



Leikkausosaston säteilyturvallisuus viranomaisen näkökulmasta

Forna Opintopäivät 29.10.2025 Helsinki

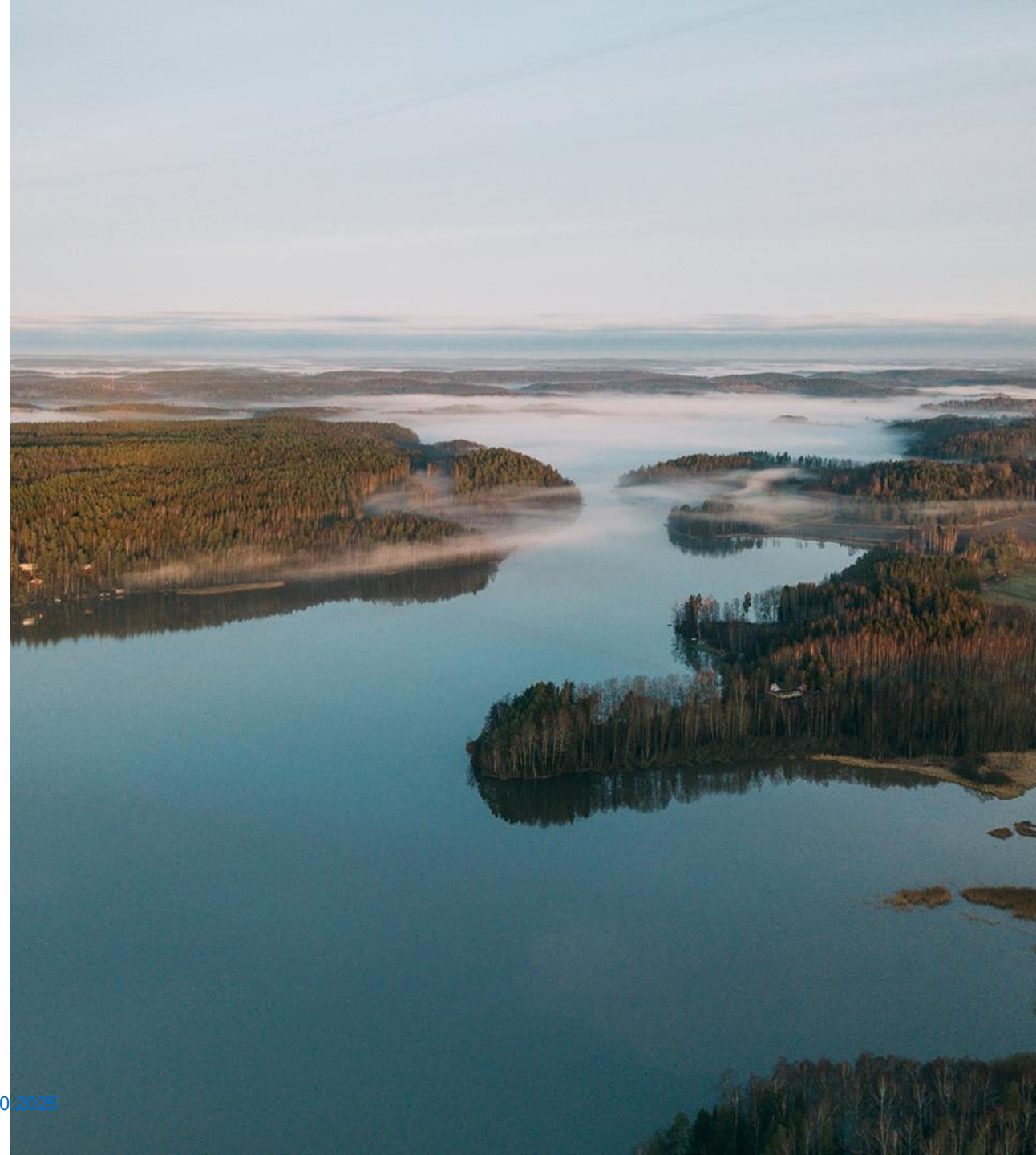
Juha Suutari, tarkastaja, STUK

Sisältö

1. Kuka vastaa säteilyturvallisuudesta?
2. Säteilysuojainten käyttö potilailla
3. Työntekijöiden altistukset

Leikkausosastojen säteilynkäyttö Suomessa

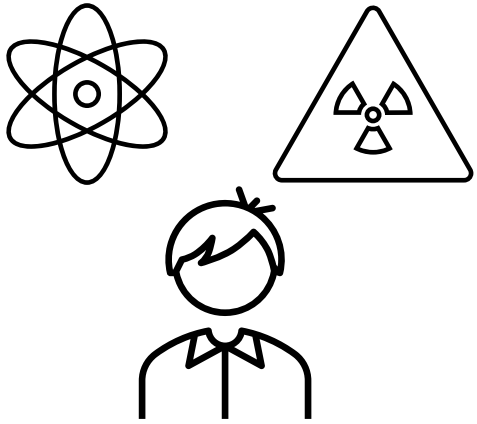
- Käyttöpaikkoja noin 90 kpl
- Laitteet:
 - Liikuteltavat C-kaaret noin 310 kpl
