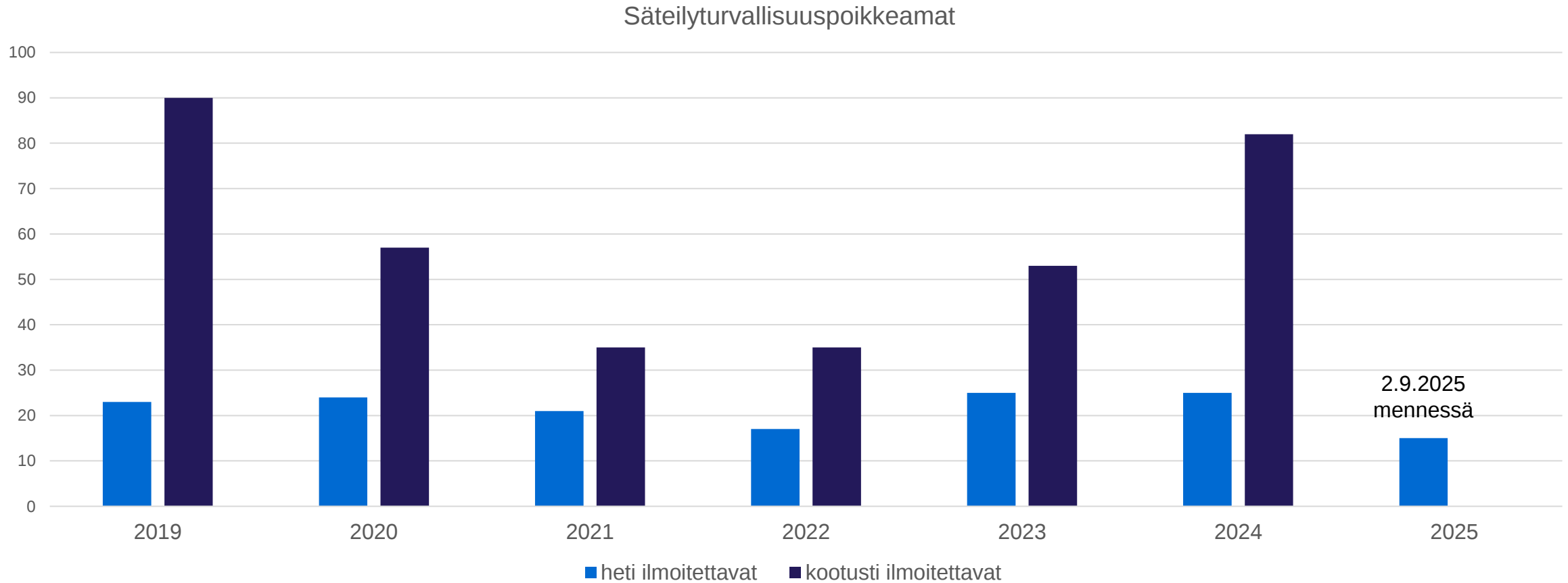


Yhteenveto säteilyturvallisuuspoikkeamista vuodesta 2019 tähän päivään

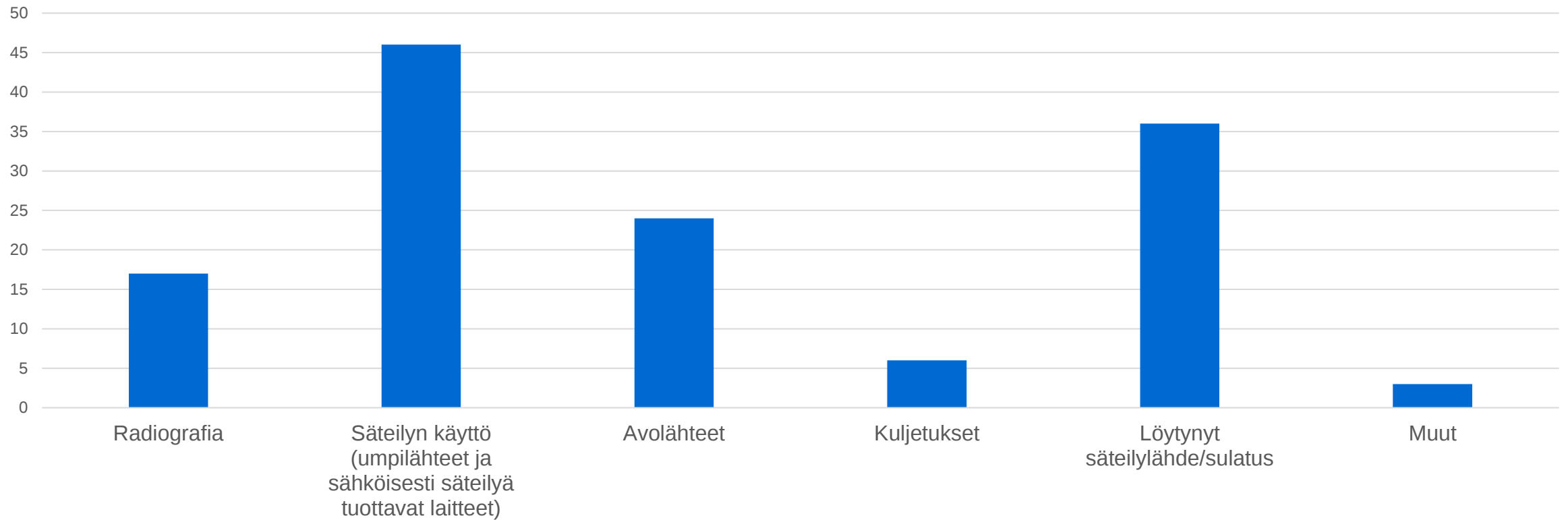
Teollisuuden ja tutkimuksen 15. säteilyturvallisuspäivät

