



Praktikertjänst



Karolinska
Institutet

Strålskärmningsbehov för intraoral röntgen: enkel beräkningsmetod på distans

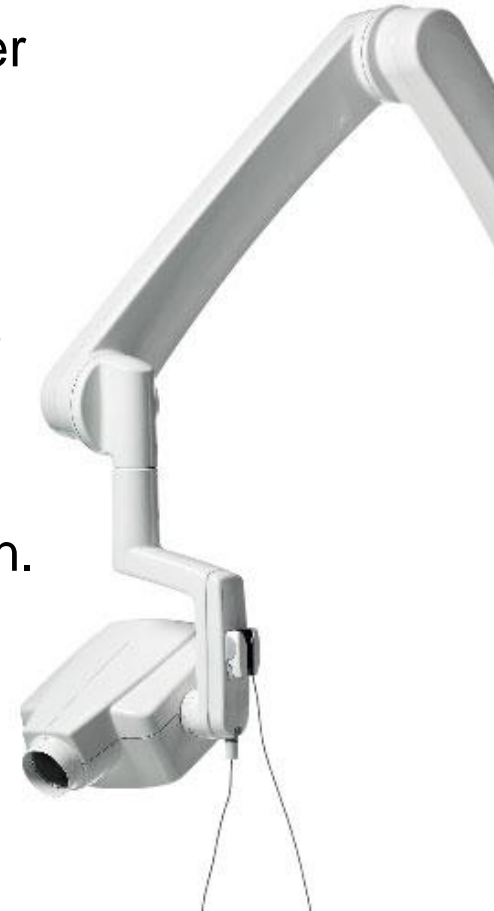
Karin Sandqvist¹, Nils Kadesjö^{2,3},

¹Praktikertjänst AB, Stockholm

²Institutionen för Odontologi, Karolinska Institutet, Huddinge, Sverige

³VO Sjukhusfysik, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm, Sverige

- Det finns väldigt många intra orala röntgenapparater i landet.
 - T.ex. så har Praktikertjänst över 1500 utrustningar!
- Tandläkarmottagningar kan ha funnits väldigt länge och bytt ägare flera gånger.
- Det saknas ofta dokumentation av strålskärningen.
- Det händer att undersökningsrummen inte fullt uppfyller kraven i bilagan till föreskrifterna.
 - T.ex.: ej strålskärmade fönster



Standardskärmning enligt bilagan i SSM2008:11

- 0,5 mm bly / 8 gipsskivor
- 0,25 mm bly / 4 gipsskivor mot rum "där personer endast tillfälligt uppehåller sig"
- Dörrar behöver bara strålskärmas om primärstrålningen riktas mot dem.
- Fönster och ytterväggar behöver bara strålskärmas om personer vistas inom 5 m.

Alternativ till bilagan

- En sjukhusfysiker beräknar vad som krävs för fullgod strålskärmning vid kliniken.
(max $100\mu\text{Sv}$ per år till personer utanför rummet)
- För många utrustningar för att vi fysiker ska kunna fara runt och kolla rummen på plats.



Mål

- Att slippa bygga om undersökningsrum i onödan.
- Ta fram en metod och ett beräkningsblad för strålskärmsberäkningar **utifrån data som tandläkaren själv kan ta fram.**
- Vi vill också dela med oss av metoden ifall andra fysiker i landet har nytta av den. Därför kommer vi lägga upp beräkningsbladet på nätet.

Filosofin i metoden

- Good enough is better than perfect. Because it is faster!



- Gällande föreskrifter:
SSM FS 2008:11 / SSI FS 2005:05 (inklusive vägledningen)
- Föregående föreskrift: SSI FS 1991:2
- NCRP 145 – Radiation Protection in Dentistry (2003)
- NCRP 147 – Shielding Design for Medical X-Ray Facilities (2004)
- M Worrall et al. – Proposals for revised factors in intra-oral radiography shielding calculations (2012)

Metod och antaganden

- Primärstrålning spelar stor roll!
 - Huruvida primärstrålning riktas mot en vägg eller inte är avgörande för behovet av strålskärningen.
- Primärstrålningen träffar patienten
- Primärstrålningen missar sensorn.
- Uppehållsfaktorer, stråldosen i kringliggande lokaler viktas med hur ofta de används.