 - KKTT-laitteet noin 15 kpl
 - Liikuteltavat TT-laitteet 2 kpl
- Toimenpidemäärät 2024:
 - noin 24000 (C-kaaret)
 - noin 1300 (KKTT-laitteet)
- Henkilökohtainen annostarkkailu 2024:
 - noin 120 lääkintävahtimestaria
 - noin 750 sairaanhoitajaa
 - noin 300 lääkäriä



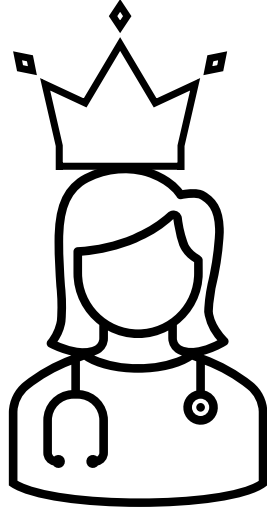
Kuka vastaa toiminnan säteilyturvallisuudesta?



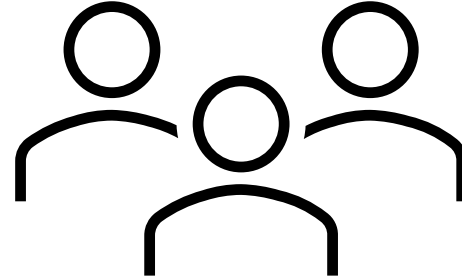
Kuka vastaa toiminnan säteilyturvallisuudesta?



