

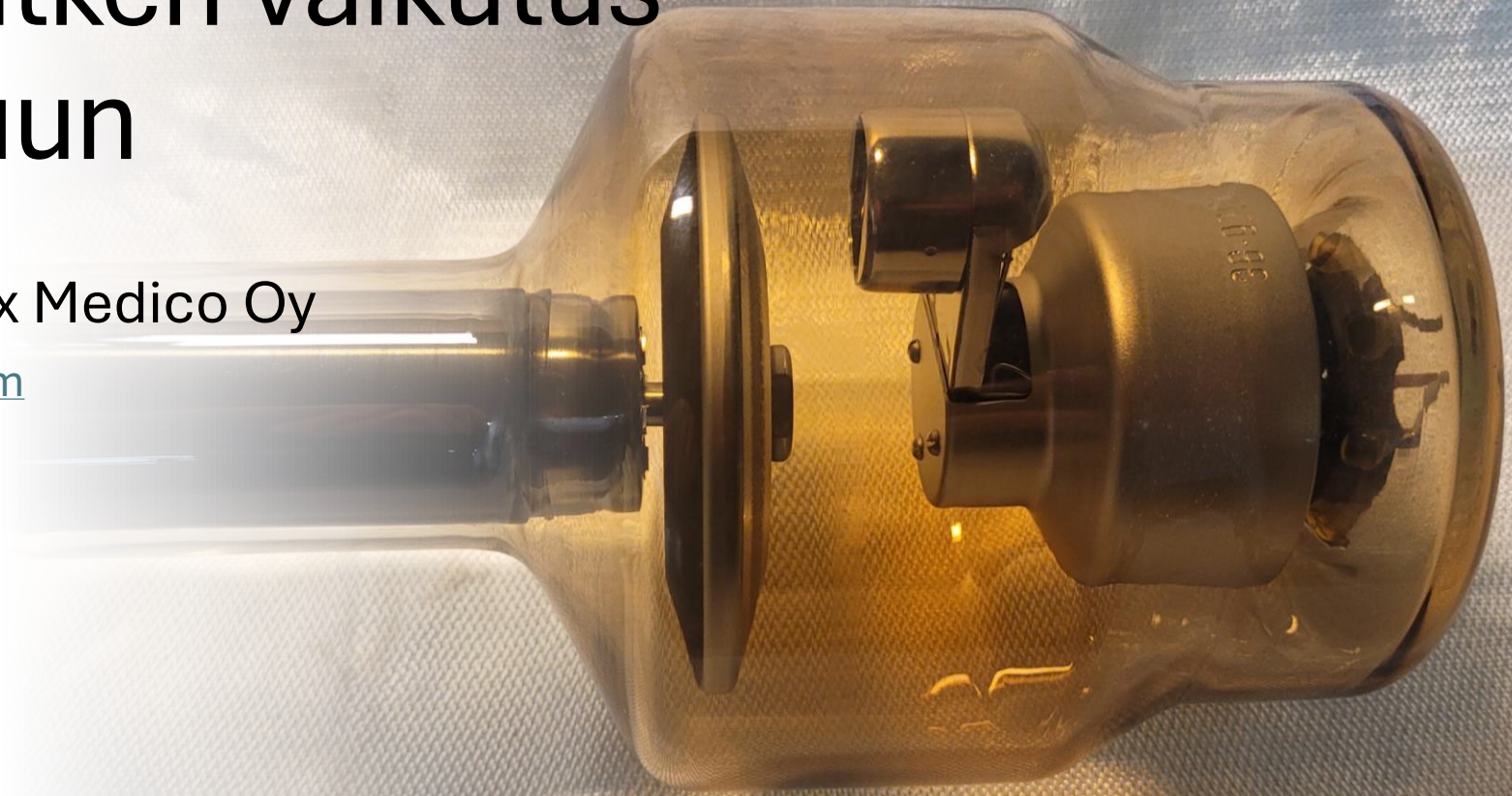
Röntgenputken vaikutus kuvanlaatuun

Harri Pokela Santax Medico Oy

Harri.pokela@santax.com

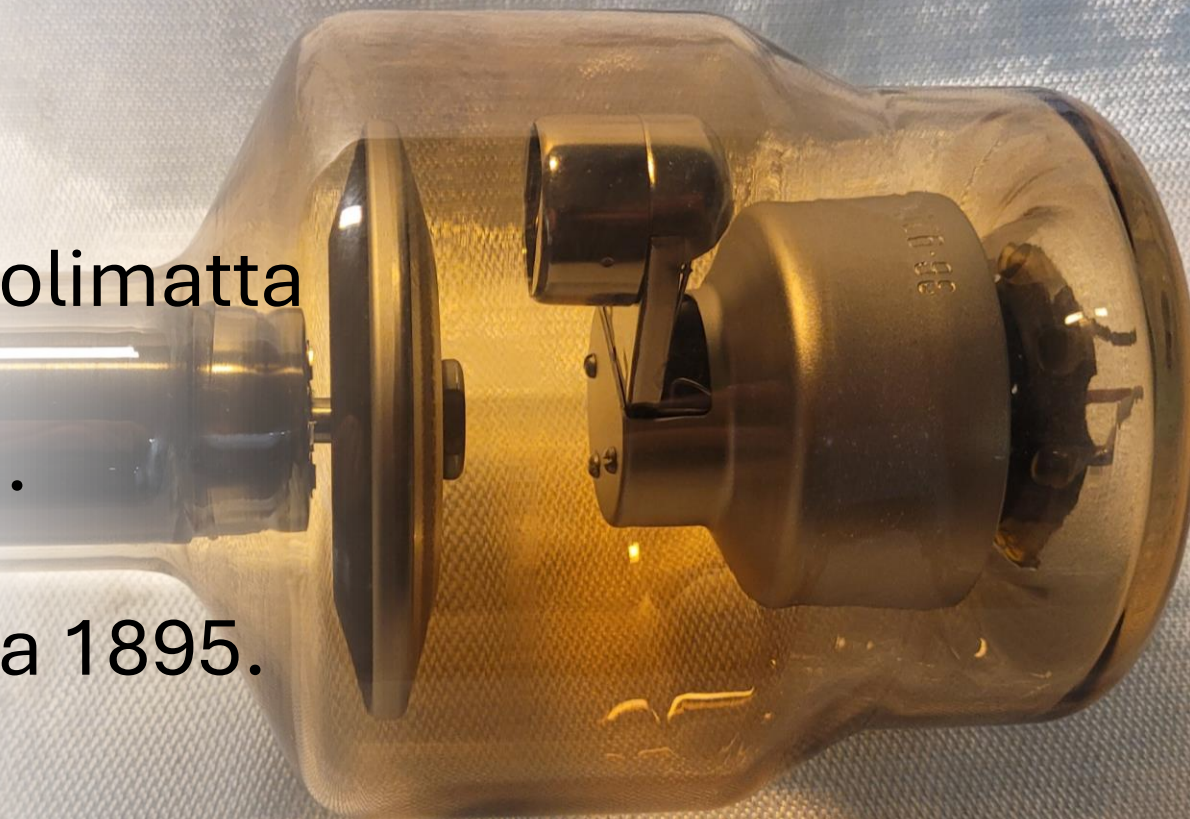
+3584577503215