Säteilyturvallisuuspoikkeamien lukumäärä 2019-2025

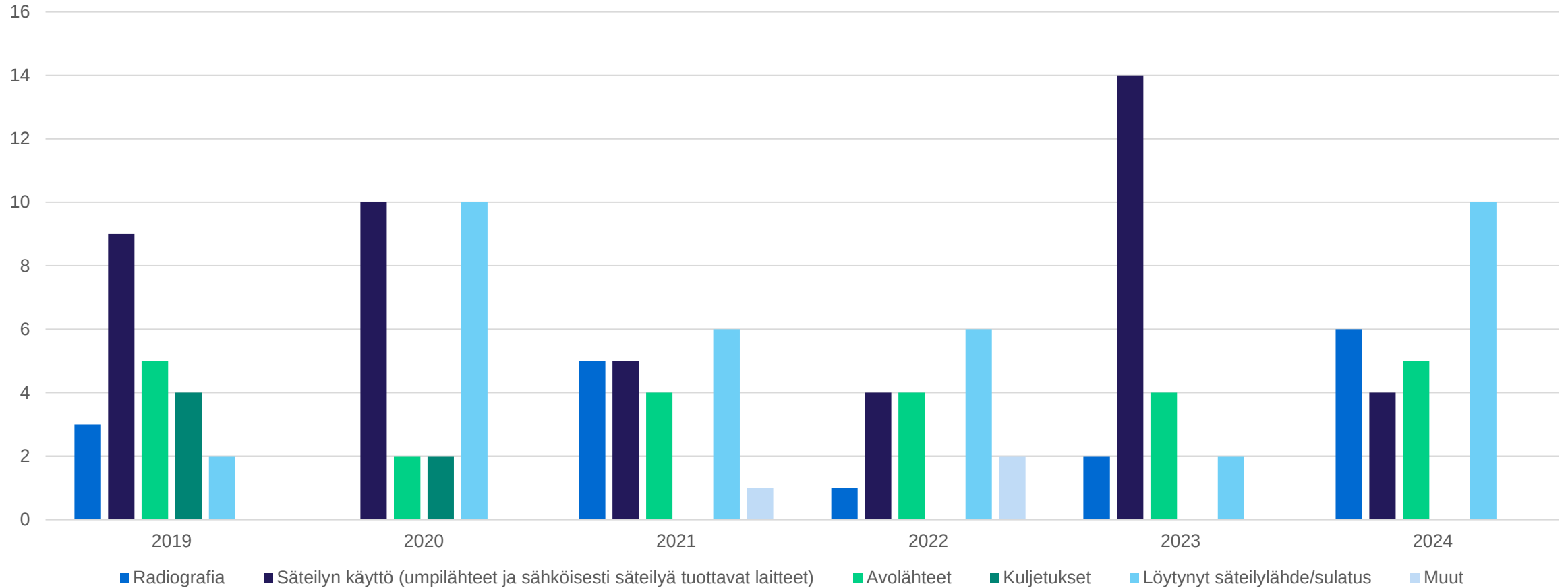


Säteilyturvallisuuspoikkeamien lajittelua

Säteilyturvallisuuspoikkeamat yhteensä
vuosina 2019-2024



Säteilyturvallisuuspoikkeamien lajittelua



Säteilyn käyttö (umpilähteet, röntgenlaitteet ja kiihdyttimet)

- Vuosina 2019-2024 poikkeamia yhteensä 46 kappaletta.
- Tyypillinen poikkeama umpilähteiden käytössä:
 - Huoltojen aikana työntekijä menee umpilähteen käyttöpaikkaan tarkastamatta, että laitteen suljin on oikeasti suljettu.
 - Umpilähteiden kirjanpito on puutteellinen, varastoista löytyy luvittamattomia umpilähteitä.
- Tyypillinen poikkeama röntgenlaitteiden käytössä:
 - Käsi laitetaan röntgenlaitteen sisään tukkeumaa purkaessa.
 - Laitteen suojaverhot ovat puutteelliset esim. hajonneet tai poistettu kokonaan.