Sairaalan fyysikko



Leikkausosaston ylilääkäri

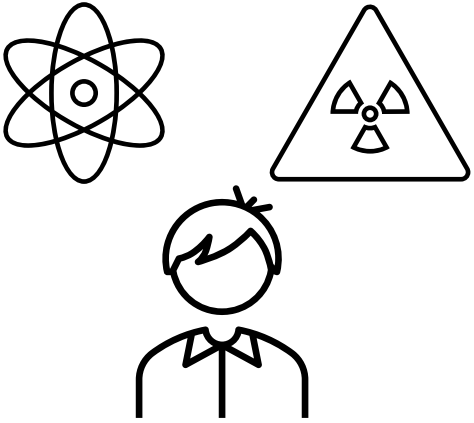


C-kaarien käyttäjät

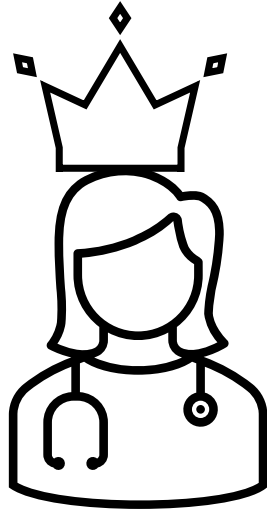


Ei kukaan edellä mainituista

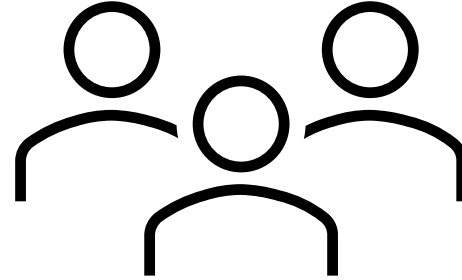
Kuka vastaa toiminnan säteilyturvallisudesta?



Sairaalan fyysikko



Leikkausosaston ylilääkäri

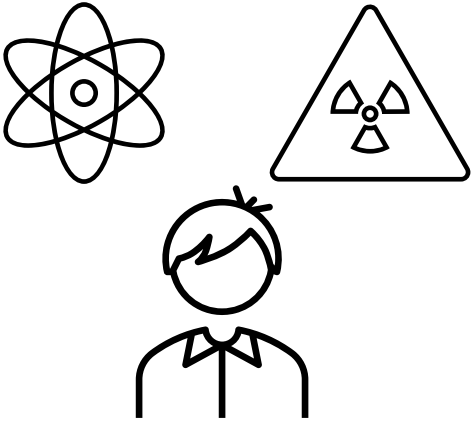


C-kaarien käyttäjät

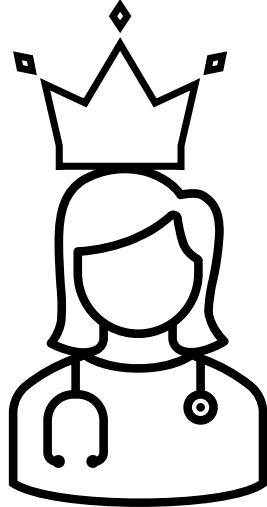


Ei kukaan edellä mainituista

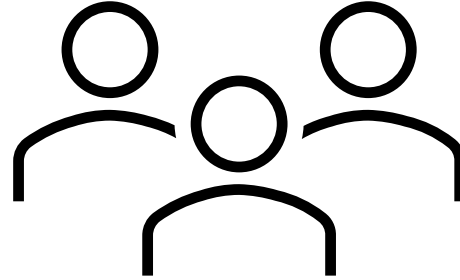
Kuka vastaa toiminnan säteilyturvallisudesta?



Sairaalan fyysikko



Leikkausosaston ylilääkäri

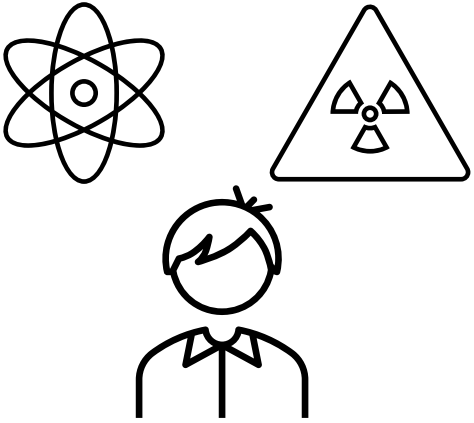


C-kaarien käyttäjät

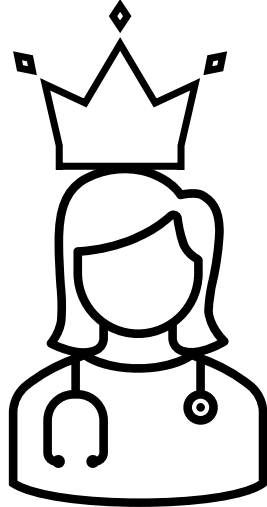


Ei kukaan edellä mainituista

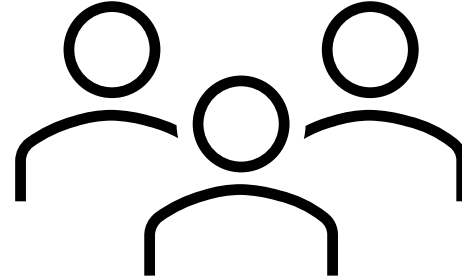
Kuka vastaa toiminnan säteilyturvallisuudesta?