santax.fi



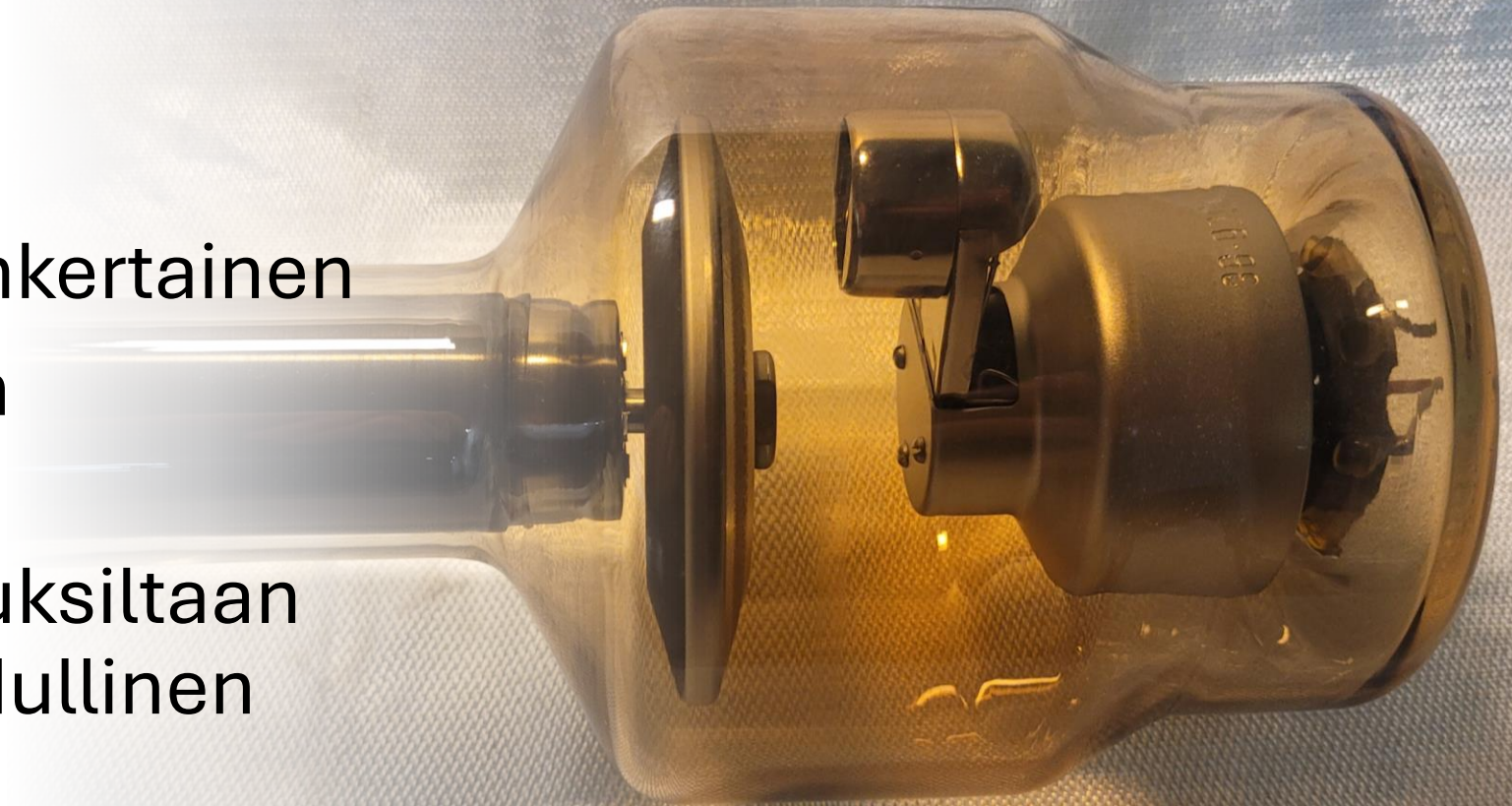
Röntgenputki

- Vanhasta tekniikasta huolimatta suosituin säteilynlähde röntgenkuvantamisessa. Röntgenputken keksinyt Wilhelm Röntgen vuonna 1895.