Ingångsdata

Beräkning av strålskärningsbehov för intraoral röntgen: Enkel beräkningsmetod på

Fyll i följande gula fält, observera enheterna!

Exponeringsparametrar

Utgångsdos	0,001103 Gy
Rörspänning	65 kV
Rörström	7 mA
Tid	0,2 s

Mäts upp direkt i slutet av röntgenkonen, den del som sätts mot patientens kind
Den rörspänning som används vid exponering
Den rörström som används vid exponering
Den exponeringstid som används vid exponering

Utrustning

Bredd	3,5 cm
Höjd	4,5 cm
Längd	0,2 m
DAP	0,0174 Gycm ²

Den bredd som riktmedlet har i slutet av konen. Använd t.ex. linjal.
Den höjd som riktmedlet har i slutet av konen. Använd t.ex. linjal.
Läng på riktmedlet från dess fokuspunkt till slutet av konen.

Verksamhet

Antal patienter	1000 st
Totalt antal bilder per patient	4 st
Av dem antal LAT bilder	4 st
Av dem antal AP bilder	0 st
Andel LAT bilder	1
Andel AP bilder	0

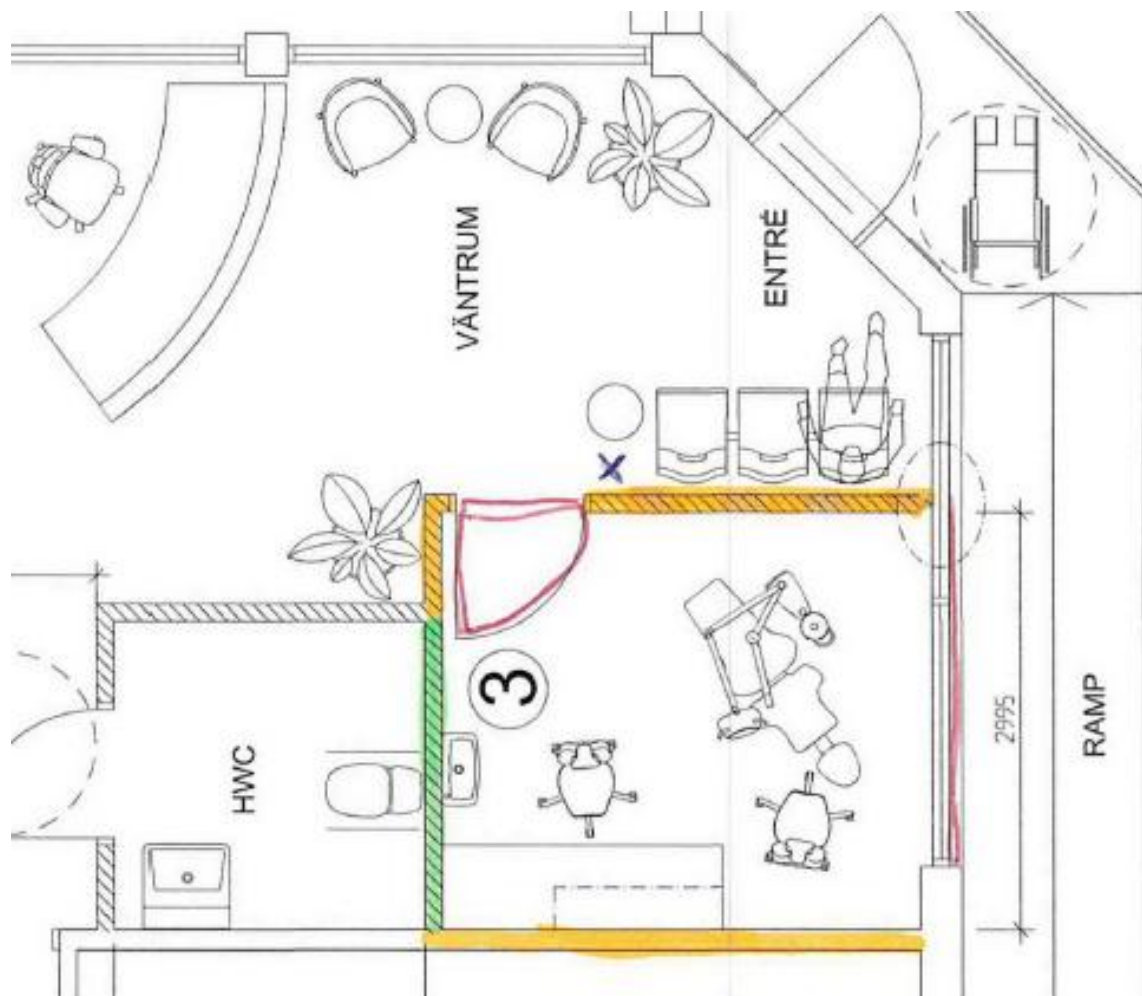
Genomsnittligt antal patienter i rummet per år

