
 Det lodräta strecket ” | ” markerar gränsvärdet  $0,15 W/m^2$  för ”UV-typ 3” solarier.



**Figur 9-11.** Fördelning av antal solarier efter EUVB-strålning uppmätt utan korrigering.  
 Erytemeffektiv irradians,  $W/m^2$   
 Det lodräta strecket ” | ” markerar gränsvärde 0,15  $W/m^2$  för ”UV-typ 3” solarier.



## 5.2.2 UV-strålningens fördelning i solarierna och mellan olika verksamheter

Mätresultaten med Sola-Hazard visade att UV-strålningen är som störst i ansiktet, vilket är logiskt eftersom solarierna i de flesta fall är utrustade med så kallad ansiktsförstärkning.

**Tabell 4.** Medelstrålningen från 61 solarier samt maximalt tillåtna värden för EUVA och EUVB-strålning.

Lysrörs-placering	EUVA (W/m <sup>2</sup> )	EUVB (W/m <sup>2</sup> )	Omräknat EUVB (W/m <sup>2</sup> )	Total EUVA+EUVB (omräknat, W/m <sup>2</sup> )	Maximalt tillåtet EUVA & EUVB (W/m <sup>2</sup> )
Överdel	0,09	0,06	0,10	0,19	0,15 & 0,15
Underdel	0,08	0,05	0,08	0,13	0,15 & 0,15
Ansikte	0,10	0,07	0,12	0,22	0,15 & 0,15
Medelvärde	0,09	0,06	0,10	0,19	0,15 & 0,15

Mätningarna som utförts visar en liten skillnad mellan olika verksamheter. Solariesalonger har de starkaste solarierna. I tabellen 5 kan man se att frisörer och övriga verksamheter synes ha solarier med mindre stark strålning, men värdena är dock osäkra eftersom endast en solariebädd är mätt för respektive verksamhet.

**Tabell 5.** Medelstrålning från solarier i olika typer av verksamheter.

Verksamhet	Uppmätta bäddar	EUVA W/m <sup>2</sup>	EUVB (omräknat) W/m <sup>2</sup>	Totalt W/m <sup>2</sup> (EUVA+EUVB omräknat)
Solariesalonger	21	0,093	0,107	0,2
Badhus/gym	38	0,090	0,094	0,184
Frisörer *	1	0,079	0,083	0,162
Övriga *	1	0,077	0,047	0,124
Samtliga	61	0,09	0,10	0,19

\* Osäkerhet råder beträffande strålningsmedelvärden för solarier hos frisörer och övriga eftersom endast en bädd är mätt på vardera av dessa verksamheter.

## 5.2.3 Dosbidrag

En uppskattning av dosbidraget till befolkningen från olika solarieverksamheter kan beräknas med hjälp av insamlade uppgifter om antalet verksamheter, antalet solningar, genomsnittlig soltid (från tabell 3) och uppmätt medelstrålning (tabell 6).

**Tabell 6.** Dosbidrag till befolkningen från olika solarieverksamheter.

Verksamhet	Uppmätta bäddar	Solningar * (antal / år)	Soltid * medel	Styrka (W/m <sup>2</sup> )	Dos per solning (J <sub>CIE</sub> /m <sup>2</sup> )
Solariesalonger	21	135 200	23,6	0,2	283
Badhus/gym	38	114 595	20,9	0,184	231
Frisörer **	1	9540	26,8	0,162	260
Övriga **	1	18604	22,8	0,124	170
<b>Totalt o medel</b>	<b>61</b>	<b>277 939</b>	<b>22</b>	<b>0,19</b>	<b>250</b>

\* Data från enkäten

\*\* Osäkerhet råder kring resultaten för frisörer och övriga eftersom endast en bädd är mätt på vardera av dessa verksamheter.

## 5.4 Beräknad befolkningsdos i Göteborg

Det beräknade medelvärdet utifrån utförda mätningar med omräkningsfaktor visade att en person som solade solarium i Göteborg i medeltal utsattes för ca 0,19 W/m<sup>2</sup> (medelvärdet är beräknat utifrån samtliga mätningar). Detta motsvarar ca 2,74 MED/h, se tabell 4. Observera att även UV-strålningen för ansiktet är medräknat i medelvärdet. Stråldosen för en solning beräknades till ca 1,0 MED (250 J<sub>CIE</sub>/m<sup>2</sup>) vid en exponeringstid på 22 minuter.

Göteborg har ca 350 000 invånare som är 16 år eller äldre (16-75 år). SSI rekommenderar att barn och ungdomar under 18 år inte bör sola solarium på grund av extra känslig hud. Det beräknade antalet solningar per år i Göteborg är ca 491 000, vilket ger ett snitt på ca 1,4 solningar per person. Detta motsvarar i sin tur ca 1,4 MED per år och person från kommersiella solarieverksamheter som är direkt tillgängliga för allmänheten. Privata solarier och s.k. personalsolarier på enskilda företag är inte inräknade. Dessa kan som mest bidra med ungefär lika stora stråldoser. (Se diskussionsavsnitt). Om man uppskattar att ca 10 % av befolkningen i Göteborg solar i solarium ger de för allmänheten tillgängliga solarierna ett snitt på ca 14 solningar vilket motsvarar ca 14 MED om året. Personalsolarier och andra privata solarier kan ev dubbla siffrorna. Om 5 % av befolkningen solar solarium ger det ett snitt i offentliga solarier på ca 28 solningar och ca 28 MED per år – eller totalt drygt 50 solningar och 50 MED om hypotetiskt lika stora doser från alla övriga solarier inräknas.

Som jämförelse är erytemdosen en klar julidag i Norrköping ca 2-2,5 MED/h á 210 J/m<sup>2</sup> (Josefsson 1996), vid Medelhavet ca 3-3,5 MED/h och vid ekvatorn ca 5 MED/h (Nylén m. fl. 2002).