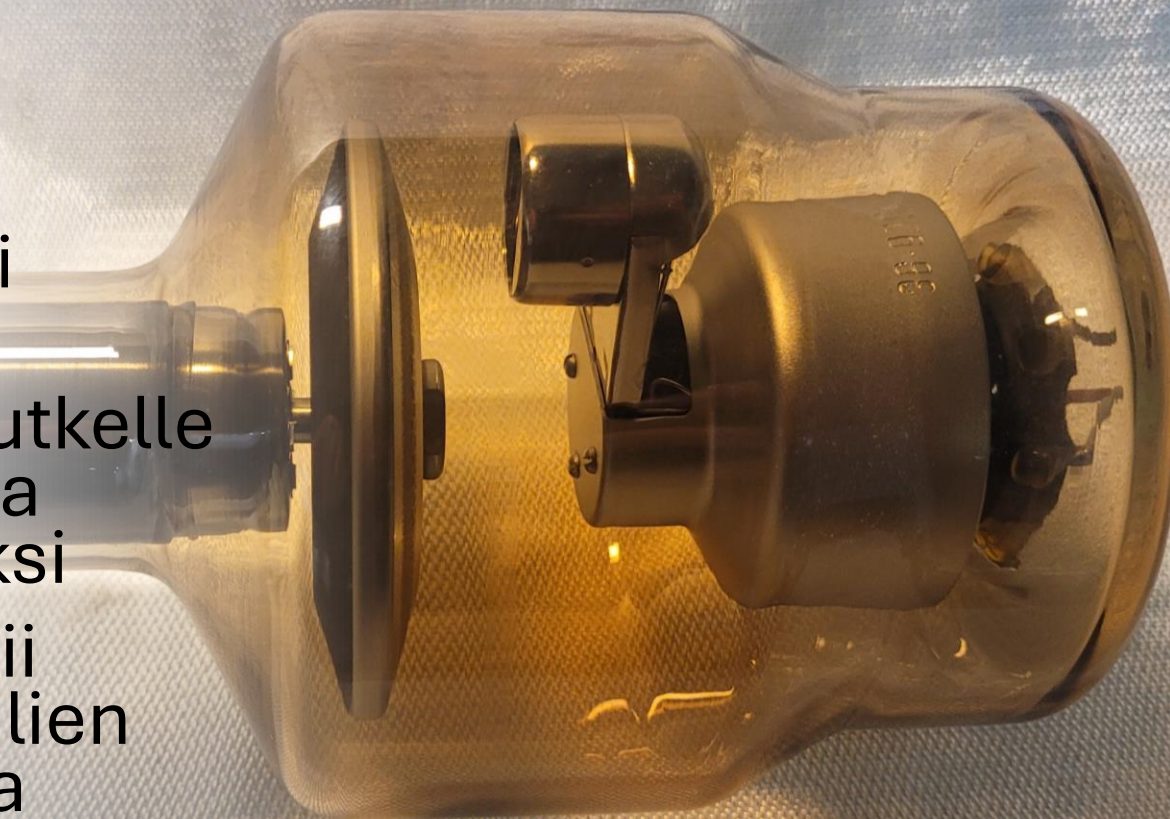
Röntgenputken edut

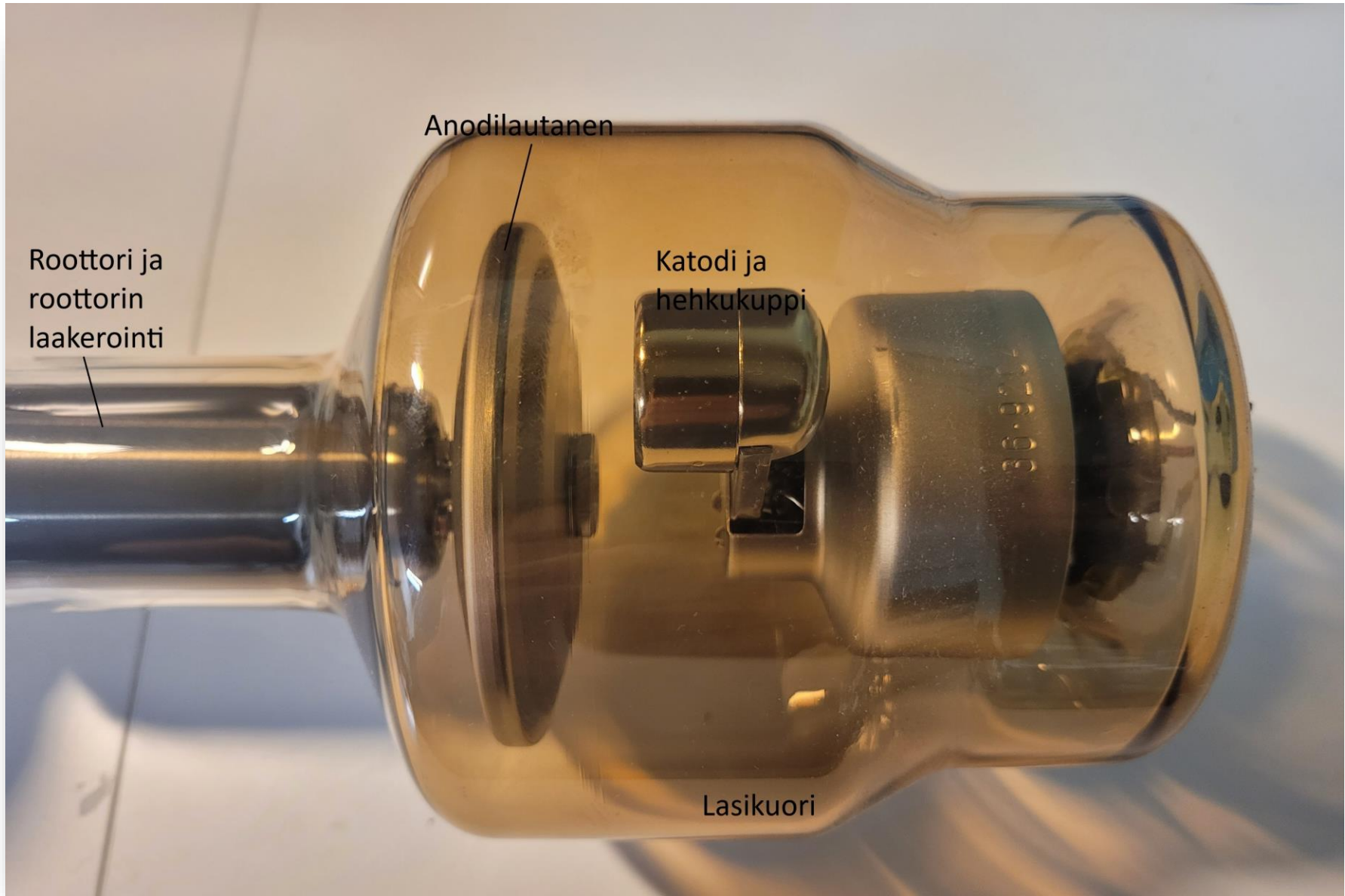
- Teknisesti yksinkertainen
- Varmatoiminen
- Valmistus ja
käyttökustannuksiltaan
suhteellisen edullinen



Röntgenputken haitat

- Kuluva komponentti, vaatii jatkuvaa laadunseurantaa
- Huono hyötysuhde 99% putkelle syötetystä sähköenergiasta muodostuu hukkalämmöksi
- Säteilyn spektri laaja, vaatii kuvantamiskäytössä matalien energioiden suodattamista lisäsuodatuksilla Al ja Cu lisäsuodatuksset