Sairaalan fyysikko



Leikkausosaston ylilääkäri

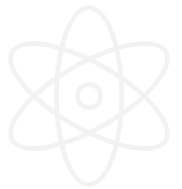


C-kaarien käyttäjät



Ei kukaan edellä mainituista

Kuka vastaa toiminnan säteilyturvallisudesta?



Sairaalan fyysikko



Leikkausosasto



Ei kukaan edellä mainituista



Käyttäjät



Ei kukaan edellä mainituista

Vastuu säteilyturvallisudesta

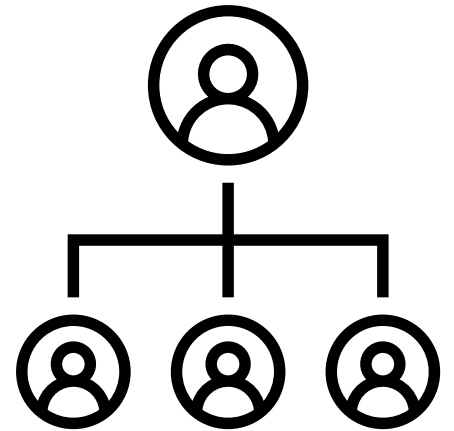
Säteilylaki 22 §:

- Toiminnanharjoittaja vastaa toiminnan säteilyturvallisudesta.
Tätä vastuuta ei voida siirtää toiselle.
- Toiminnanharjoittaja = turvallisuusluvan haltija, eli yritys/yhteisö (esim. hyvinvointialue)
- Toiminnanharjoittajan edustaja = henkilö jolla on valtuus edustaa yritystä/yhteisöä
- Toiminnanharjoittajalle kuuluvia velvollisuuksia ei vähennä se, että toimintaan on nimetty säteilyturvallisuusvastaava tai muu vastuhenkilö tai että toiminnassa käytetään asiantuntijoita.



Johtamisjärjestelmä

- Ylin johto ei pysty hoitamaan itse kaikkea → vastuunjako
- Johtamisjärjestelmän sisältö:
 - säteilyturvallisuusvastaavan nimeäminen (erikoislääkäri/sairaalafyysikko)
 - työntekijöiden pätevyys, koulutus ja perehdytys
 - säteilyturvallisuuden ja turvajärjestelyjen kannalta merkittävät tehtävät, **vastuunjako** ja tiedonkulku
 - ...
- Toiminnanharjoittajan on huolehdittava siitä, että sen käytettävissä on toiminnan luonteeseen ja laajuuteen katsoen tarpeellinen asiantuntemus sekä riittävät taloudelliset ja henkilöstövoimavarat toiminnan toteuttamiseksi turvallisesti.



Säteilysuojainten käyttö potilaalla

Vaatimukset

- Säteilylaki: Säteilysuojelun optimoimiseksi – – **lääketieteellinen altistus on rajoitettava välttämättömään** tarkoitetun tutkimus- tai hoitotuloksen saavuttamiseksi tai toimenpiteen suorittamiseksi (optimointiperiaate).
- STUK Määräys S/4/2019: Säteilysuojaimia on käytettävä, jos niillä voidaan **olennaisesti pienentää** tutkimuksen – – kohteena olevan henkilön tai sikiön säteilyaltistusta **eivätkä suojaimet vaaranna** tutkimuksen, toimenpiteen tai hoidon **toteutusta**.
- → Tarve kansalliselle suositukselle

