

# SSI-rapport 86-02



**Statens  
strålskyddsinstitut**

Postadress  
Box 60204  
104 01 STOCKHOLM

Gataadress  
Karolinska sjukhuset  
Solna

Telefon  
08 244080

**Rolf Falk**

**Leif Nyblom**

## **Radondöttrar och bildskärmsarbete**

**Resultat av en förstudie**

## Författare

Rolf Falk  
Leif Nyblom

## Avdelning

Miljölaboratoriet

## Dokumentets titel

Radondöttrar och bildskärmsarbete  
Resultat av en förstudie

## Sammanfattning

Vid terminalarbete kan det förekomma ett elektrostatiskt fält mellan ansikte och bildskärm som gör att joner och elektriskt laddade partiklar i luften transporteras till ansiktet eller till bildskärmen. De radioaktiva ämnen som bildas när radon sönderfaller, de så kallade radondöttrarna kan uppträda som joner eller sitta på elektriskt laddade partiklar. Denna förstudie visar att radondöttrar anrikas flerfaldigt i ansiktet på en docka som satts framför en bildskärm eller i elektrostatiska fält typiska för bildskärmar. Stråldosen i huden från radondöttrar i normal kontorsmiljö inklusive den ökning som erhålles vid terminalarbete kan inte ensamt orsaka hudskador.

## Nyckelord (valda av författaren)

Stråldos, hud, radon, radondöttrar, bildskärm, elektrostatiska fält

## Antal sidor

13

**BILDSKÄRMSARBETE OCH RADONDÖTTRAR**  
Resultat av en preliminär studie

Rolf Falk  
Leif Nyblom

**BAKGRUND**

Den ökande användningen av bildskärmar på kontor och andra arbetsplatser har lett till en oro för de eventuella hälsorisker den kan medföra. För att klarlägga strålningsmiljön kring en bildskärm har en teknisk undersökning av 45 stycken bildskärmar utförts vid statens strålskyddsinstitut. Vid denna undersökning lades tonvikten både på de strålslag där dokumenterade risker från andra områden finns (röntgen, elektrostatiska fält) och på strålslag vilka inte i större utsträckning tidigare undersökts (lågfrekventa magnetfält). Resultaten av denna undersökning finns redovisade i ett arbetsdokument från SSI (Ref 1) där röntgenstrålningen uteslutes som orsak till de enstaka fall av hudskador som förknippats med bildskärmsarbete. Frågan om kombinationen av elektrostatiskt fält och radondöttrar i luften skulle kunna orsaka hudskador belyses i denna studie.

Den naturligt radioaktiva ädelgasen radon förekommer i luften inomhus i varierande koncentration. När radonet sönderfaller bildas först den radioaktiva nukliden polonium-218 (RaA) och därefter i följd bly-214 (RaB), vismut-214 (RaC) och polonium-214 (RaC'). Dessa s k radondöttrar kommer till största delen att fastna på ytor i rummet och på partiklar i luften. En del av radondöttrarna, huvudsakligen polonium-218, kommer ej att fastna på partiklar utan förekomma i luften som s.k. obundna radondöttrar.

Luftburna partiklar deponeras på ytor bla på grund av partiklarnas sedimentation och diffusion. Detta gäller också radondöttrar och sådana partiklar som bär med sig radondöttrar vilket innebär att alla ytor i rummet inklusive huden på personer i rummet har en svag beläggning av radioaktiva radondöttrar. Hur mycket radondöttrar som kommer att finnas på huden beror på många olika faktorer men i första hand på koncentrationen av radon och radondöttrar i luften.

Elektriskt laddade partiklar och joner i luften påverkas av elektrostatiska fält på så sätt att de attraheras eller repelleras av de ytor som genererar det elektrostatiska fältet. Ett uttryck för denna effekt är att bildytan på TV-apparater och bildskärmar snabbt blir dammig. Eftersom en del av de luftburna radondöttrarna är elektriskt laddade eller sitter på en elektriskt laddad partikel kan man förvänta sig en ökad ansamling av radondöttrar på ytor i ett elektrostatiskt fält. Huden i ansiktet på personer som befinner sig framför en bildskärm skulle således kunna tänkas få en ökad beläggning av partiklar och radondöttrar.