Anodilautanen

Roottori ja
roottorin
laakerointi

Katodi ja
hehkukuppi

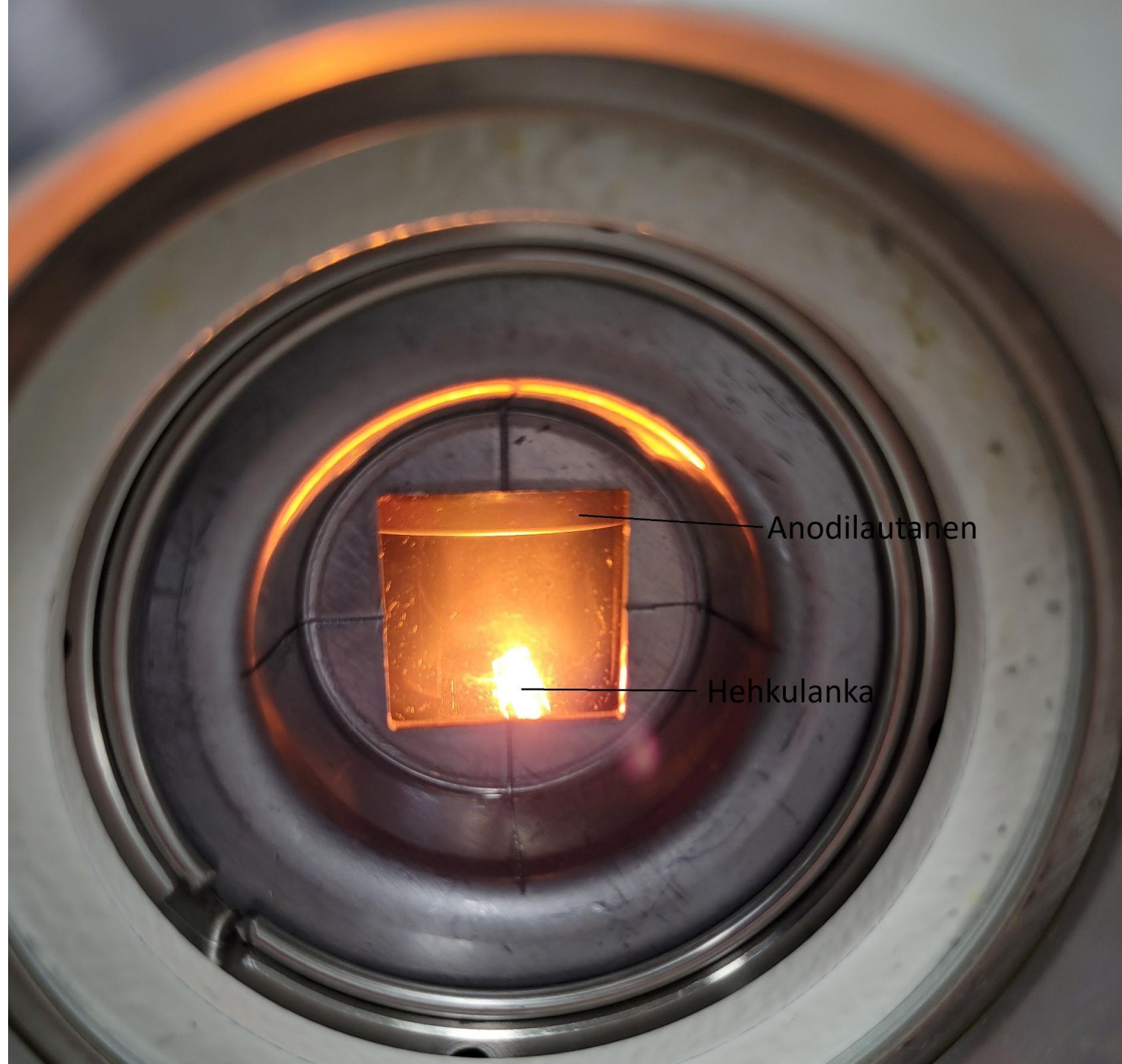
Lasikuori



Hehkulangat
fokuskupissa

Sädeikkuna

- Röntgenputki pohjahehku päällä iso fokus.
- Lisäsuodatukset poistettu sädeikkunan edestä.



Röntgenputken laadunvalvonta

Röntgenputken ominaisuudet muuttuvat koko röntgenputken käyttöiän ajan

Röntgenputken kuntoa seurataan käyttöorganisaation tekemillä laadunvalvontatesteillä useita kertoja vuodessa

Laitehuollon tekemillä vuosittaisilla laadunvalvontamittauksilla

Laadunvalvonnassa havaittavia röntgenputkesta johtuvia muutoksia

Valotusautomaatiikan jälki mAs kasvaa DAP pysyy muuttumattomana

Käsiarvoilla kuvattaessa DAP arvo laskee

Viivaparien erotuskyky heikentyy