STUK opas suojainten käytöstä

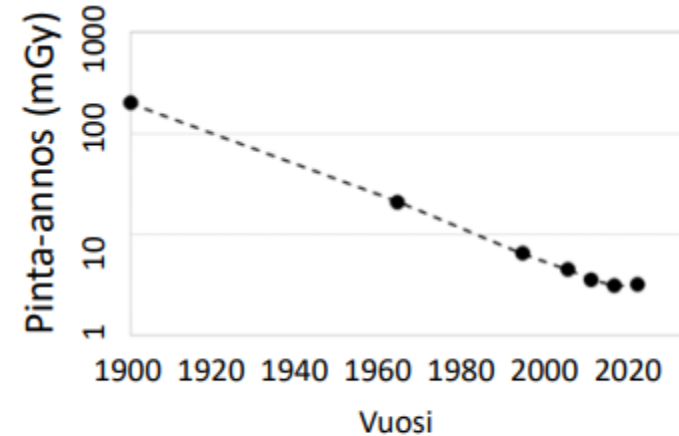
- Laadittu moniammatillisesti yhteistyössä sairaalafyysikoiden ja röntgenhoitajien kanssa.
- Suositusten taustalla on oletus, että kaikki säteilysuojelun oikeutus- ja optimointikeinot on tehty ennen kuin ulkoisen säteilysuojaimen käyttöä harkitaan.



**Suositus potilaan
suojaamisesta
röntgentutkimuksissa**

Motivaatio suositukselle

- Tekniikka kehittynyt ja annokset pienentyneet
- Tutkimustieto eri elinten ja kudosten säteilyherkkyyksistä tarkentunut vuosien varrella
 - Esim. sukurauhasten säteilyherkkyys alle puolet siitä mitä 1990-luvulla vielä luultiin
- Eurooppalainen konsensussuositus aiheesta julkaistiin 2022



Pinta-annos (mGy) lantion AP-kuvauksessa vuosina 1900-2020

British Institute of Radiology, Guidance on using shielding on patients for diagnostic radiology applications, 2020