Esimerkki poikkeamasta: röntgenlaitteet

- **Selvitys tapahtumasta**
 - Läpivalaisulaitteen perään kytkettyyn laitteistoon oli syntynyt ruuhka elintarvikepakkauksista. Työntekijä avasi läpivalaisulaitteen luukun tunnustellakseen, onko siellä pakkauksia jumissa. Työntekijän käsi ehti olla läpivalaisulaitteessa muutaman sekunnin ajan ennen kuin hän huomasi, että laite olikin päällä. Työntekijä otti heti kätensä pois laitteesta.
 - Selvisi, että kunnossapito oli käynyt tekemässä huoltoja läpivalaisulaitteen perään kytketyille laitteistolle. Normaalisti, jos laitteiston kansi avataan, sammuu myös läpivalaisulaite ja kuljetuslinjasto pysähtyy. Kunnossapito oli ohittanut rajakytkimen teipillä huoltotoimenpiteen ajaksi ja unohtanut poistaa teipin huollon päätyttyä.
- **Toimenpiteet, joilla vastaavat säteilyturvallisuuspoikkeamat estetään**
 - Varmistetaan aina ennen käden laittamista laitteen sisälle, että se on oikeasti sammunut.
 - Varmistetaan huollon jälkeen, että myös laitteen turvajärjestelmät toimivat.

Esimerkki poikkeamasta: umpilähteet

- **Selvitys tapahtumasta**
 - Laitteiston purkutöissä ei ollut huomioitu säteilylähdettä (Cs-137, n. 1 GBq), joka oli päätynyt purkujätteen mukana yrityksen omaan jätteenkäsittelyyn.
 - Jätteenkäsittelyssä säteilyhälytin oli hälyttänyt ja säteilylähde oli havaittu. Jätteenkäsittelijä oli tiedostanut säteilylähteen alkuperän ja ollut yhteydessä purkutyötä koordinoineeseen henkilöön.
- **Toimenpiteet, joilla vastaavat säteilyturvallisuuspoikkeamat estetään**
 - Tehdään kunnollinen purkus suunnitelma.
 - Purkutöihin liittyen konsultoidaan säteilyturvallisuusvastaavaa.

Teollisuusradiografia

- Vuosina 2019-2024 poikkeamia yhteensä 17 kappaletta.
- Suurin osa ilmoitetuista poikkeamista on tapahtunut röntgenlaitteiden käytössä.
- Tyypillinen poikkeama teollisuusradiografiassa on toisen työntekijän altistuminen kuvauksessa. Näissä tapauksissa koneen käyttäjä on laittanut säteilytyksen päälle, vaikka toinen työntekijä on vielä ollut valvonta-alueella.
- Vastaavasti ulkopuolisia on voinut altistua teollisuusradiografiakuvauksissa, jos alueen rajausta tai vartiointi ei ole ollut riittävää. Lisäksi on ollut tilanteita, joissa on kuviteltu, että seinä tai lattiamateriaalia on tarpeeksi vaimentamaan säteilyä, mutta näin ei ole ollutkaan.
- Tyypillisesti poikkeamissa altistukset ovat olleet pieniä, mutta on mahdollista, että altistutaan isolle annokselle.

Esimerkki poikkeamasta: teollisuusradiografia

- **Selvitys tapahtumasta**
 - Kuvausalueelle johtavat kulkuväylät oli rajattu ja aluetta valvottiin. Hallin toisessa päässä tehtiin hallinosturin tarkastusta. Nosturin tarkastaja oli noussut hallinosturiin ja liikkui hallinosturin rakennetta pitkin röntgenkuvauksen puolelle hallia. Nosturin tarkastaja oli noin 12 metrin etäisyydellä säteilylähteestä. Henkilö ehti oleskella röntgenkuvausten puoleisessa päässä nosturia noin 1-2 minuuttia ennen kuin hänet havaittiin. Säteilytys lopetettiin välittömästi, kun henkilö havaittiin.
 - Nosturin rakenteen takaa, missä henkilö oleskeli, annosnopeudeksi mitattiin 6 $\mu\text{Sv/h}$. Tämän perusteella henkilö altistui vain 0,2 μSv annokselle. Rakenteen vierestä mitattuna annosnopeus oli jo 230 $\mu\text{Sv/h}$.
- **Toimenpiteet, joilla vastaavat säteilyturvallisuuspoikkeamat estetään**
 - Ennen kuvauksia on tärkeää käydä läpi kuvausjärjestelyt ja varmistaa, ettei samalla alueella työskentele muita.