Genomsnittligt totalt antal bilder per patient

Räknas som del av totala antalet bilder per patient. T.ex. 3 bilder tas totalt var a

Räknas som del av totala antalet bilder per patient. T.ex. 3 bilder tas totalt, var a

Ritning



Beräkning

- Data för **transmission genom patienten** och genom relevanta **strålskärningsmaterial**, samt **uppehållsfaktorer** tas från NCRP 145.
- Faktor för **spridd strålning** och **läckstrålning** tas från M Worral et al. (2012)

Vägg 2

Områden

Gata + bänk <= Vad finns utanför väggen, välj i rullistan

Avstånd till närmsta person 1,3 m

Uppehållsfaktor 0,05

Dos till närmaste person totalt 178,18 uGy per år (primär + spridd)

100 max tillåten dos till person (μGy)

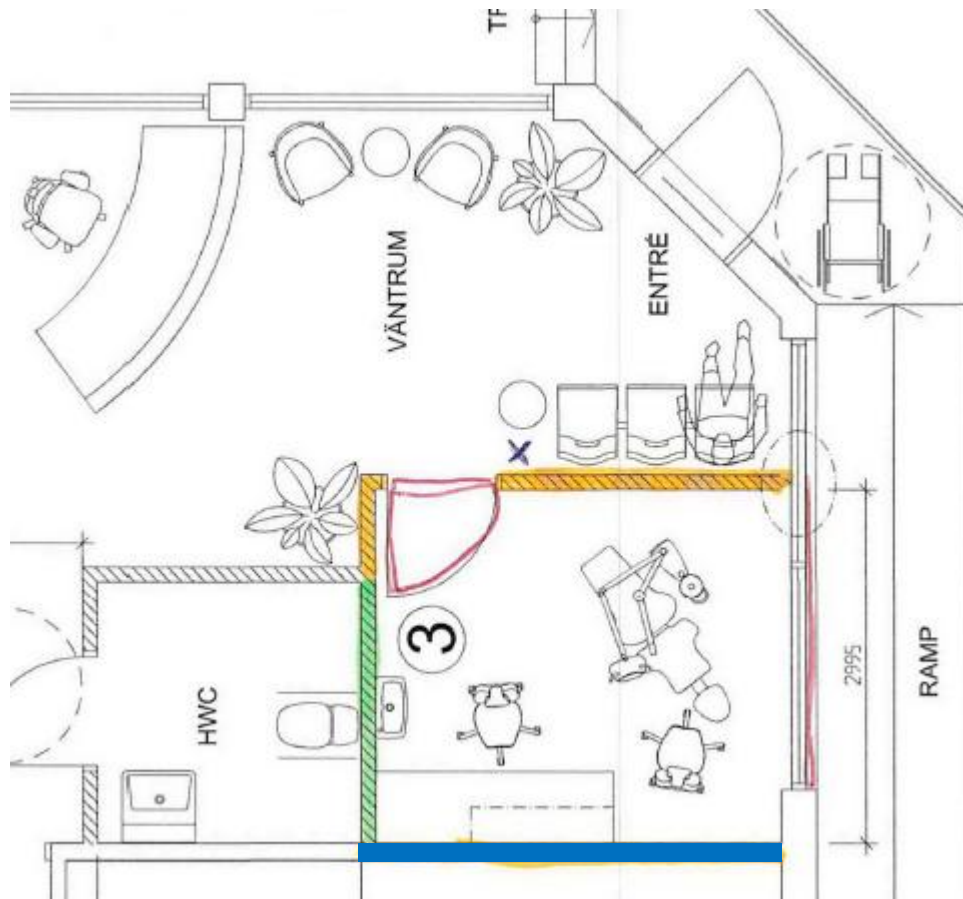
Behov av skärmning 56,12% får komma igenom, alltså transmitteras