#### SYFTE

Undersökningen syftade i första hand till att ge underlag för en preliminär bedömning om det elektrostatiska fältet framför en bildskärm skulle kunna öka deponeringen av radondöttrar på huden i ansiktet och därmed stråldosen från radondöttrarna på sådant sätt att biologiska effekter kan förväntas.

#### METODIK

Studien utfördes i ett av strålskyddsinstitutets radonrum där mätningarna kunde ske under kontrollerbara förhållanden. För att åstadkomma definierade elektrostatiska fält som så mycket som möjligt liknar de man kan ha framför en bildskärm valdes följande arrangemang.

Det elektrostatiska fältet genererades av en cirkulär metallplatta, diameter 0.5 m, ansluten till ett högspänningsaggregat. En skyltdocka i naturlig storlek som målats med elektriskt ledaude färg placerades på ett avstånd av 0.5 m framför den cirkulära jordade metallplattan.

Luftens radonkoncentration valdes till ca 6000 Bq/m<sup>3</sup> och hölls relativt konstant under hela försöket. Radonkoncentrationen mättes med en långtidsregistrerande jonkammare (Ref 2). Luftens radondötterhalt bestämdes genom att suga luft genom ett filter och efteråt spektrometriskt mäta alfa-strålningen från de uppsamlade radondöttrarna. Ytdeponeringen av radondöttrar bestämdes genom att placera cirkulära tunna kopparfolier, av samma storlek som luftfiltret ovan, på dockans ansikte och efter en bestämd tid spektrometriskt mäta alfa-strålningen från radondöttrar som fastnat på kopparfoliernas ytor.

Vid varje försök bestämdes luftens radondotterhalt och ytdeponeringen i pannen och på näsan samt på ett bord utanför det elektrostatiske fältet. Samtidigt uppmättes radonhalt, temperatur, luftens fuktighet, lufttryck och partikelkoncentration. Partikelkoncentrationen uppmättes med en kontinuerlig kondensationkärneräknare (TSI Model 3020).

Eftersom ytdeponeringen i första hand antogs bli påverkad av det elektrostatiske fältets styrka och luftens partikelkoncentration utfördes mätningar vid tre olika partikelkoncentrationer och tre olika elektrostatiske fältstyrkor. Genom att använda en luftrenare med filter kunde en låg partikelkoncentration på 500 - 1000 part/cm<sup>3</sup> erhållas. Den medelhöga partikelkoncentrationen på ca 10 000 part/cm<sup>3</sup> är den normala partikelkoncentrationen i laboratorieluften medan den höga partikelkoncentrationen, ca 100 000 part/cm<sup>3</sup>, erhålls genom att bränna papper och cigaretter.

De olika fältstyrkorna åstadkomms genom att lägga 0, +15 kV eller +28 kV spänning på metallplattan. 15 kV är ett vanligt förekommande värde på accelerationsspänningen i en bildskärm. Spänningar på upp till 30 kV kan förekomma hos bildskärmar och TV apparater med färg. Fältstyrkan framför metallplattan uppmättes till 45 kV/m på avståndet 0.3 m från plattans yta vilket är jämförbart med vad som maximalt uppmätts framför bildskärmar (Ref 1).

Exponeringstiden, dvs den tid som kopparfoliernas ytor exponerades för radonrummets atmosfär och eventuellt elektrostatiske fält valdes till 10 minuter. Under exponeringstiden togs filterprov för bestämning av radondotterhalten.

Från mätningarna av filterprovet beräknades luftens koncentration av RaA, RaB och RaC samt EER i Bq/m<sup>3</sup>. (EER = radonekvivalent potentiell alfaenergikoncentration). Från mätningarna av kopparfolierna beräknades deponeringshastigheten i mBq/(s\*cm<sup>2</sup>) av RaA, RaB och RaC samt den potentiella alfaenergideponeringshastigheten i MeV/(s\*cm<sup>2</sup>).