Röntgenputken vanhenemisen seurakset

Röntgenputken läpilyönti

Anodilautasen rapautuminen

Sädeikkunan likaantumien

Hehkulangan muodonmuutokset

Röntgenputken läpilyönti

- Sähköpurkaus anodin ja katodin välillä
- Sähköenergia ei kiihdytä elektroneja röntgenputkessa, vaan palaa valokaarena röntgenputken sisällä



Röntgenputken läpilyönnin seuraukset

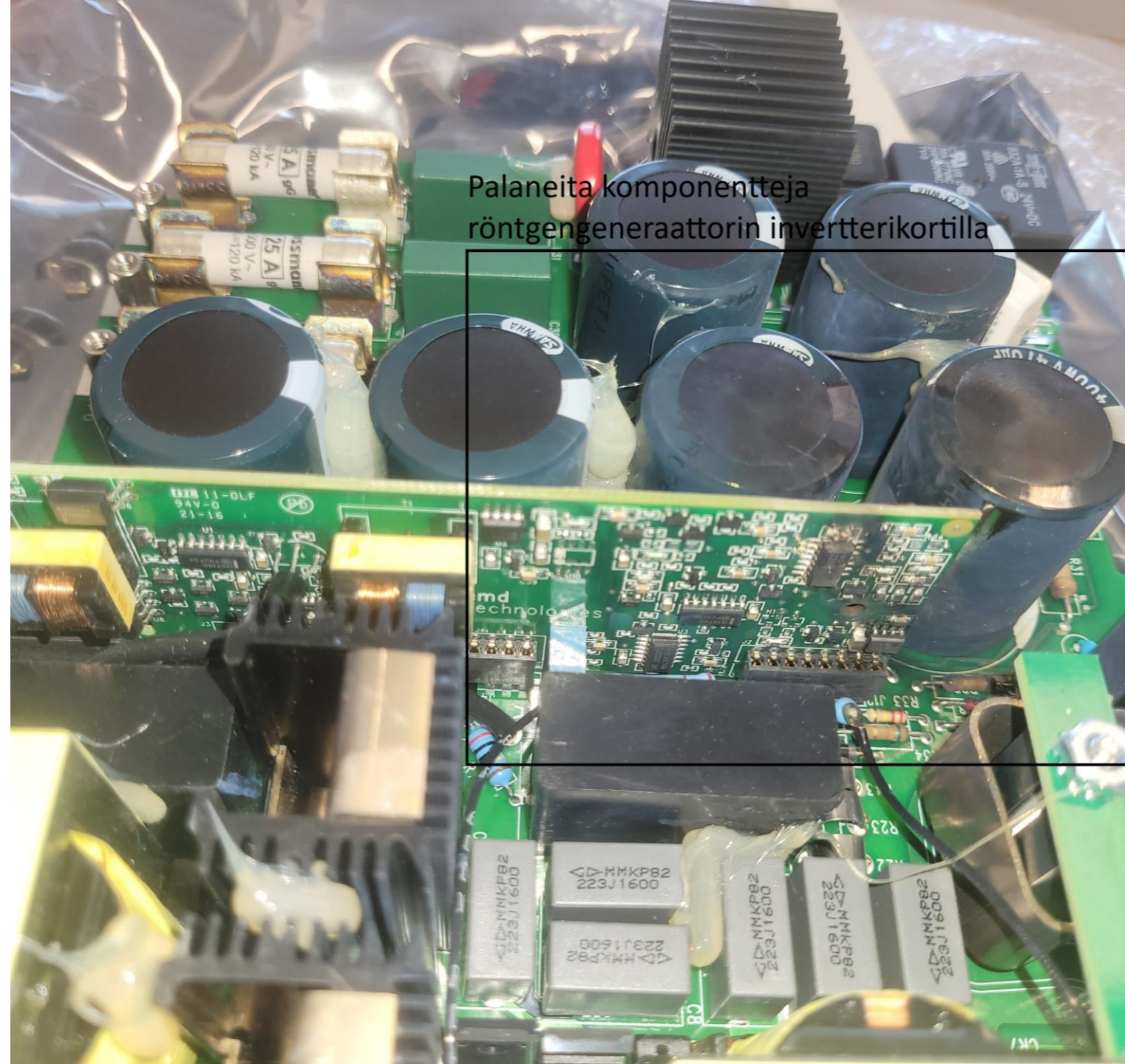
- Kvantamistutkimus keskeytyy, mahdollisesti voimakas napsahtava ääni röntgenputkesta.
 - Röntgenlaitteisto antaa vikakoodin esim: mA/ Kv fault, Beam fault.
 - Röntgenkuva ei ole diagnostinen (osittainen läpilyönti).
 - Korkea DAP-arvo ionisaatiokammio tyypisellä DAP mittarilla. Valokaari aiheuttaa voimakkaan sähkömagneettisen häiriön, jonka DAP mittakammio rekisteröi säteilynä.
-