Avolähteet

- Vuosina 2019-2024 poikkeamia yhteensä 24 kappaletta.
- Avolähteisiin liittyviä poikkeamia ilmoitetaan paljon kootusti.
- Tyypillinen poikkeama avolähteiden käytössä:
 - Tilojen ja henkilöiden kontaminaatio



Kuljetukset

- Teollisuuden ja tutkimuksen kuljetuksiin liittyviä poikkeamia on ilmoitettu vuosina 2019-2024 yhteensä 6 kappaletta.
- Jos säteilylähde on ollut kuljetuksessa terveydenhuollon lupaan tai luvasta, toisin sanoen sairaalaan tai sairaalasta, ei näitä poikkeamia ole tässä huomioitu.
- Kuljetuksiin liittyvät poikkeamat ovat yleensä kuljetuspakkauksien vaurioitumisia.
- Kuljetuskyselyssä saatujen vastausten perusteella radioaktiivisten aineiden kuljetuspakkauksia jätetään lastauslaitureille ilman kuittausta.



Löytyneet säteilylähteet ja säteilylähteiden sulatukset

- Vuosina 2019-2024 poikkeamia yhteensä 36 kappaletta.
- Tyypillinen poikkeama on romupihoilta/kierrätyslaitoksilta löytyvä säteilylähde, joka hälyttää säteilyportilla.
- Säteilylähteitä päätyy myös välillä sulatukseen. Tyypillisesti nämä lähteet ovat Am-241-nuklideja sisältäviä laitteita, joita ei havaita säteilyporttien avulla.



Säteilyturvallisuu-poikkeamat muualla maailmassa

- NEWS (Nuclear Events Web-based System) Informaatiokanava ydin- ja säteilytapahtumiin (<https://www-news.iaea.org/>)

Esimerkki poikkeama Yhdysvalloista tältä vuodelta:

- Kaksi työntekijää käsitteli radioaktiivisia jätteitä syklotronilaitoksen kellarissa, jossa tuotetaan strontium-82:ta metallisista rubidiumkohteista. Yksi työntekijä poisti nestemäistä jätettä sisältävän säiliön suojatusta tynnyristä ja asetti sen suojaamattomana työalueen viereiselle lattialle, jossa toimintaa jatkettiin noin 15 minuuttia.
- Molempien työntekijöiden elektroniset annosmittarit antoivat hälytyksen korkeasta annoksesta pian sen jälkeen, kun säiliö oli poistettu suojauksesta. Kumpikaan työntekijä ei kuitenkaan huomannut näitä hälytyksiä, koska heillä oli yllään henkilökohtaiset suojavarusteet.

- Säteilymittaukset tehtiin alueelle saavuttaessa ja ennen säiliön poistamista suojauksesta, mutta niitä ei tehty uudelleen ennen kuin työntekijät olivat poistuneet alueelta ja huomanneet elektronisiin annosmittareihinsa tallentuneet suuret annokset.
- Jäteastian pinnalla säteilyannosnopeudet ylittivät 9,99 Sv/h, mikä oli käytettävissä olevien mittarien annosnopeuden yläraja. Luvanhaltija totesi myöhemmin, että tapahtumapäivänä jäteastia sisälsi yli 7,77 TBq rubidiumia.
- Jälkikäteen tehdyn laskennan perusteella todettiin, että yksi työntekijä sai 0,124 Sv:n efektiivisen annoksen ja 2,4 Sv:n pinta-annoksen alaraajojen iholle ja toinen työntekijä sai 0,096 Sv:n efektiivisen annoksen.
- Annosrajat ylittyivät tapauksessa merkittävästi.
- Vaikka tapaus on sattunutkin muualla, siitä on hyvä ottaa opiksi.

Anonymisoidut säteilyturvallisuuspoikkeamat

- STUKin nettisivuilla julkaistaan anonymisoituja kuvauksia STUKille ilmoitetuista säteilyturvallisuuspoikkeamista.
- Näin poikkeamista voidaan oppia ja toivottavasti välttää vastaavat tapahtumat tulevaisuudessa.
- Sivuilta löytyy sekä terveydenhuollon ja eläinlääkinnän säteilyturvallisuuspoikkeamat sekä teollisuuden ja tutkimuksen säteilyturvallisuuspoikkeamat vuodesta 2022 lähtien
- <https://stuk.fi/anonymisoidut-sateilyturvallisuuspoikkeamat>