## MÄTRESULTAT

Under hela försökstiden har den relativa fuktigheten varit mellan 30 och 33 % och temperaturen i luften mellan 21 och 23 °C. Mätresultaten är sammanställda i tabell 1 som också innehåller värden från några mätningar med bildskärm och TV framför dockan. Som framgår av tabellen sker en ytdeponering av radondöttrar även vid frånvaro av elektrostatiskt fält. Vid närvaro av elektrostatiska fält ökade deponeringen av radondöttrar på dockans ansikte. Denna ökning är större vid högre elektrostatiskt fält. Den något högre deponeringen på näsan var att förvänta på grund av att det elektrostatiska fältets styrka är högre vid näsan än vid pannan. Det framgår också ur tabellen att reproducerbarheten av uppmätta värden på deponeringshastigheten är relativt god.

Av de luftburna radondöttrarna har de obundna en mycket högre diffusionskonstant än de som fastnat på och transporteras av partiklar i luften. Detta medför att det i mycket stor utsträckning är de obundna radondöttrarna (huvudsakligen RaA) som ytdeponeras. Vid mycket höga partikelkoncentrationer minskar koncentrationen av obundna radondöttrar och den spontana ytdeponeringen minskar vilket också framgår av tabellen. Den normaliserade,  $[Bq/(s \cdot cm^2)]/[Bq/cm^3]$ , deponeringshastigheten för obundna RaA utan elektrostatiskt fält har uppskattats till ca 0.3 cm/s från mätningar med låg partikelhalt. Detta värde är i överensstämmelse med publicerade värden. ( Ref 3)

De mätresultat som redovisats i första delen av tabell 1 kan sammanfattas i följande punkter:

- \* Radonkoncentrationen var under hela försöksserien ungefär 6 kBq/m<sup>3</sup>
- \* Vid de tre olika partikelkoncentrationerna på ca 0.5, 3 och 50 \*10<sup>3</sup> partiklar/cm<sup>3</sup> uppmättes radondötterkoncentrationen till 0.5, 1.6 och 3.7 kBq/m<sup>3</sup> (EER).
- \* Deponeringshastigheterna på dockans ansikte vid samma elektrostatiska fältstyrka (15 kV) var ungefär desamma (10, 11 och 8 MeV/cm<sup>2</sup>\*s) vid de tre olika partikelkoncentrationerna .

Kompletterande försök utfördes där en bildskärm eller en TV fick generera det elektrostatiska fältet. Som framgår av tabell 1 erhöles en större ytdeponering än utan elektrostatiskt fält.

Ansamling av partiklar till ytor med hjälp av ett elektrostatiskt fält förutsätter att partiklarna är elektriskt laddade. Rörligheten av partiklar i ett elektrostatiskt fält beror både på partiklarnas storlek och på laddningens storlek. Under förhållanden där partiklarna i luften joniseras kraftigt kan man förvänta sig en ytterligare ökad ytdeponering.

Genom att förse metallplattan med spetsiga nålar åstadkomms en kraftig jonisering av luften framför plattan. En kraftig ökning av ytdeponeringen blev följden (tabell 1). Då en komersiellt tillgänglig luftjonisator placerades ovanpå en TV fördubblades deponeringshastigheten av radondöttrar.

Dessa kompletterande mätningar visar att det kan förekomma situationer där ytterligare ökad ytdeponering av radondöttrar och partiklar kan ske.

Genom att radondöttrar och partiklar avlägsnas från luften kommer radondotterkoncentrationen i luften att minska och därmed också stråldosen till luftvägarna från inandning av luftburna radondöttrar (Ref 4). Denna effekt är dock av marginell betydelse.