Motsvarande materialtjocklek (mm):

Bly	0,021
Gips	7
Betong	2,8
Glas	3,1
Trä	61

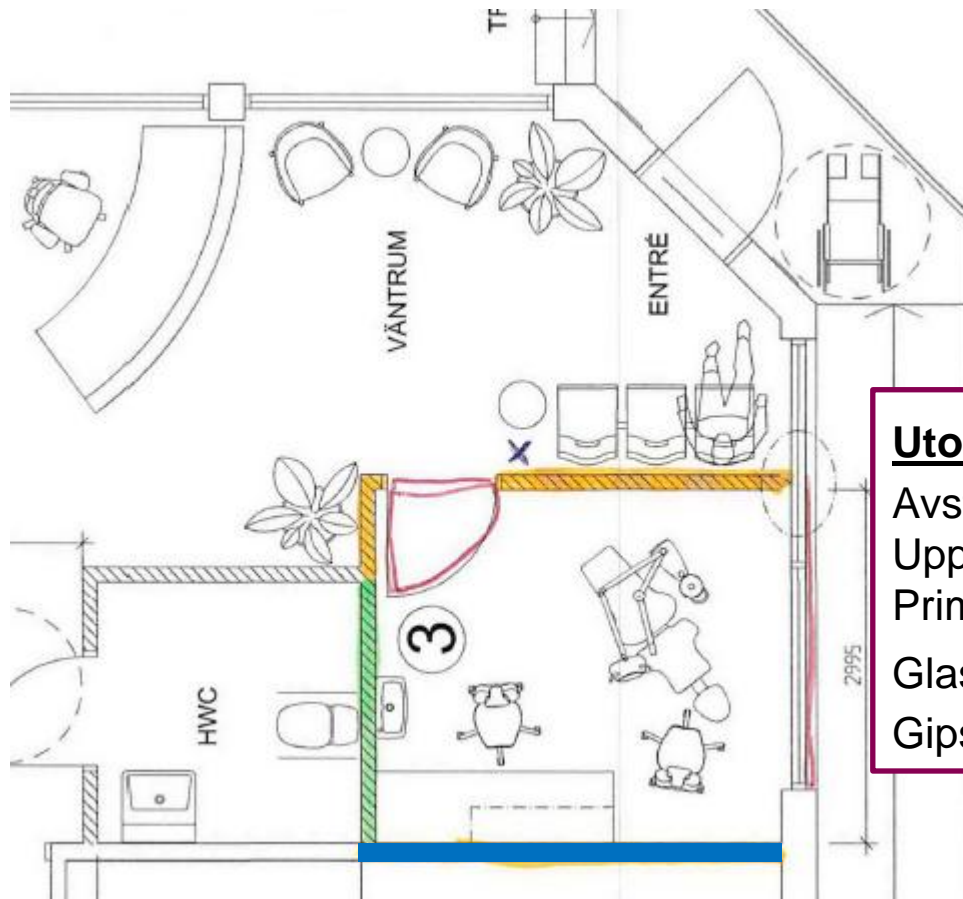
Exempel

- 1500 patienter per år, 4 bilder per patient



Exempel

- 1500 patienter per år, 4 bilder per patient



Utomhusområde med sittplatser

Avstånd 1,3 m

Uppehållsfaktor 1/20

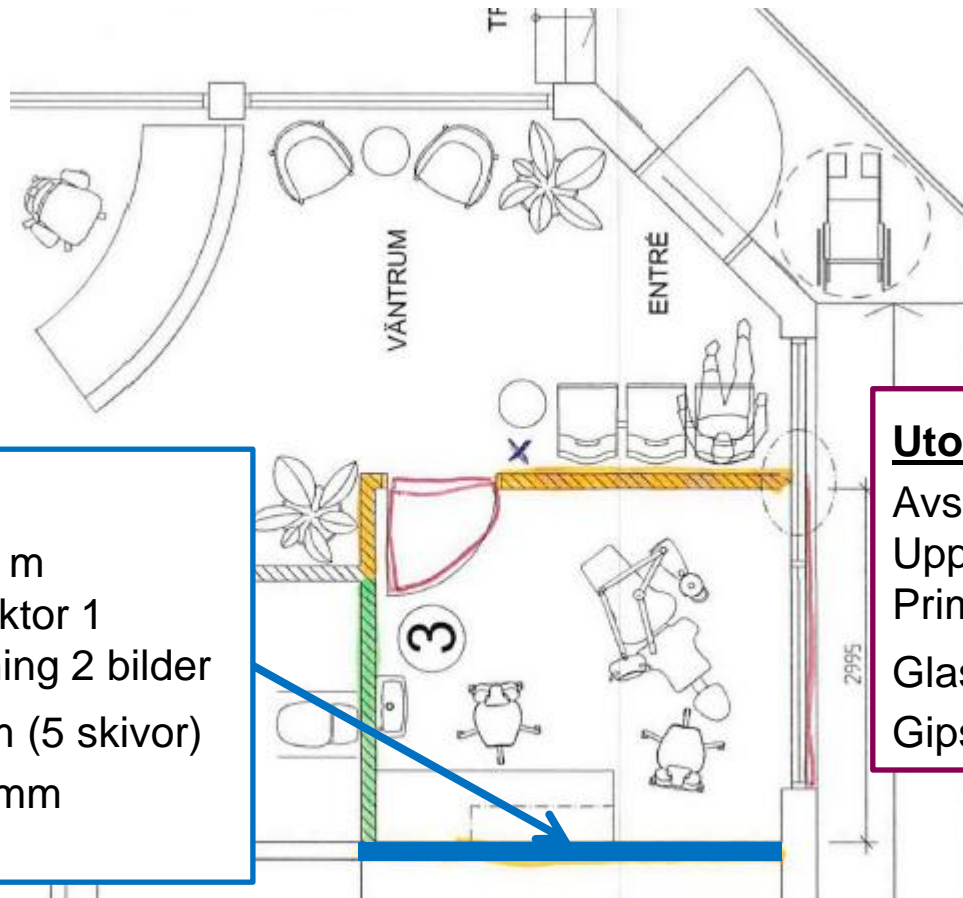
Primärstrålning 2 bilder per pat.

Glas: 5,6 mm

Gips: 1,2 mm (1 skiva)

Exempel

- 1500 patienter per år, 4 bilder per patient



Lägenhet

Avstånd 2,1 m
Uppehållsfaktor 1
Primärstrålning 2 bilder
Gips: 60 mm (5 skivor)
Betong: 20 mm
Bly: 0,2 mm

Utomhusområde med sittplatser

Avstånd 1,3 m
Uppehållsfaktor 1/20
Primärstrålning 2 bilder per pat.
Glas: 5,6 mm
Gips: 1,2 mm (1 skiva)

Exempel

- 1500 patienter per år, 4 bilder per patient

Övriga väggar

Avstånd 2,3 m
Enbart spridd strålning
Ingen strålskärmning nödvändig
oavsätt uppehållsfaktorn

Lägenhet

Avstånd 2,1 m
Uppehållsfaktor 1
Primärstrålning 2 bilder
Gips: 60 mm (5 skivor)
Betong: 20 mm
Bly: 0,2 mm

Utomhusområde med sittplatser

Avstånd 1,3 m
Uppehållsfaktor 1/20
Primärstrålning 2 bilder per pat.
Glas: 5,6 mm
Gips: 1,2 mm (1 skiva)

- Beräkning kan göras snabbt på distans: mail, telefon.
- I riktningar utan primärstrålning blir det mycket små stråldoser: I de flesta fall krävs ingen skärmning överhuvudtaget.
- För utomhusområden krävs det ofta låg skärmning: Fönsterglas är ofta tillräckligt även för primärstrålningen efter patienten.
- För innerväggar med primärstrålning är 0,25 mm bly ofta tillräckligt. Alternativet 4 gipsskivor kan vara tillräckligt men det är långt ifrån säkert.

Tack för oss!

- Beräkningsbladet: <http://bit.ly/2g9ElpJ>



Beräkningsbladet





- Bortser från attenuering i luften
- Antar att all primärstrålning missar bildmottagaren
- Spridningsfaktor (worst case alla vinklar och projektioner)
- Transmission genom patienten är worst case
- Antar att strålningen går vinkelrätt genom barriären