Tabell 7 beskriver årsexponering för en person som solar 10, 25, 50, 75 och 100 gånger per år i olika stark exponering. SSI informerar i en obligatorisk affisch ”Viktigt för dig som använder solarium - Råd från SSI” som ska finnas vid alla solarier, om att det enligt

Världshälsoorganisationen WHO innebär en ökad risk att få hudcancerformen malignt melanom om man solar mer än 10 gånger per år i solarier (SSI FS 1998:2, WHO 1995).

Sveriges solarieförening (SSF) har en egen affisch avsedd att sättas intill SSI:s och där SSF uppmanar till en viss försiktighet men inte i samma utsträckning som på SSI:s affisch. SSF:s affisch rekommenderar 100 MED totalt för sol och solarium vilket motsvarar ca 50-75 tillfällen per år om ca 20–30 min i UV-typ 3 solarier.

Den internationella strålskyddsorganisationen ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) anger i ett uttalande om solarier en uppskattning att tio gånger om 30 minuter i solarium beräknas öka risken för hudcancer (annan än melanom) med 5 % för solarieanvändare jämfört med risken för personer som ej solar solarium. Vid mer frekvent användning beräknas risken öka brant. Vid regelbunden användning av solarium 20 gånger per år under en 30-års period är hudcancer risken för solarieanvändare dubbelt så stor som för andra personer (ICNIRP 2003).

**Tabell 7.** Beräknad dos i MED (å 250 J/m<sup>2</sup>) och i kJ/m<sup>2</sup> för individ vid olika solningsfrekvens per år.

Antal exponerings-tillfällen/år	10	25	50	75	100
Solariestyrka: (medelvärden med omräkningsfaktor)	Dos:	Dos:	Dos:	Dos:	Dos:
Totalmedelvärde 0,19 W/m <sup>2</sup> : (Överdel + underdel + ansiktsparti) / 3 1 MED per solning (22 minuter x 0,19 W/m <sup>2</sup> )	10 <u>2,5</u>	25 <u>6,3</u>	50 <u>12,5</u>	75 <u>18,7*</u>	100 <u>25*</u>
Medelvärde för ansiktet 1,2 MED per solning (22 minuter x 0,22 W/m <sup>2</sup> )	12 <u>3,0</u>	30 <u>7,5</u>	60 <u>15</u>	90 <u>22,5*</u>	120 <u>30*</u>
Maximalt möjligt värde per gång för UV-typ 3 4,3 MED per solning (60 minuter x 0,3 W/m <sup>2</sup> )	43 <u>10,8</u>	108 <u>26,8*</u>	215 <u>53,8*</u>	322 <u>80,6*</u>	430 <u>108*</u>

\* Överskrider maximal årsdos 15 kJ/m<sup>2</sup> specificerad i den internationella solarisäkerhetsstandarden SS-EN-IEC60335-2-27.

## 6 Diskussion

Vid sammanställning av enkätundersökningen och mätresultaten kan man se att den årliga dosen erytemvägd UV-strålning enbart från offentliga kommersiella solarier blir ca 1,4 MED per invånare i Göteborg. Vid denna beräkning har vi antagit att de 47 verksamhe-

terna med solarier som svarat på Miljöförvaltningens enkät med frågor också varit representativa för de 35+1 verksamheter som ej svarat.

Det måste konstateras att undersökningen genomförts på solarier som är öppna för allmänheten och således inte på hemsolarier eller sådana som finns på arbetsplatser. Totalt beräknas den sammanlagda mängden av helkroppssolarier i Sverige till ca 16 000-18 000. Av dessa är ca 8 000-9 000 placerade på arbetsplatser och ca 8 000-9 000 öppna för allmänheten.

Därför har beräkningen ovan av solariesolandets omfattning baserad enbart på offentliga kommersiella solarier en möjlig felmarginal. Beräknade uppskattningar av befolkningsdoser kan behövas justeras uppåt men sannolikt ej mer än till högst det dubbla, dvs till ett intervall 1,5 – 3 MED. Ett osäkert men rimligt värde kan vara ca 2 MED/person och år. I denna studie har den exponerade hudytans betydelse för befolkningsdosen inte bedömts eller vägts in. Solariesolning har beräknats ge ett väsentligt bidrag till befolkningsdosen främst genom att mer kroppsytan exponeras än vid de flesta vardagliga aktiviteter i solljus – solbad på stranden undantaget (Wester m.fl., 1999).

Om man gör en jämförelse med resultaten i rapporten och SSI:s rekommendationer att begränsa antalet solningar och undvika fler än tio per år och individ, vilket motsvarar ca 10 MED beräknat utifrån mätningarna av offentliga solarier kan man se att dagens exponering av erytemvägd UV-strålning från solning i solarier i medeltal ligger under SSI:s rekommendationer utslaget på Göteborgs befolkning 16-75 år (=100 %). Om man däremot antar att blott 5 % av Göteborgs invånare solar solarium, dvs ca 500 000 solariesolningar utslaget på ca 17-18000 individer, blir det ca 30 ggr (28) och en dos på upp till 30 MED per år och individ, vilket ligger över SSI:s försiktighetsrekommendation men inom ramen för maximal årsdos  $15 \text{ kJ}_{\text{CIE}}/\text{m}^2$  specificerad i solariestandarden SS-EN60335-2-27 (IEC60335-2-27) som utgör grund för solariefabrikanternas bruksanvisningar för sina produkter. (Se tabell 7). För att få en bättre bild över varje individs exponering, för de som frekvent solar solarier behövs en studie där man undersöker de enskilda solariekundernas solvanor.

Trots att Miljöförvaltningen inspekterade solarier under 1999 kan det fortfarande konstateras att det använts felaktiga lysrör i solariebäddar. Med SolaHazard-instrumentets korrigeringsfaktor inräknad i mätresultaten har ca 25 % av bäddarna varit för starka och ca 7 % varit utrustade med felaktiga lysrör som varit så starka att det föranlett omedelbara tillsynsåtgärder. Vid dessa tillfällen har ansvariga för solarierna hävdat att de i samband med inköp av rören blivit informerade av leverantör att rören går att använda i den aktuella solariebädden. Det måste poängteras att det inte är förbjudet att sälja starka lysrör utan att det är den som hyr ut bäddarna som ansvarar för att tillåtna strålkällor används.