#### DOSBERÄKNING

Stråldos till huden från ytdeponerade radondöttrar kommer huvudsakligen från alfa-strålningen. Denna avges vid sönderfallet av RaA och RaC'. RaB och RaC avger huvudsakligen beta och gammastrålning och dosbidraget från denna är litet i förhållanden till bidraget från alfastrålningen.

Djupdosen från radondöttrar på hudens yta har beräknats på grundval av följande antaganden och redovisas i tabell 2.

- Alfastrålningens räckvidd i hudvävnad har antagits vara 50 och 70  $\mu\text{m}$  för alfapartiklar från RaA resp RaC'
- Approximationen att energiavgivningen per längdenhet har varit densamma längs hela alfastrålningens inträngningsdjup har införts.

Från medelvärden av uppmätta deponeringshastigheter på dockans panna och näsa har den absorberade dosen vid vävnadsdjupet 30  $\mu\text{m}$  och 60  $\mu\text{m}$  beräknats. De i tabell 3 givna värdena gäller för en radonkoncentration av ca 6 kBq/m<sup>3</sup>. Under de förhållanden som rådde i radonrummet vid mätningarna kan ses att dosvärdena är relativt oberoende av partikel- och radondotterkoncentration.

De beräknade stråldoserna är endast ungefärliga bl a av följande skäl:

- Deponeringshastigheten på en hudyta kan vara annan än på en kopparyta (Ref 5).
- Approximationerna i dosberäkningen
- Osäkerheter och spridningar i uppmätta värden.
- Under andra förhållanden av luftfuktighet, partikelstorleksfördelning etc i inomhusatmosfären kan deponeringshastigheten vara en annan.

Tabell 3

Absorberad dos ( $\pm 1$  SD) i vävnad (mGy/h) vid olika djup.

Fält kV	30 $\mu\text{m}$	60 $\mu\text{m}$
0	0.12 $\pm$ 0.03	0.019 $\pm$ 0.005 *)
15	0.33 $\pm$ 0.05	0.046 $\pm$ 0.007
28	0.42 $\pm$ 0.08	0.061 $\pm$ 0.012

\*) Medelvärde vid låg och medelhög partikelkoncentration

För den genomsnittliga radonkoncentrationen i svenska bostäder (100 Bq/m<sup>3</sup>, Ref 6) och under antagandena att man vistas 80 % av sin tid inomhus och inte utsätts för elektrostatiske fält beräknas huddosen till 14.0 och 2.2 mGy/år vid vävnadsdjupet 30  $\mu\text{m}$  resp 60  $\mu\text{m}$ .

Dostillskottet från vistelse framför en bildskärm som medför en lika stor deponering som från experimentuppställningens högre fältstyrka beräknades under antagandet att man tillbringar 1600 timmar/år (heltid) framför bildskärmen. Vid vävnadsdjupen 30  $\mu\text{m}$  och 60  $\mu\text{m}$  erhålls dostillskottet 8 resp. 1.3 mGy/år vilket motsvarar en ca 60 % ökning.

Denna ökning är liten i jämförelse med den variation i huddosen som beror på olika radonkoncentrationer inomhus. Av de ca 1 000 000 bostäder med radonkoncentrationen 100 Bq/m<sup>3</sup> eller mer har ca 35 % mer än 200 Bq/m<sup>3</sup> och ca 7 % (70 000) mer än ca 600 Bq/m<sup>3</sup> (Ref 6).

Som jämförelse kan också nämnas att stråldosen till basalcellerna i bronkernas epitel från inandning av radondöttrar vid den genomsnittliga radonkoncentrationen 100 Bq/m<sup>3</sup> kan uppskattas till ca 2 mGy/år (Ref 7) vilket är något lägre än dosen till huden vid vistelse i samma atmosfär.

#### SLUTSATSER OCH KOMMENTARER

Slutsatserna från denna förstudie redovisas i bilagda pressmeddelande. Studiens korta förberedelsetid och ringa omfattning gör att resultaten måste ses som preliminära.