Läpilyönnin seuraukset röntgenputkelle

- Valokaaren seurauksena anodista irtoaa sulaa metallia, joka tarttuu kiinni röntgenputken lasipintaan ja sädeikkunaan.
 - Röntgenputken tyhjiöön jää metallihiukkasia, jotka heikentävät tyhjiön eristävää vaikutusta ja lisäävät läpilyönnin mahdollisuutta uudelleen.
-

Röntgenputken läpilyönnin seuraukset muulle röntgenlaitteistolle

- Röntgengeneraattorin palaneet sulakkeet
- Röntgengeneraattorin invertterin komponenttivauriot
- Röntgengeneraattorin anodin käynnistimen vauriot



Sädeikkuna ja heel-ilmio

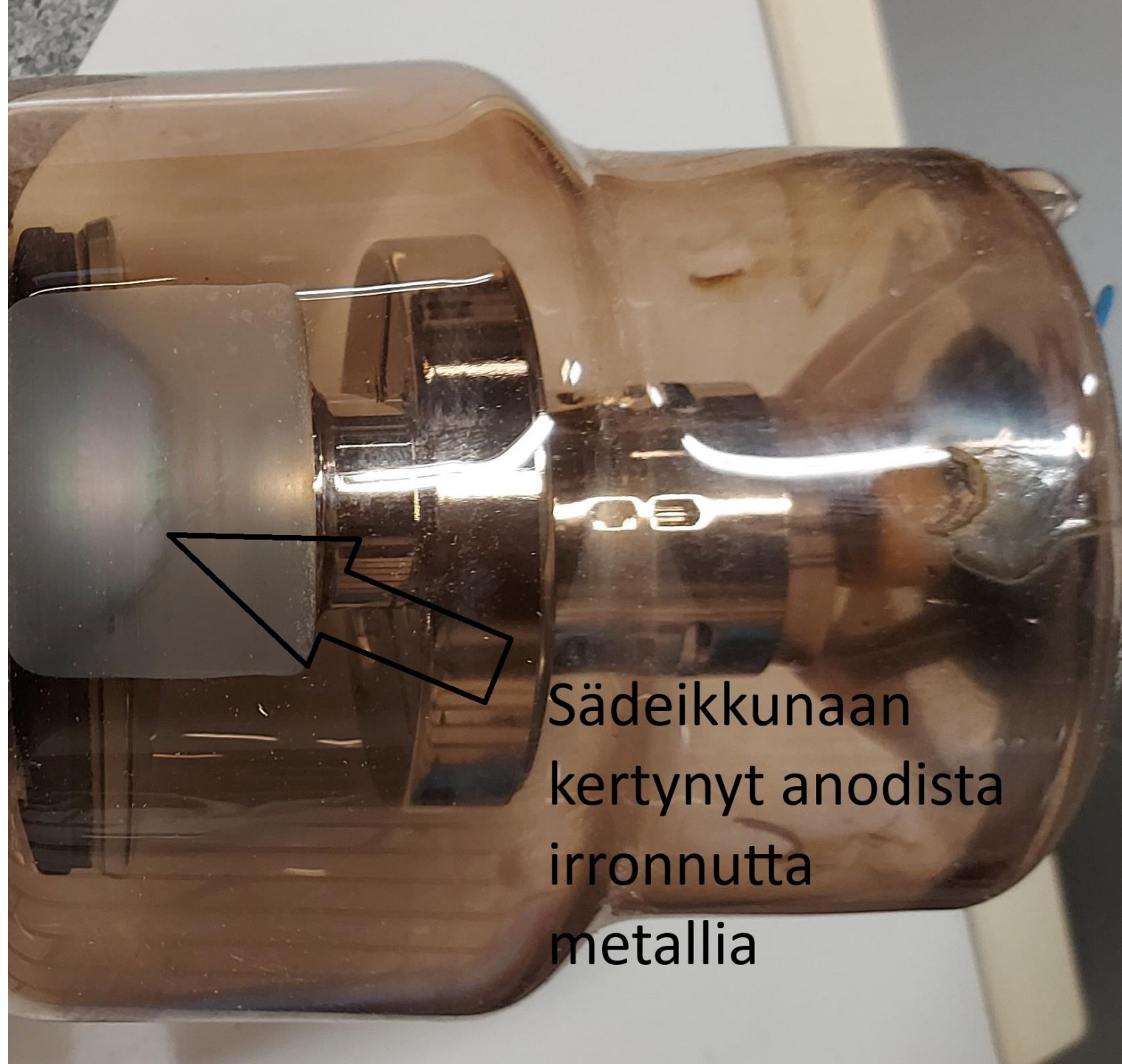
- Heel-ilmio esiintyy myös uudessa röntgenputkessa anodi vaimentaa fokuksesta lähtevää säteilyä. Nähtävissä varjostumana röntgenkuvassa anodin puolella.