Femton av de mätta solarierna låg över gällande gränsvärden för UV-typ 3 när den konservativt beräknade omräkningsfaktorn för SolaHazard-instrumentet tagits med i beräkningarna. Ytterligare studier behöver därför utföras för att säkerställa att Sola-Hazard



visar på ett korrekt mätvärde i fält. Det måste noteras att mätningarna är utförda på plats och att lysrören tappar effekt efter en tids användning. Lysrör som använts under en längre tid kommer att ge mindre strålning än vad nya lysrör ger. I vissa fall har det även varit svårt att mäta i positionen för ansiktet eftersom de ofta kombineras med olika lysrörstyper och i olika vinklar. Enkätundersökningen visar på att 6 % har felaktiga lysrör medan mätningarna visade på att 25 % av de mätta solarierna gav en för hög strålning efter omräkning. Man bör dock beakta att vissa solarier som besökts också har besvarat enkäten, så de blir en korsbedömning. Dessa går således ej att jämföra med varandra. Det bör också poängteras att enkäten är ifylld av verksamheten på ett sätt som förmodas till 100 % vara sanningsenligt.

I en studie (Survey of Tanning Studios in Norway) som utfördes i Norge inspekterades 130 solstudios med sammanlagt 1030 bäddar av Statens strålevärn motsvarigheten till SSI. I studien mättes ett representativt urval, ca 8 % av bäddarna. Mätningarna visade att vissa av solarierna överskred de gränsvärden som gäller för UV-typ 3 solarier i Norge. 72 % av solariebäddarna visade sig ha felaktiga lysrör. I den norska undersökningen förklarades bristerna med att solarieföretagen försökte locka kunder med starkare solarier som ger starkare ”solbränna”.

I Sverige finns ingen tidigare jämförlig publicerad studie, men samtliga brännskadefall (utom ett) i hela landet, som SSI fått kännedom om och utrett, har inträffat i kommuner som saknar solarietillsyn. Stockholm saknar kommunal solarietillsyn, och där har en enkätstudie visat att en hög andel av befolkningen (6 %, 13-50 år) årligen överexponerar sig i solarier med hudrodnad och sveda som resultat (Boldemann m.fl. 2001). Det innebär att var tionde solbrännskada inträffar i ett solarium.

Att verksamheterna i Göteborg visar på en bättre efterlevnad av gällande lagstiftning vad det gäller användandet av tillåtna strålkällor än i Norge kan delvis vara resultaten av tidigare inspektioner utförda av Miljöförvaltningen, samt att ansvariga solarieägare tagit till sig Miljöförvaltningens information om gällande lagstiftning på ett bra sätt. Det måste dock poängteras att undersökningen riktat in sig mot mätningar av UV-strålning varför andra brister kan finnas men ej noterats. Sverige och Norge har samma lagstiftning om vilka typer av solarier som får upplåtas till allmänheten (UV-typ 3).

Om man jämför mätresultaten med en solig sommardag kan man konstatera att nivåerna av erytemvägd UV-strålning är ungefär densamma. Att jämföra dessa värden med varandra är dock inte så enkelt. När man solar i solen på somrarna brukar man normalt smörja in sig med solskyddsfaktor för att skydda sig mot solen och man solar en sida åt gången vilket man inte gör i solarier. I solarier solar man i stort sett alla kroppsdelar samtidigt och att man dessutom har starkare strålkälla för ansiktet för att ge bättre resultat. Man måste även notera att solens UV-strålning delvis skiljer sig från artificiell strålning i solarier. Det viktiga ur hälsosynpunkt när man solar i solen eller i ett solarium är att man aldrig solar så att huden blir röd.

Vid mätningarna har diskussion uppkommit med berörda solarieägare. De har inte kunnat förstå att de mätningar som genomförts visat på att deras solarier legat under gällande gränsvärdena men att deras rör ändå ej varit godkända. De anser att eftersom mätningarna visat på godkända värden borde rören vara tillåtna. Eftersom mätningarna har utförts på prov har gällande bestämmelser tillämpats och då krävs det att lysrören är original eller godkända ersättningslysrör. Däremot skulle man kunna tänka sig en framtid där mätningarna blir ett redskap för tillsynen, och att någon form av direkt straffsanktion liknande miljöstraffsavgift införs, för att förebygga att för starka lysrör används. En förutsättning är då att inspektioner utförs kontinuerligt och oanmälda, samt att undersökningsmetod och instrument fungerar optimalt. Om ett SolaHazard-instrument ska användas måste det ge ett korrekt värde för EUVA och EUVB-strålning utan omräkning eftersom detta skapar en osäkerhet hos både den som utför mätningen och solarieägaren. Att utföra mätningar av UV-strålning skulle kunna underlätta miljötillsynen för landets kommuner. Instrumentet är dock relativt dyrt att köpa in men skulle kunna brukas av flera kommuner gemensamt. Ett annat alternativ kan vara att SSI lånar ut instrument till de kommuner som övertagit ansvaret för tillsynen av solarieanläggningar.