#### REFERENSER

1. Paulsson L-E., Kristensson L. och Malmström I.: Strålning från dataskärmar. Arbetsdokument a84-08, Statens Strålskyddsinstitut 1984.
2. Falk R. et al: Kalibreringsverksamhet, radon och radondöttrar i luft. Arbetsdokument a82-22, Statens Strålskyddsinstitut 1982.
3. Bigu J.: Radon daughter and Thoron daughter deposition and unattached fraction under laboratory-controlled conditions and in underground Uranium mines. J. Aerosol Sci. Vol 16 No 2, pp 157-165 1985.
4. Tuyn J.W.N and Roger P.: Some radiation measurement in the vicinity of TV and VDU screens. TIS-RP/163/CF 27 sept 1985, European organisation for nuclear research, CERN.
5. Bigu J.: Radon (Thoron) progeny plate-out characteristics of different materials. Health Physics No 49 p 159 1985.
6. Mjönes L., Bure'n A. and Swedjemark G.A.: Radonhalten i svenska bostäder. Arbetsdokument a84-23, Statens Strålskyddsinstitut 1984.
7. OECD 1983. Dosimetry aspects of exposure to radon and thoron daughter products. Report by a Group of Experts of the OECD Nuclear Energy Agency, September 1983.

Tabell 1

Experimentellt bestämda ytdeponeringshastigheter av radondöttrar på kopparytor under några olika förhållanden.

kV	Radon part./cm <sup>3</sup> * 10 <sup>3</sup>	Radon Radon		Deponeringshastighet/cm <sup>2</sup> på en kopparyta												
		döttrar f		Pannan				Näsan				Bordet				
		-- kBq/m <sup>3</sup> --	--	RaA	RaB	RaC'	Energi	RaA	RaB	RaC'	Energi	RaA	RaB	RaC'	Energi	
				--- mBq/s ---	--- MeV/s ---	--- mBq/s ---	--- MeV/s ---	--- mBq/s ---	--- MeV/s ---	--- mBq/s ---	--- MeV/s ---	--- mBq/s ---	--- MeV/s ---			
50 cm mellan dockans ansiktet och metallplattan																
0	0.5	6.55	0.58	0.09	0.45	0.07	a)	2.9	0.62	0.13	a)	4.6	0.44	0.09	0.01	3.2
0	0.8	6.22	0.65	0.10	0.42	0.11	a)	3.6	0.71	0.13	a)	4.9	0.38	a)	0.08	2.4
15	0.7	6.46	0.54	0.08	1.89	0.13	0.04	9.8	2.19	0.21	a)	11.7	1.16	0.04	0.07	5.9
15	0.6	6.01	0.57	0.10	1.63	0.15	0.04	9.1	2.39	0.16	0.01	11.7	1.36	0.20	0.01	8.7
28	0.8	6.42	0.55	0.09	1.94	0.14	0.01	9.6	1.84	0.14	0.02	9.3	1.01	0.13	a)	6.1
28	0.9	6.18	0.53	0.08	1.83	0.11	0.03	9.2	2.21	0.25	0.02	12.8	1.22	0.05	0.05	6.0
0	3.9	6.37	1.88	0.20	0.58	0.05	0.02	3.1	0.66	0.11	a)	4.4	0.22	0.07	a)	2.0
0	4.3	6.05	1.68	0.28	0.53	a)	0.08	3.0	0.66	0.06	0.01	3.6	0.22	0.00	0.045	1.3
15	2.7	6.25	1.79	0.29	1.58	0.26	0.00	10.4	2.39	0.14	0.11	12.5	0.80	0.06	0.06	4.7
15	4.3	6.15	1.51	0.24	1.16	0.35	a)	10.5	2.05	0.03	0.18	10.3	0.93	0.11	a)	5.4
28	3.1	6.54	1.60	0.24	2.23	0.22	0.08	13.0	2.80	0.04	0.22	13.6	1.09	0.12	0.08	7.1
28	4.0	6.25	1.56	0.25	1.67	0.43	a)	13.6	2.33	0.39	0.07	16.3	0.96	0.30	a)	8.7
0	120	6.35	4.08	0.64	0.00	0.03	0.00	0.5	0.00	a)	0.02	0.3	0.36	a)	0.02	1.5
0	31	5.85	3.70	0.63	0.07	0.01	0.02	0.7	0.19	a)	0.01	0.8	0.47	a)	0.01	1.9
15	130	6.73	3.42	0.50	1.18	0.02	0.22	7.4	-----				0.38	a)	0.05	2.0
15	60	5.90	3.71	0.63	0.91	0.25	0.05	8.5	1.51	0.08	0.20	9.5	0.44	a)	0.04	2.1
28	49	6.55	3.89	0.59	1.38	0.19	0.26	11.8	1.34	0.35	0.21	13.8	0.76	0.07	a)	4.0
28	51	6.17	3.77	0.61	1.27	0.30	0.15	11.9	1.51	0.48	0.20	16.7	0.49	a)	0.03	2.2
25 cm avstånd mellan dockans ansikte och metallplatta																
28	9	6.11	2.18	0.36	1.36	0.26	0.35	14.1	1.56	0.73	0.18	21.1	0.91	a)	0.11	4.7
som ovan men metallplattan försedd med nålar																
28	4	5.74	1.53	0.27	3.30	3.32	2.20	99.9	4.50	3.85	2.44	116.7	0.91	0.11	a)	5.3
Bildskärm																
8	6.28	2.52	0.40	0.83	0.14	0.02	5.7	0.73	0.12	0.08	5.8	0.36	a)	0.03	1.6	
Färg-TV																
3	6.77	2.01	0.29	1.36	0.09	0.05	7.3	1.60	0.07	0.11	8.4	0.29	0.04	0.05	2.4	
Färg-TV + luftjonisator																
1	6.43	1.52	0.24	1.27	0.46	0.10	14.1	1.41	0.62	0.11	17.7	0.40	0.00	0.01	1.6	