Sädeikkunaan tarttunut metalli

Sädeikkunaan tarttunut metalli aiheuttaa lisäsuodatusta erityisesti anodin puolelle.

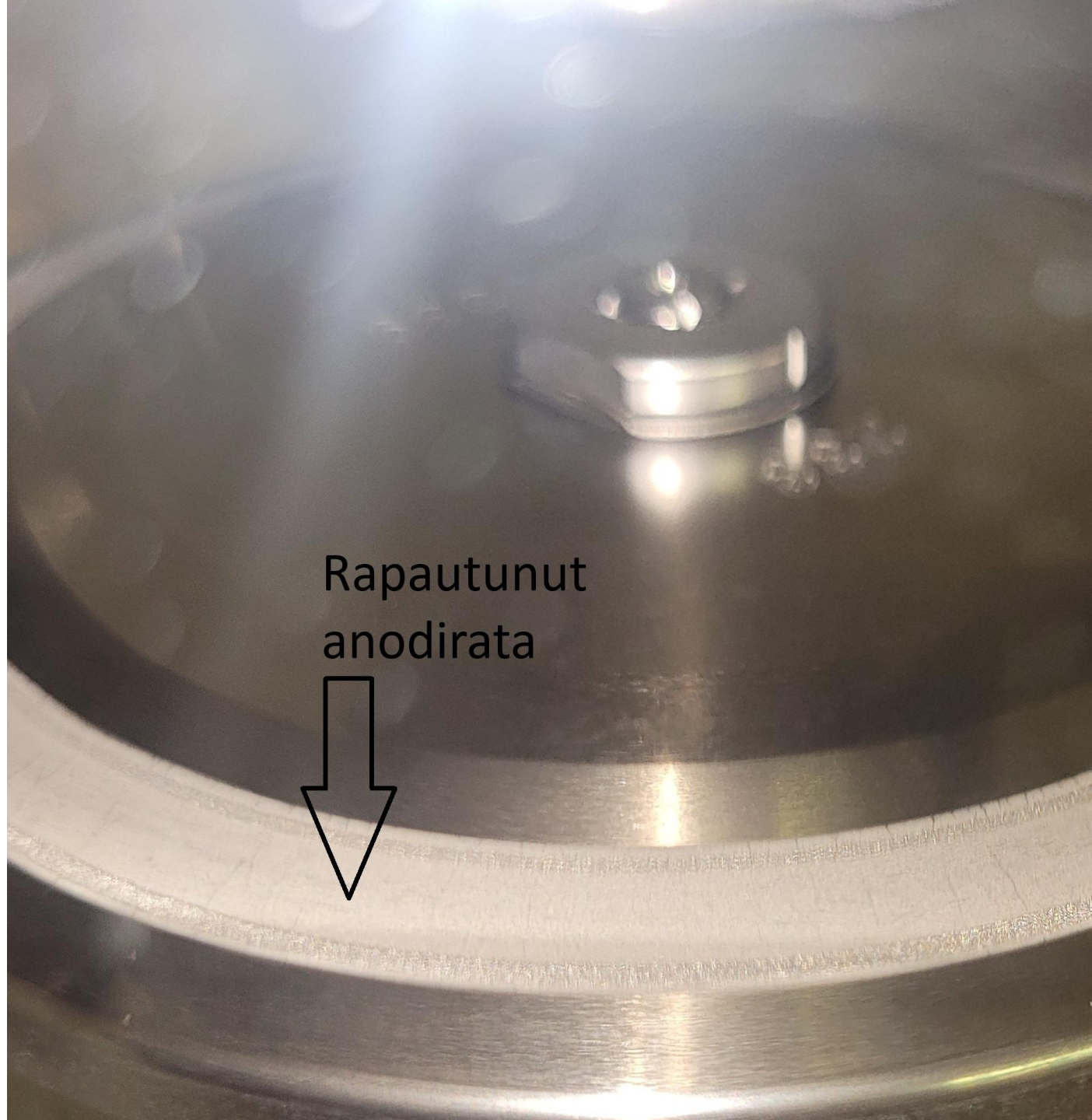
Anodin puolelle kertynyt metalli aiheuttanut pahimmillaan 2mm Al lisäsuodatusta vastaavan suodatuksen.