## 7 Slutsatser

Generellt kan sägas att gränsvärdena för EUVA och EUVB-strålning ( $0,15 \text{ W/m}^2$  och  $0,15 \text{ W/m}^2$ ) sällan väsentligt överskrids vilket är positivt. Medelstrålningen från de uppmätta solarierna beräknades till ca  $2.7 \text{ MED/h}$  vilket motsvarar ungefär solstrålningen mitt på dagen under en solig sommardag i juli månad i Sverige. En fortsatt kontroll av solariebäddar för att kontrollera att SSI:s föreskrifter efterlevs är viktig eftersom det fortfarande används felaktiga lysrör som kan ge för stark UV-strålning. Eftersom Göteborg tidigare haft tillsyn av solarier kan resultatet spegla en bild av en storstadsregion där man bedriver en kontinuerlig tillsyn av solarieanläggningar. Det förhållandevis goda resultatet av undersökningen indikerar att den kommunala tillsynen av solarieverksamheter i Göteborg har haft en positiv effekt på efterlevnaden av SSI:s föreskrifter. Om tidigare tillsyn ej hade bedrivits kanske resultatet hade sett annorlunda ut.

Även om studien i Göteborg inte haft som mål att utvärdera tillsynen av solarier, så kan man konstatera att färre och mindre allvarliga felaktigheter påträffats i vår studie i Göteborg än i den norska studien eller vad som möjligen skulle påträffas vid en undersökning i en svensk stad som ej haft aktiv tillsyn gentemot solarier.

## Appendix - Jämförelse mellan användning av Sola-Hazard, PMA 2100 och VioSpor

### A.1 Mätning med Sola-Hazard

Sola-Hazard ([www.solatell.com](http://www.solatell.com)) består av två delar; mätsensor och huvudenhet. Mätinstrumentet är konstruerat för kontroll av solarieanläggningar gentemot solariers klassificering i UV-typ 1, 2, 3 eller 4 enligt nuvarande IEC- och Europastandarden SS-EN60335-2-27 ed.4. 1997. Mätområdet för Sola-Hazard spänner mellan 250 nm-400 nm, UVB och UVA-strålning. Instrumentet var lätt att använda och praktiskt att handskas med. Tekniska problem uppkom dock när stora mängder data lagrats, vilket visade sig i form av felaktiga mätvärden. Felet gick dock att åtgärda genom nollställning av Sola-Hazard. Detta resulterade dock i att lagrad mätdata försvann. Mätinstrumentet anses tillförlitligt även om nollställning måste ske ibland, eftersom det vid kontroll gentemot kalibrerad utrustning visade korrekta värden även efter nollställning. Till Sola-Hazard kan man ansluta en portabel skrivare, vilket medger att man enkelt kan skriva ut mätresultaten direkt på plats och ge resultaten till verksamhetsutövaren. Lagrat mätdata kan med enkelhet överföras till PC, filerna sparas i textformat. Sola-Hazard är värmekänsligt, vid temperaturer över 30 grader ljuder en varningssignal. Mätningarna måste då avbrytas tills mätsensorn svalnat. Arbetstemperaturen för sensorn sträcker sig dock upp till 35 grader enligt manual. Värmekänsligheten har visat sig vara till en stor nackdel. Det har vid ett flertal tillfällen inträffat att Sola-Hazard överhettats ( $> 30^{\circ}\text{C}$ ), vilket har lett till onödigt lång väntetid mellan mätningar eller att mätningarna fått avbrytas. Instrumentet (sensorn) bör vara värmemetåligt, eftersom miljön där Sola-Hazard används är varm.



**Figur 12. Foto av Sola-Hazard**

## A.2 Mätning med PMA 2100 utrustad med sensor PMA2102

PMA 2100 (Solar Light Co, USA. [www.solar.com](http://www.solar.com)) består precis som Sola-Hazard av två delar; sensor och huvudenhet, även här finns möjligheten att skriva ut mätdata och överföra mätresultat till PC. Mätområdet spänner mellan 290 nm-400 nm, UVB och UVA-strålning. Instrumentet visar resultatet som MED/h eller  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , UVA och UVB-värdena är dock sammanslagna till ett värde. PMA 2100 visar ett direkt värde av den UV-strålning som sensorn utsätts för, vilket är tidsbesparande. Man behöver således ej vänta någon längre tid på att få avläsbara mätvärden. Sensorn har ett arbetsområde upp till 50 °C vilket är bra med tanke på den varma miljön instrumentet använts i.



**Figur 13. Foto av PMA 2100**

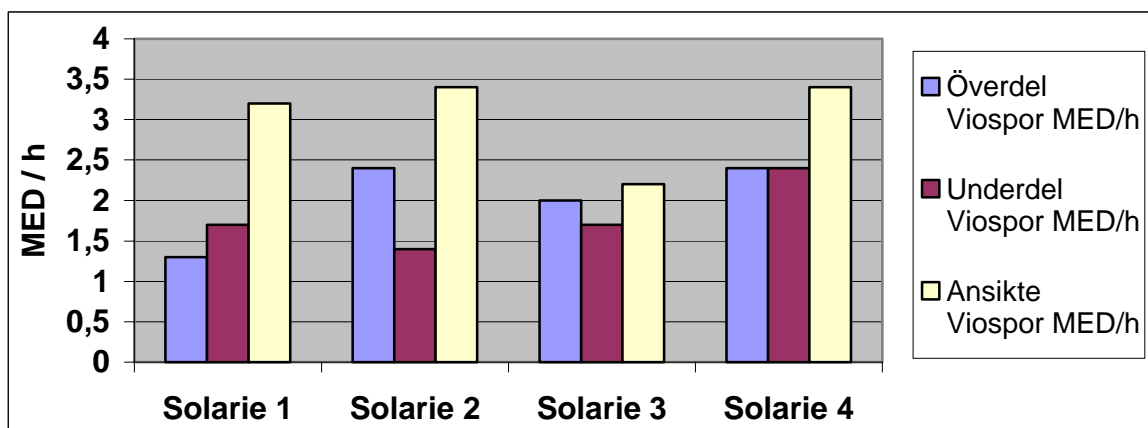
## A.3 Mätning med Viospor biodosimeter

Viospor ([www.biosense.de](http://www.biosense.de)) är en typ av biosensor där sporer utsätts för en strålkälla, i detta fall UV-strålning från solarier. Sporplattorna sänds efter exponering till Tyskland där de analyseras. Sporplattorna är små och lätthanterliga. Man bör dock ha ett par uppsättningar av den ställning som medföljer, så att man kan göra flera mätningar parallellt på olika solarier för att minska arbetstiden. Detta eftersom varje mätning tar mellan 15-30 minuter för varje bädd. De sporplattor som användes i mätningarna gav ett sammanslaget värde av EUVA och EUVB-strålning mellan 290 nm-400 nm. En stor nackdel med Viospor är att man inte får ett direkt mätvärde utan måste vänta på svar från analyslaboratoriet i Tyskland. Detta bidrar till att möjligheterna till en aktiv tillsyn med Viospor som indikator på en strålkälla är begränsad. Endast fyra solarier har mätts med Viospor.