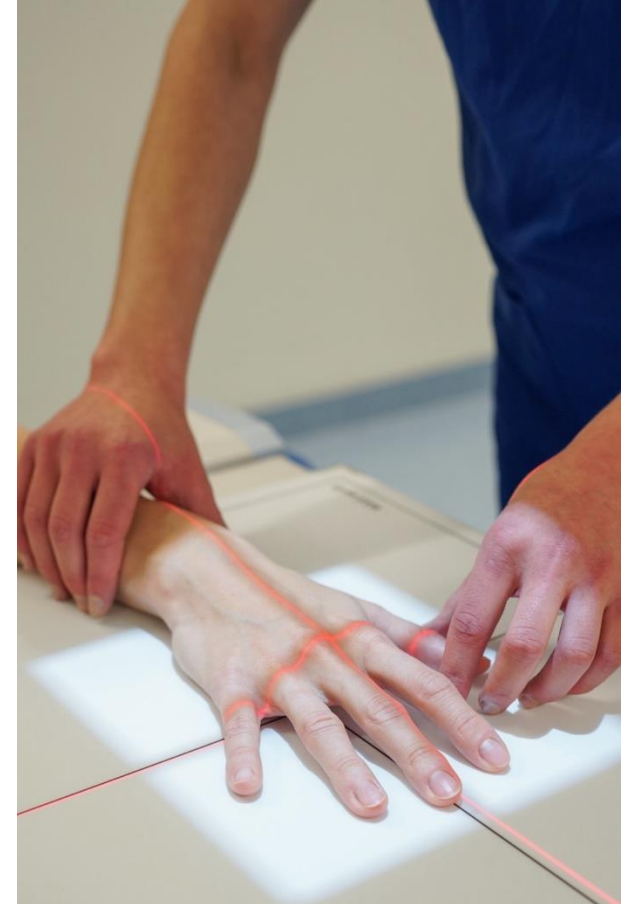
Säteilyannoksen optimointi

- Potilaiden suojaaminen tarpeettomilta säteilyannoksilta läpivalaisulaitteella tapahtuu, kun:
 1. Rajataan säteilykenttä kohteen mukaan
 2. Suositaan läpivalaisua kuvasarjojen sijaan
 3. Suositaan suurta kenttäkokoa ja kaihtimien käyttämistä suurennoksen sijaan.
 4. Suositaan matalaa pulssinopeutta
 5. Vältetään suuria C-kaaren kallistuksia
 6. Suositaan oikeanlaista kuvausgeometriaa: pidetään detektori lähellä potilasta ja röntgenputki mahdollisimman kaukana.



Suojainten käytöstä voi olla myös haittaa

- C-kaarissa on usein automaattinen kuvausarvojen (mm. jännite, putkivirta ja aika) säätö
- Kuvakentässä oleva säteilysuojain huonontaa kuvanlaatua
- Toimenpiteessä laitteen asento ja säteilytetty alue voivat vaihdella nopeasti toimenpiteen aikana



STUK opas potilaan suojaamisesta

- Johtopäätös: Ulkoista säteilysuojainta ei ole tarpeen käyttää **potilaan** suojaamiseksi röntgentutkimuksissa.
- Sama suositus koskee kaikki kuvauslaitteita ja sekä aikuisia että lapsia.
- Suosituksessa tarkemmat perustelut:
- **Työntekijöiden** suojaaminen edelleen tärkeää!

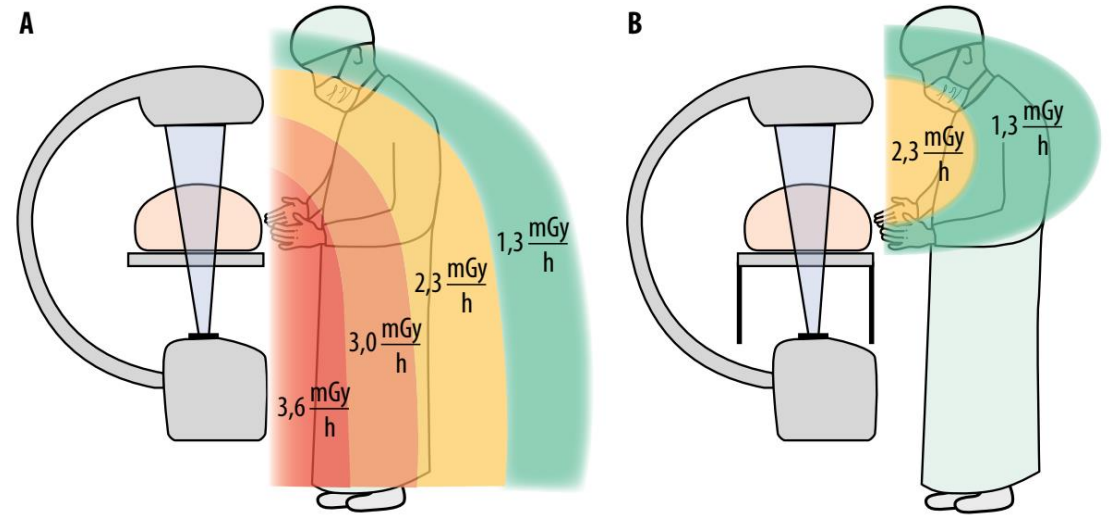




Työntekijöiden altistukset

Säteilytyöntekijöiden luokittelu

- Työntekijöiden altistukset on arvioitava ennen toiminnan aloittamista
- Jos altistus voi olla yli 6 mSv vuodessa (säteilytyöluokka A), on altistusta seurattava henkilökohtaisella annosmittarilla
- Vähemmän altistuvilla työntekijöillä (säteilytyöluokka B) voi olla henkilökohtainen dosimetri, ryhmädosimetri tai ei mitään dosimetria