a) Negativa värden, räknestatistiska felet stort

Tabell 2

Djupdos från radondöttrar på hudens yta

Beräknad dos  $D(t)$  i nGy vid djupet  $t$   $\mu\text{m}$  under ytan för 1 sönerfall per  $\text{cm}^2$  av respektive radionuklid.

$t$ $\mu\text{m}$	$D(t)$ RaA nGy	$D(t)$ RaC' nGy
5	221	321
10	154	171
15	116	135
20	88	110
25	67	90
30	49	74
35	34	61
40	21	49
45	10	39
50	0	30
55	0	21
60	0	14
65	0	7
70	0	0



**Statens  
strålskyddsinstitut**

Postadress  
Box 60204  
10401 STOCKHOLM

Gatuadress  
Karolinska sjukhuset  
Solna

Telefon  
08-244080

## pressmeddelande

Stråldoser i huden från radondöttrar ökar när man sitter vid en bildskärm. Ökningen är normalt inte så stor att stråldosen ensamt kan förorsaka hudförändringar.

Påverkan från radondöttrar på den enskilde med känslig hud som utsatts för kombinationen av luftföroreningar, hög radonhalt och elektrostatiska fält kan man idag inte uttala sig om. Några slutsatser om de enskilda fall av hudförändringar som man iakttagit kan därför inte dras från strålskyddsinstitutets undersökning.

Enstaka fall av hudskador, som skulle kunna förknippas med bildskärmsarbete har rapporterats. Mellan ansiktet och bildskärmen finns ett elektrostatiskt fält som gör att partiklar i luften hamnar i ansiktet eller på skärmen. På dessa partiklar sitter en del av de radioaktiva ämnen som bildas av det radon som finns i luften, de så kallade radondöttrarna. En del radondöttrar hamnar i ansiktet utan att man sitter vid en bildskärm.

Statens strålskyddsinstitut har under november studerat hur stora mängder av dessa radondöttrar som fastnar på huden under förhållanden som är typiska framför en bildskärm.