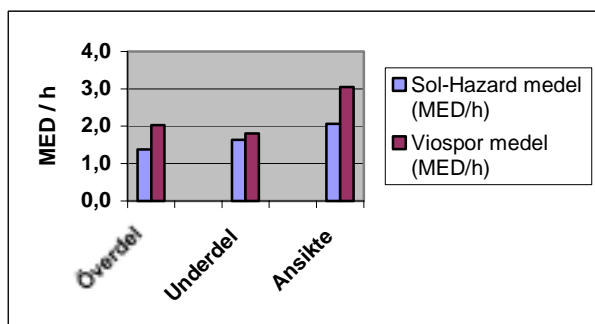
**Figur 14. Foto av Viospor dosimeter**

Mätningarna med Viospor utfördes på fyra bäddar av samma sort, se figur 15. Resultaten varierade mellan bäddarna vilket bl.a. kan bero på olika placering av mätarna i bäddarna eller att solarielysrören varit i drift olika länge. Mätningarna går dock ej att dela upp i UVA och UVB-strålning eftersom resultaten redovisas i ett sammanslaget värde för UV-strålningen. I figur 15-17 nedan redovisas resultaten i MED/h. Resultaten från mätningarna med Viospor visade att de mätta solarierna uppfyllde det sammanslagna gränsvärdet för UV-typ 3 omräknat till MED/h.

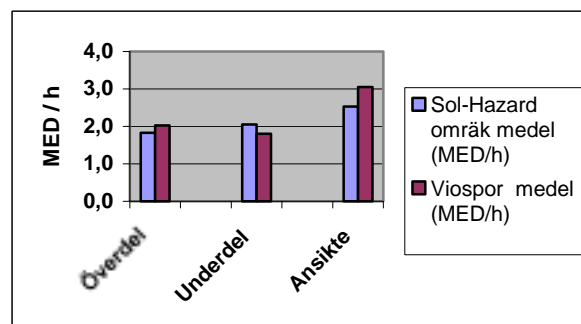


**Figur 15.** Diagram över mätresultat för uppmätt MED/h överdel, underdel samt ansikte med Viospor.

Vid jämförelse mellan Sola-Hazard och Viospor kan man se att resultaten för Viospor visar ett högre MED/h värde (10-30 %) än Sola-Hazard, se figur 16, vilket även noterats vid mätningar utförda av SSI. Vid jämförelse mellan Viospor och kompenserat värde för Sola-Hazard blir skillnaden mindre (10-20 %). Man kan då även se att Sola-Hazard visade mer än Viospor i en av positionerna (underdel), se figur 17. Innan ytterligare slutsatser dras bör dock fler jämförande mätningar utföras eftersom resultaten är baserade på endast fyra mätningar. Mätningar med VioSpor-dosimetrar har i ett annat försök genomsnittligen visat sig ha god noggrannhet men viss spridning (Wester m.fl., 2002). Försöken med Viospor-dosimetrar synes dock bekräfta behovet av omräkningsfaktor för sola-Hazard-instrumentet.



**Figur 16.** Jämförelse mellan Sola-Hazard och Viospor utan omräkningsfaktor



**Figur 17.** Jämförelse mellan Sola-Hazard och Viospor med omräkningsfaktor

## A.4 Diskussion

Vid jämförelse av de tre mätutrustningarna upplevdes Sola-Hazard som den mest användbara mätutrustningen vid inspektioner där mätresultat krävs direkt på plats, dock under förutsättning att instrumentet förbättras vad det gäller tålighet för värme. Viospor var den utrustning som var lättast att använda vid inspektionerna. Men eftersom man måste skicka in mätarna för analys blir inspektionerna krångligare. Det måste dock poängteras att Viospor upplevdes som en mätare anpassad mera för vetenskapliga studier än för tillsyn av solarier.