KUVA. Kartta sironneen säteilyn annosnopeudesta lantion alueen toimenpiteessä ilman toimenpidepöytään lisättyjä säteilysuojia (A) sekä niiden kanssa (B). Pöytään lisätyt säteilysuojat poistavat alaraajoihin suuntautuvan sironneen säteilyn tehokkaasti. Laitteen eri kuvaus- ja läpivalaisutoiminnot aiheuttavat samanmuotoisen sirontakuvion, mutta säteilyaltistuksen suuruus riippuu käytetyistä kuvausarvoista. Tyypillisessä lantion alueen toimenpiteessä läpivalaisuaika on noin 30 sekuntia ja kirurgin altistus noin 30 μ Sv.

Kuva: Larjava H, Aarnio J, Tarvitaanko säteilysuojaa vielä. Duodecim 2016;132:2324–8.

Annostarkkailussa olevien työntekijöiden altistukset

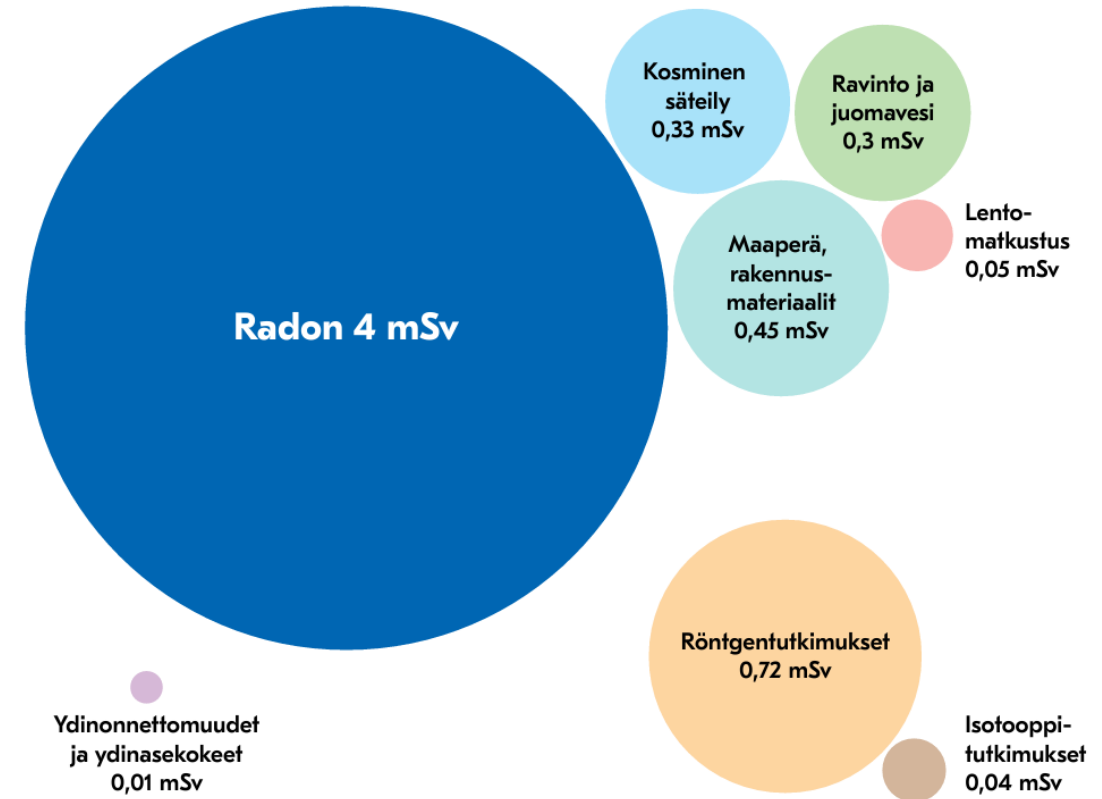
- Eniten altistuvien työntekijöiden annoksia seurataan henkilökohtaisilla annosmittareilla
- Mittaria pidetään lyijysuojainten päällä
 - Tulos yliarvioi todellista annosta
 - Efektiivinen annos saadaan jakamalla tulos 30:llä
- STUK ylläpitää työntekijöiden annosrekisteriä