Resultaten av dessa experiment visar bl a att mängden radondöttrar i ansiktet ökar när man sitter framför en bildskärm. Ju starkare elektrostatiske fält desto fler radondöttrar fastnar på huden. Mängden damm i luften påverkar däremot inte mängden radondöttrar i ansiktet vid bildskärmsarbete.

I undersökningarna har man också beräknat stråldosen till huden. Större delen av strålningen (alfastrålning) från radondöttrarna på ytan når inte ner till vävnader under huden. Den tränger dock igenom hudens döda hornlager. Den stråldos huden normalt får under ett år skulle öka med ungefär 60 procent om man sitter vid en bildskärm med starkt elektrostatiske fält alla arbetstimmarna under året. Den totala dosen till huden är dock fortfarande mycket liten. De olika radonhalter som förekommer i vanliga bostads- och arbetsrum har en mycket större påverkan på huddosen.

Strålskyddsinstitutets undersökning omfattar inte alla faktorer som kan påverka mängden radondöttrar på huden. Dessa faktorer kommer att undersökas ytterligare. Som ett led i detta pågår undersökningar, på strålskyddsinstitutets uppdrag, vid institutionen för högspänningsforskning vid universitetet i Uppsala.

Ytterligare upplysningar om undersökningen kan lämnas av  
Rolf Falk, fysiker vid miljölaboratoriet  
Gun Astri Swedjemark, chef för miljölaboratoriet  
Gunnar Bengtsson, generaldirektör

Till pressmeddelandet har bilagts några siffervärden och en figur.

Radondöttrar avger alfastrålning. Den når maximalt ner till 0,07 mm i huden. Det innebär att strålningen kan nå ner till läderhuden (se figur). I strålskydds-institutets undersökning har man beräknat stråldosen vid vävnadsdjup av 0,03 mm och 0,06 mm.

Den genomsnittliga radonhalten<sup>\*)</sup> i svenska bostäder är 100 Bq/m<sup>3</sup> luft. Stråldosen till huden beräknas från denna mängd på 0,03 mm djup till 14 mGy/år och på 0,06 mm djup till 2 mGy/år.

Tillbringar man 1600 timmar/år framför en bildskärm med högt elektrostatiskt fält vid samma 100 Bq/m<sup>3</sup> blir dosen 22 mGy/år vid 0,03 mm och 3 mGy/år vid 0,06 mm. Detta innebär en ökning av mellan 50 och 60 %. Stråldosen är även efter denna ökning mycket låg. Akuta strålskador vid så låga årsdoser har inte iakttagits.

Hälften av bostäderna i Sverige har en radonhalt som är lägre än 60 Bq/m<sup>3</sup>. På de flesta arbetsplatser är radonhalten lägre än i bostäder. I en del bostäder är halten radon över 1000 Bq/m<sup>3</sup>. Inte ens i denna radonmiljö blir stråldosen till huden så stor att akuta skador kan väntas.

\*) Här har konsekvent radonhalten i luft angivits. Radondotterhalten i luft är ungefär hälften av angivna värden.