## Referenser:

1. Göteborgs miljöförvaltning: Rapporten "Solarier i Göteborg Ett tillsynsprojekt". R2000:8, Miljöförvaltningen, Göteborgs Kommun, 414 59 Göteborg ([www.miljo.goteborg.se](http://www.miljo.goteborg.se)).
2. Björklund E.G., Johnsen B., Hannevik M., Norvang L.T.: "Survey of Tanning Studios in Norway". Poster presentation, 9th Congress, European Society for Photobiology, Lillehammer, Norway 2001, Book of Abstracts p. 186. Statens strålevern, N-1345 Osterås, Norge ([www.nrpa.no](http://www.nrpa.no)).
3. SSI: "Statens strålskyddsinstututs föreskrifter om solarier", SSI FS 1998:2. Statens strålskyddsinstutut, S-17116 Stockholm ([www.ssi.se](http://www.ssi.se)).
4. CIE: "Erythema Reference Action Spectrum and Standard Erythema Dose". CIE-standard CIE S 007/E-1998. Commission Internationale de l'Eclairage (International Commission on Illumination), CIE Central Bureau, Vienna, Austria, (<http://members.eunet.at/cie/>).
5. IEC: IEC60335-2-27 "Household and similar electrical appliances- Safety. Part 2-27: Particular requirements for skin exposure to ultraviolet and infrared radiation". International standard. International Electrotechnical Commission. IEC Central Office, Geneva, Switzerland (<http://www.iec.ch/>).  
I Sverige: SS-EN60335-2-27:1997, Svenska Elektriska Kommissionen, SEK, ([www.sekom.se](http://www.sekom.se)).  
Standardiseringen i Sverige, SIS Förlag, Stockholm ([www.sis.se](http://www.sis.se)).
6. Socialstyrelsen (1999): "Cancer Incidence in Sweden 1997". Epidemiologiskt Centrum, Socialstyrelsen (<http://www.sos.se/epc/>).
7. Socialstyrelsen (2001): "Cancer i siffror – 2001". SoS-EpC (<http://www.sos.se/epc/>).
8. Josefsson W.: "Five years of solar UV-monitoring in Sweden", SMHI RMK No. 71. 1996. Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, S-60176 Norrköping ([www.smhi.se](http://www.smhi.se)).
9. Nylén P., Bergkvist U., Fischer T., Glansholm A., Hansson J., Surakka J., Söderberg P. och Wester U.: "Ultraviolet strålning och hälsa – ett kunskapsunderlag", A&H Nr 2002:5, Vetenskaplig Skriftserie. Arbetslivsinstitutet (Förlagstjänst), S-11279 Stockholm (<http://www.niwl.se>).
10. Gröbner J., Rembges D., Bais A., Blumthaler M., Cabot T., Josefsson W., Koskela T., Thorseth T., Webb A., Wester U.: "Quality assurance of reference standards from nine European solar-ultraviolet monitoring laboratories". Applied Optics; Vol.41, No. 21, pp 4278-4282, 20 July 2002.
11. Wester U., Boldemann C., Dal H., Josefsson W., Landelius T., Paulsson L.-E., Yuen K.: „Dosimeter study of preschool children's UV-exposure – A measurement evaluation“. Extended abstract in proceedings of "UV-thematic Network Workshop #5, Halkidiki 7-8 Oct. 2002. UV-News #7, Helsinki Univ., Metrology, Helsinki, Finland (<http://metrology.hut.fi/uvnet/>).
12. Wester U., Boldemann C., Jansson B., Ullén H.: "Population UV-dose and skin area – Do sunbeds rival the sun?". Health Phys. 77(4):436-440; 1999.
13. WHO: "Protection against exposure to ultraviolet radiation". World Health Organisation; WHO-Intersun, UNEP. WHO/EHG/95.17; Geneva 1995. (<http://www.who.int/peh-uv/publications/english/whoehg95-17.htm>).
14. ICNIRP Statement: "Health issues of ultraviolet tanning appliances used for cosmetic purposes". Health Phys 84(1);119-127; January 2003. (<http://www.icnirp.de>).
15. Boldeman C, Bränström J, Dal H, Kristjansson S., Rodvall Y., Jansson B., Ullén H.: "Tanning habits in a Swedish population age 13-50 years". Eur J Cancer 2001;37(18):2441-8.

## Bilaga 1: Solariemodeller och rör i enkätsvar och mätningar

### a) Solarier

<b>Solariemodeller enligt uppgift i enkät</b>	<b>Antal</b>	<b>Uppmätta solariemodeller</b>	<b>Antal</b>
Solana	5	Ergoline 450	7
28 M Solana	2	Ergoline 500	4
Alpha Sun Vanecht24/7	1	Intense Wolff	3
Alpha Sun	3	Ergoline 600	1
Antares By heliotec	9	Ergoline 300	2
Califonia 3000	1	Perfect IG Wolff	1
Corona	5	Hapro Lumina 3621	1
Corona 200 IR	1	Solana Sunvision 20 Hemel	1
Corona 3000 IA	3	Hapro Synergy 2600 LC	4
Corona 3300 IR	1	Hapro Synergy 2400 LC	2
Corona Life Sun Jubilee	1	Solana Plus 36	1
Ergoline 300 Super PoWer	1	Solana Pro vision	2
Ergoline 450 Turbo Pover	12	Sunvision 30 SSS Soft Face	2
Ergoline 500 Ultra Turbo PoWer	5	Zenit 51	3
Ergoline 600 Antvantgarde	1	Life Sun Elegance	2
Free Sun Linc 38-1	3	Alpha Sun	1
Global 2400 + 9	14	Sunvision 28 sss Soft Face	1
Hapro Synergy 2803	2	Sunvision 28Sun Face	6
Intense Wolff System	10	Gold Sonne Perfect	1
Lumina Hapro	1	Perfect Life Sun	4
MTI 2800	1	Ultra Tan M45	4
MTI 3500	1	Dr Kern Excellent E 28/9	6
Pro Vision 69	2	Solana Sun Vision 320	1
Provision	1	Wolff Ideal	1
Solan 320	4	<b>Totalt</b>	<b>61</b>
Solana Plus 30	2		
Solana Plus 36	6		
Solana S TWenty 8 Sunface II	8		
Solana Stå SOLARIUM	3		
Solana sun vision 20 sss	2		
Solana Sunvision	1		
Solana Sunvision 320	5		
Solana Sunvision soft Face	2		
Solana Sunvision14 SSS	3		
Solana TWenty 8 sun face	2		
Soltron	2		
Sun Vision	5		
Synergy 2600 Combi Tubes	2		
Synergy Lighttech 2400 Combi Tubes	1		
Triton Alpha sun v	2		
Ultra Tan M 45	8		
Ultra Tan BPM	3		
Ultra Tan Purple	2		
Ultra Tan Zenit 51	6		
Ultra Tan 38	4		
Wolff Life sun Elegance	2		
Wolff Fit Sonne Super	4		
Wolff Ideal	2		
Wolff Intense	2		
Wolff Perfect	5		
Wolff Perfect IG	6		
<b>Totalt</b>	<b>180</b>		