Kuva: Tuomas Rissanen, Siun sote

Annostarkkailussa olevien työntekijöiden altistukset

- Eniten altistuvien työntekijöiden annoksia seurataan henkilökohtaisilla annosmittareilla
- Mittaria pidetään lyijysuojainten päällä
 - Tulos yliarvioi todellista annosta
 - Efektiivinen annos saadaan jakamalla tulos 30:llä
- STUK ylläpitää työntekijöiden annosrekisteriä



Vuonna 2018 suomalaisten saama ionisoivan säteilyn aiheuttama keskimääräinen efektiivinen annos oli 5,9 millisievertiä. (STUK-A263, 2020)

Annostarkkailussa olevien työntekijöiden altistukset

- Tilastot vuodelta 2024
- Suurimmat sallitut annokset:
 - Säteilytyöluokka A: 20 mSv/vuosi
 - Säteilytyöluokka B: 6 mSv/vuosi
 - Ei säteilytyöntekijä: 1 mSv/vuosi
 - Väestön edustaja: 1 mSv/vuosi
- Suomalaisten keskimääräinen annos 5,9 mSv

Tehtäväryhmä	Työntekijöiden lukumäärä	Annosten keskiarvo (kaikki työntekijät) (mSv)	Suurin annos vuodessa (mSv)
Lääkintävahtimestari	121	0,0	0,0
Sairaanhoitaja	749	0,0	0,01
Ortopedi	40	< 0,005	0,01
Muu erikoislääkäri	150	< 0,005	0,07
Muu lääkäri	131	0,005	0,09

Työntekijän raskaus

- Voiko työntekijä jatkaa normaalia työtään leikkaussalissa raskauden aikana?
- **Lyhyt vastaus:** keskustele asiasta oman säteilyturvallisuusvastaavan tai fyysikon kanssa ja noudata oman organisaation ohjeita (tyypillisesti voi jatkaa)
- **Pidempi vastaus:**
 - Sikiön annos on pidettävä niin pienenä kuin se käytännöllisin toimenpitein on mahdollista
 - Annos ei saa olla suurempi kuin 1 mSv työntekijän ilmoituksen jälkeen
 - Raskaudesta on hyvä ilmoittaa varhain, sillä velvoite alkaa vasta sen jälkeen
 - Työntekijän altistus konservatiivinen arvio sikiön annoksesta
 - Annosrekisterin mukaan leikkaussalityöntekijöiden annoksen $< 0,1$ mSv/vuosi
 - Suojelutoimet silti tärkeitä, sillä absoluuttista kynnyсарvoa syöpäriskin kasvulle ei ole

Yhteenveto

- Vastuu säteilyturvallisudesta on toiminnanharjoittajalla
- Tässä apuna säteilyturvallisuusvastaava
- Säteilysuojaimista ei ole merkittävää hyötyä potilaan altistuksen pienentämiseksi
- Potilaan altistusta voidaan pienentää tehokkaammin muilla keinoilla
- Työntekijöiden altistukset leikkaussalitoiminnassa ovat pieniä kun työntekijöiden suojaimia käytetään tehokkaasti ja potilaiden altistukset pidetään optimoituina
- Raskauden aikana työskentelyä voi jatkaa joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta

Kiitos! Kysymyksiä tai kommentteja?



29.10.2025