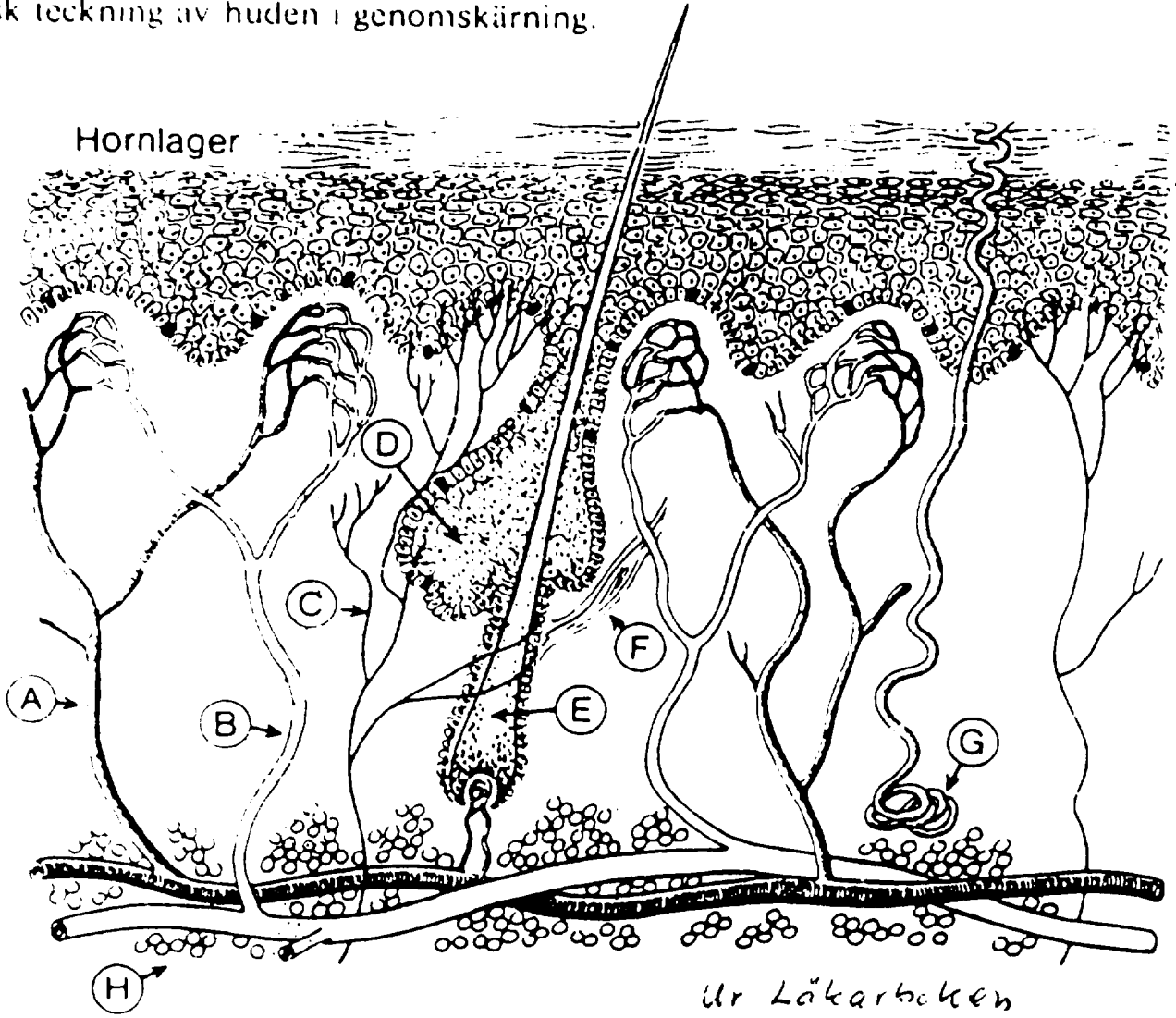
Uppg. om fjocklekar (ref-värden)  
avser ansikte (ICRP-23)

Schematisk teckning av huden i genomsnitt.

Epidermis Över-  
hud  
0,02-0,1 mm

Dermis Läder-  
corium) hud  
1,5-2 mm

Subcutis Under-  
hud  
(ypodermis)



stratum corneum 0,01-0,02 mm

stratum germinativum

basalceller

- A. Ven
- B. Artär
- C. Nerv
- D. Talgkörtel
- E. Hårstrå
- F. Hårmuskel
- G. Svettkörtel
- H. Fettvävnad

Ur Läkartidningen  
Forum 1977

HITTILLS UTGIVNA SSI-rapport 1986

Rapport- nummer	Titel (undertitel)	Författare
01	Limitation schemes to decrease the radon daughters in indoor air	Gun Astri Swedjemark
02	Radondöttrar och bildskärmsarbete Resultat av en förstudie	Rolf Falk Leif Nyblom





Statens  
strålskyddsinstitut