## Bilaga 1

### b) Solarierör

#### **Solarielysrör o –lampor (enkätuppgifter)**

Beauty sun A 25 W  
Beauty sun F21T5/25 W  
Bermuda gold  
Bermuda Gold 100  
Bermuda Gold Advantage 100 W  
Cosmolux 100 W  
Cosmolux 15510/100W  
Cosmolux 25 W  
Cosmolux A1-11-15 W  
Cosmolux RCS 100 W  
Cosmolux RCS 5510/100W  
Cosmolux UVA 10033/25 W  
Dr Kern 100 W E 2008770  
Ergoline R Plus 140  
Ergoline R Plus 140 W Turbo Power  
Ergoline R Super Power 100 W  
Ergoline SD Power 25  
Ergoline Ultra 240 W  
Ergoline Ultra 400 W  
Ergoline Ultra 500 W  
Gold Sun RS G2-10-100W  
Life Sun Ho LS1-792-100 W  
Lighttech combi R - UVA 100 W  
Lighttech Combi R-UVA 100 W Intensive X38  
Lighttech Combi R-UVA 100 W Intensive X82  
Performance R-UVA 100 W  
Philips Cleo HPA 400/50 SD  
Philips 15 W  
Philips 25 Watt  
Philips 400/30s  
Philips Cleo 15 W S R  
Philips Cleo 25 W  
Philips Cleo 25 W S  
Philips HPA 400/30 SD  
Philips Performance 100 W R  
Philips Performance UVA 100 W  
Philips PL-L 36 W  
Philips PL-L 36 W/09N/HP  
Philips PL-L 36 W/09N4P  
Philips Professional 100 W  
Philips Professional 100 W R

#### **Solarielysrör o –lampor (enkätuppgifter)**

Philips SD 400 W  
Philips TL 100 W Professional R  
Philips TL 25 W S  
Philips TL 52 D 16/09 N 25 W Cleo  
Philips TL29016/09N  
Philips TL29D16 15 W  
Pilips HPA 400/30SD  
Solana 100 W  
Solana Energy 100 W  
Solana Energy UVA 100 W  
Solana R-UVA 100 W  
Solarium A1-11-25 W  
TL52D 16/09 25 W  
Ultra Tan 25 XR 600-100 W  
Ultra Tan XR600-100 W  
Wolff 25 W  
Wolff Beauty sun F21/T5 25 W  
Wolff Beauty Sun S 070535-25 W  
Wolff gold sun RS 100 W  
Wolff life-sun  
Wolff plus 100 W R UVA  
Wolff Solarium Plus R R1-12-100 W  
Wolff Beauty Sun 25 W  
Wolff Gold Sun R S 100 W  
VSR Power 25 W Spagetti 2009098



Närmiljöavdelningen

Datum:2001-07-06

## Undersökning av solariesolandet i en storstadsregion

Miljöförvaltningen, Göteborgs stad har fått i uppdrag av SSI (Statens Strålskyddsinstitut) att samla in information om hur utbrett solariesolandet är i en storstadregion, samt mäta upp den verkliga strålningen från de solarier allmänheten har tillgång till.

Som ett led i insamlingen av information ber vi er att svara på enkäten som bifogas. Enkäten skickas till Miljöförvaltningen (svarsbrev bifogas) senast den 20 juli 2001. Det är viktigt att enkäten besvaras så noggrant som möjligt för att säkerställa kvalitén på undersökningen.

För att mäta UV-strålning från solarier kommer Miljöförvaltningen att utföra ett antal inspektioner av solarier i Göteborg. Vi kommer att kontakta några av er under året för mätning. I de fall bäddarna är upptagna återkommer vi någon dag senare. I samband med UV-mätning kan även resten av verksamheten komma att inspekteras om så anses nödvändigt.

För UV-mätningen kommer ingen avgift att tas ut, men om resten av verksamheten behöver inspekteras kan tillsynsavgift\* komma att tas ut.

Vi hoppas på ert samarbete. Om ni har några frågor kontakta gärna undertecknade.

Vi på miljöförvaltningen vill önska er en trevlig sommar !

Björn Nilsson  
Närmiljöavdelningen  
Miljöinspektör  
E-post [bjorn.nilsson@miljo.goteborg.se](mailto:bjorn.nilsson@miljo.goteborg.se)  
Tfn 031-61 26 07

Björn Närlundh  
Närmiljöavdelningen  
Utredningschef  
[bjorn.narlundh@miljo.goteborg.se](mailto:bjorn.narlundh@miljo.goteborg.se)  
031-61 26 27

\*Avgiften tas ut enligt bestämmelserna i miljöbalken som trädde i kraft den första januari 1999. Taxan är fastställd av Kommunfullmäktige och uppgår för närvarande till 720 kr per timma. Tillsyn som enbart kan ske mellan klockan 18.00 och 07.00 eller lördag och söndag/helgdag debiteras med 1080 kr per timma (förhöjd timavgift).



Miljöförvaltningen: Box 360, 401 25 Göteborg Besök: Ranängsgatan 8-10 Telefon: 031-61 26 10  
Telefax: 031-61 27 67 e-post: [miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se](mailto:miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se)  
Hemsida: [www.miljo.goteborg.se](http://www.miljo.goteborg.se)

## **Enkät angående solariekunders solvanor och skötsel av solarier**

Enkäten besvaras av verksamhetsansvarig alt ägare eller personal som har goda kunskaper om era kunders solvanor och vilka solariebäddar ni tillhandahåller. Ifylld enkät returneras i bifogat frankerat svarskuvert.

**Företagets namn:** \_\_\_\_\_

**Typ av övrig verksamhet ex gym, frisör:** \_\_\_\_\_

**Bemannat/obemannat :** \_\_\_\_\_

**Gatuadress:** \_\_\_\_\_

**Postnummer:** \_\_\_\_\_

**Ägare:** \_\_\_\_\_ **Telefon nr.:** \_\_\_\_\_ **Mobil nr.:** \_\_\_\_\_

**Organisationsnummer:** \_\_\_\_\_

***Om ni har frågor angående enkäten kontakta Björn Nilsson, Närmiljöavdelningen, Miljöförvaltningen Göteborg, tel 61 26 07.***

**Enkäten ingår som ett led i att fastställa Sveriges befolknings exponering av UV-strålning från Solarier som upplåts för allmänheten.**

**Vilka olika typer av solariebäddar använder ni mm**

Detta är ett exempel på hur ni fyller i enkäten.