Sädeikkunaan kertynyt anodista irronnutta metallia

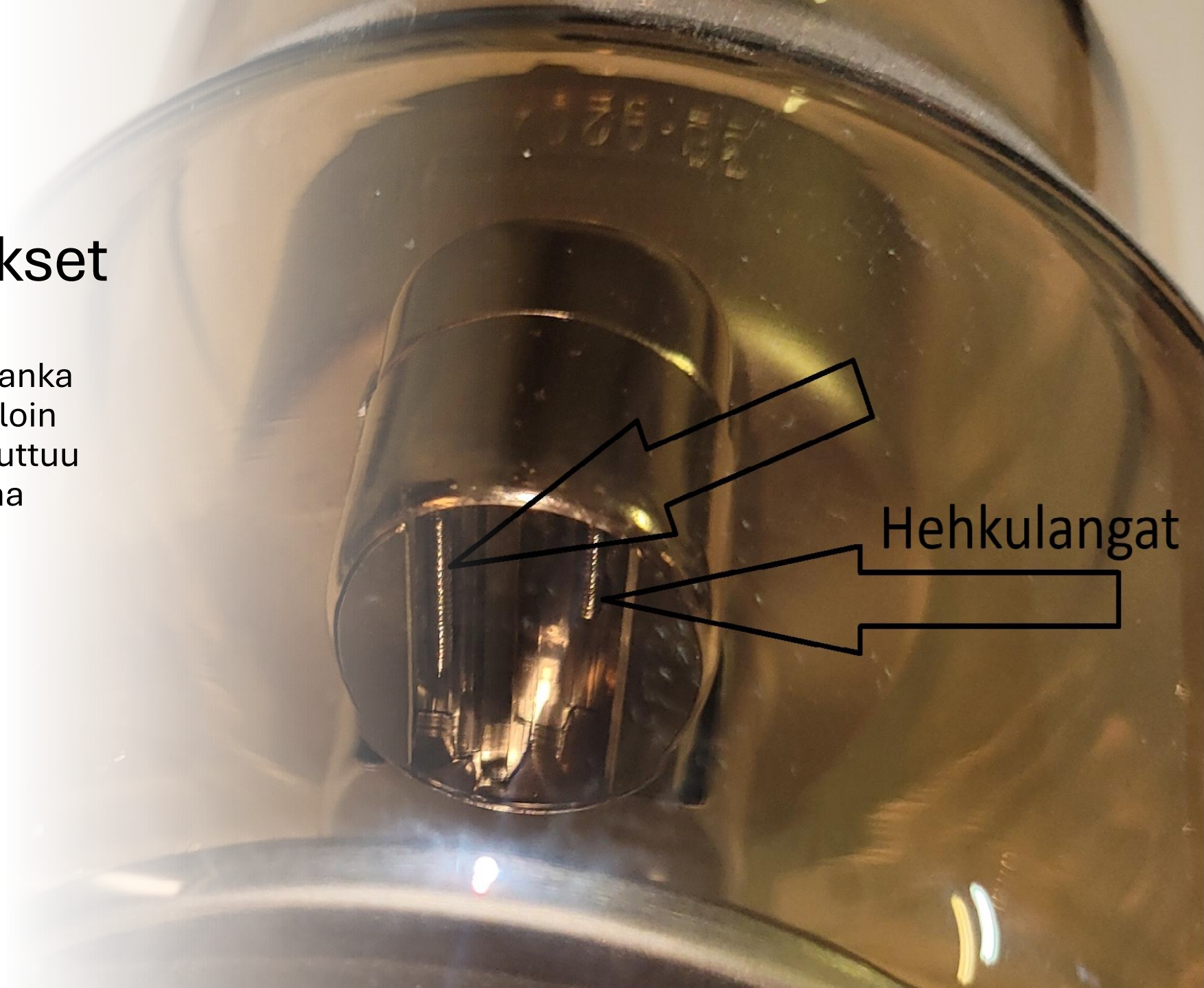
Anodin rapautuminen

- Anodista irronnut metallia.
- Säteily siroaa anodin pinnasta röntgenputken sisälle, jolloin röntgenputken annostuotto laskee.
- Fokuspisteen muoto muuttuu, jolloin kuvan tarkkuus heikkenee. (viivaparien erotuskyky heikentyy).



Hehkulangan kuluminen ja muodonmuutokset

- Hehkulangan kuluessa lanka menettää muotonsa, jolloin fokuspisteen muoto muuttuu leveämmäksi ja aiheuttaa kuvaan epätarkkuutta viivaparien erotuskyky heikentyy



Loppuyhteenvedo

Röntgenputken käytönaikainen seuranta tärkeää kuvantamisen laadun varmistamiseksi.

Röntgenputken toiminnassa havaittujen poikkeamien ja vikailmoitusten kirjaaminen vikavihkoon ja raportointi huollon yhteydessä huoltoorganisaatiolle.

Kiitos

- Lähteet:
- Santax Medico Oy huoltohistoria
- Säteilyturvakeskus: Säteily ja ydinturvallisuus kirjasarja
- Kuvat: Santax Medico Oy