**OBS** Ett formulär för varje solarietyp. Om rören skiljer sig mellan olika bäddar av samma typ fyll då i ett formulär för varje bädd.

**SOLARIETYP NR 1**

<b>Märke på solbädd</b>	<i>Miami Sun R 37/48 SP</i>		<b>Antal: 5st</b>
<b>Rörens placering</b>	<b>Antal rör</b>	<b>Original rörbestyckning</b>	<b>Nuvarande rörbestyckning</b>
Övre del	<b>15</b>	<i>Gold Sun RS G2-10-100 W</i>	<i>Euro Sun ES3-71 100 W</i>
	<b>8</b>	<i>Wolf Beaty Sun S F21T5/25 W</i>	<i>Wolf Beaty Sun S F21T5/25 W</i>
Undre del	<b>16</b>	<i>Gold Sun RS G2-10-100 W</i>	<i>Euro Sun ES3-71 100 W</i>
Ansiktslampa	<b>3</b>	<i>Philips 100 w</i>	<i>Philips 100 w</i>
<b>Antal solningar per dag för alla solarier av denna solarietyp (st).</b>			<b>Ca:50 st</b>
<b>Antal solningar per år för alla solarier av denna typ av solarium (st)</b>			<b>Ca: 18200 st</b>
<b>Genomsnittlig soltid för era kunder per solning (min)</b>			<b>Ca: 20 min</b>
<b>Hur många timmar används rören innan de byts (h)</b>			<b>Ca: 300 h</b>
<b>Hur ofta byts rören (ggr/år)</b>			<b>Ca: 4 ggr/år</b>

**SOLARIETYP NR:**

<b>Märke på solbädd</b>			<b>Antal:</b>
<b>Rörens placering</b>	<b>Antal rör</b>	Original rörbestyckning (enligt skylt på solariet)	<b>Nuvarande rörbestyckning</b>
Övre del			
Undre del			
Ansiktslampa			
<b>Antal solningar per dag för alla solarier av denna solarietyp (st)</b>			<b>Ca:</b>
<b>Antal solningar per år för alla solarier av denna typ av solarium (st)</b>			<b>Ca:</b>
<b>Genomsnittlig soltid för era kunder per solning (min)</b>			<b>Ca:</b>
<b>Hur många timmar används rören innan de byts (h)</b>			<b>Ca:</b>
<b>Hur ofta byts rören (ggr/år)</b>			<b>Ca:</b>

**2003:01 Avfall och miljö vid de kärntekniska anläggningarna; tillsynsrapport 2001**

Avdelningen för avfall och miljö.

Monica Persson et.al.

**2003:02 Stråldoser vid användning av torvbränsle i stora anläggningar**

Avdelning för beredskap och miljöövervakning.

Hans Möre och Lynn Marie Hubbard. 80 SEK

**2003:03 UV-strålning och underlag för bedömning av befolkningsdos från solarier i en storstadsregion**

Avdelning för beredskap och miljöövervakning.

Björn Nilsson, Björn Närlundh och Ulf Wester. 70 SEK



**S**TATENS STRÅLSKYDDSIKSTITUT, SSI, är central tillsynsmyndighet på strålskyddsområdet. Myndighetens verksamhetsidé är att verka för ett gott strålskydd för människor och miljö nu och i framtiden.

SSI är ansvarig myndighet för det av riksdagen beslutade miljömålet *Säker strålmiljö*.

SSI sätter gränser för stråldoser till allmänheten och för dem som arbetar med strålning, utfärdar föreskrifter och kontrollerar att de efterlevs. Myndigheten inspekterar, informerar, utbildar och ger råd för att öka kunskaperna om strålning. SSI bedriver också egen forskning och stöder forskning vid universitet och högskolor.

SSI håller beredskap dygnet runt mot olyckor med strålning. En tidig varning om olyckor fås genom svenska och utländska mätstationer och genom internationella varnings- och informationssystem.

SSI medverkar i det internationella strålskydssamarbetet och bidrar därigenom till förbättringar av strålskyddet i främst Baltikum och Ryssland.

Myndigheten har idag ca 110 anställda och är beläget i Stockholm.

**THE SWEDISH RADIATION PROTECTION AUTHORITY (SSI)** is the government regulatory authority for radiation protection. Its task is to secure good radiation protection for people and the environment both today and in the future.

The Swedish parliament has appointed SSI to be in charge of the implementation of its environmental quality objective *Säker strålmiljö* ("A Safe Radiation Environment").

SSI sets radiation dose limits for the public and for workers exposed to radiation and regulates many other matters dealing with radiation. Compliance with the regulations is ensured through inspections.

SSI also provides information, education, and advice, carries out its own research and administers external research projects.

SSI maintains an around-the-clock preparedness for radiation accidents. Early warning is provided by Swedish and foreign monitoring stations and by international alarm and information systems.

The Authority collaborates with many national and international radiation protection endeavours. It actively supports the on-going improvements of radiation protection in Estonia, Latvia, Lithuania, and Russia.

SSI has about 110 employees and is located in Stockholm.



*Statens strålskyddsinstitut*  
Swedish Radiation Protection Authority

Adress: Statens strålskyddsinstitut; S-17116 Stockholm;

Besöksadress: Karolinska sjukhusets område, Hus Z 5.

Telefon: 08-729 71 00, Fax: 08-729 71 08

Address: Swedish Radiation Protection Authority;

SE-17116 Stockholm; Sweden

Telephone: + 46 8-729 71 00, Fax: + 46 8-729 71 08

[www.ssi.se](http://www.ssi.se)