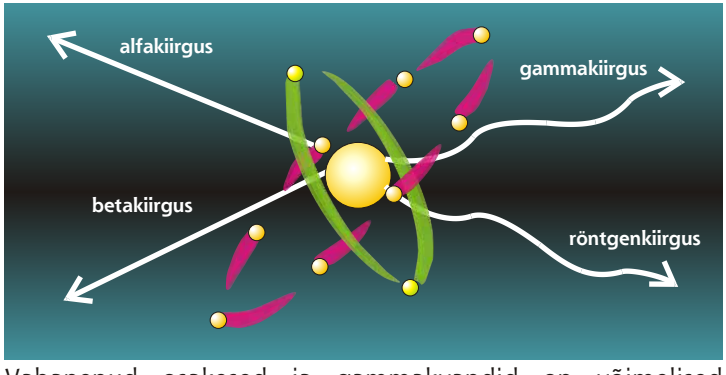
IONISEERIV KIIRGUS
INIMENE KIIRGUSVÄLJAS
KÄITUMINE KIIRGUSHÄDAOLUKORRAS

Teabematerjal on ette valmistatud ja trükitud Rootsi Kiirguskaitse Instituudi toetusel.

KIIRGUSKESKUS

Ioniseeriv kiirgus

Nii inimene kui teda ümbritsev aine koosneb aatomitest. Kõik aatomid on sarnase ehitusega nad koosnevad tuumast ja selle ümber tiirlevatest elektronidest. Aatomituumad koosnevad prootonitest ja neutronitest ning on tavaliselt väga püsivad. Kuid mõnedele aatomituumadele on omane iseeneslikult laguneda. Selle lagunemise käigus tekivad uued tuumad ning vabanevad suure energiaga osakesed ja elektromagnetiline kiirgus (gammakvandid). Aatomituumade võimet iseeneslikult laguneda nimetatakse *radioaktiivsuseks* ja selliseid aatomituumi *radionukliididekс*.



Vabanenud osakesed ja gammakvandid on võimelised ioniseerima ümbritsevat ainet. Seepärast nimetatakse vabanenud osakeste ja gammakvantide voogu *ioniseerivaks kiirguseks.* Radioaktiivsel lagunemisel tekib põhiliselt kolme liiki ioniseerivat kiirgust alfa-, beeta- ja gammakiirgus.

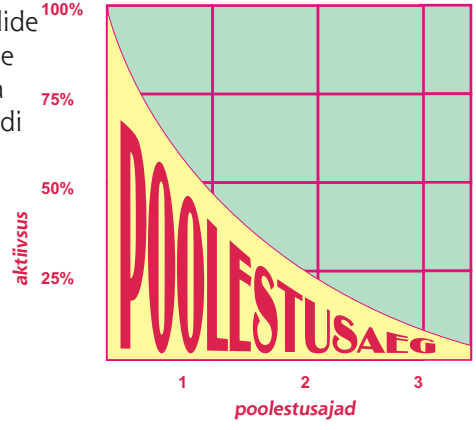
Alfakiirgus on kahest prootonist ja kahest neutronist koosnevate nn alfaosakeste voog. Alfaosakesed omavad suurt energiat, on suhteliselt rasked ning neelduvad aines kiiresti. Näiteks paberileht on nende jaoks läbimatu.

Beetakiirgus on suure energiaga elektronide voog. Beetakiirgus on palju suurema läbimisvõimega. Elektronide neelamiseks on vaja mitme millimeetri paksust plastmassilehte.

Ioniseeriv kiirgus

Gammakiirgus on gammakvantide voog. Gammakvandid on väga suure läbimisvõimega ja neid suudab peatada alles 5 sentimeetri paksune seatinakiht või poolemeetrine betoonikiht.

Igal radionukliidil on oma keskmine eluiga, mida väljendatakse *poolestusaja* kaudu. Poolestusaeg on ajavahemik, mille kestel jõuab laguneda pool esialgsest radionukliidide arvust. Radionukliidide poolestusajad on väga erinevad, alates sekundi tuhandikest kuni miljardite aastateni.



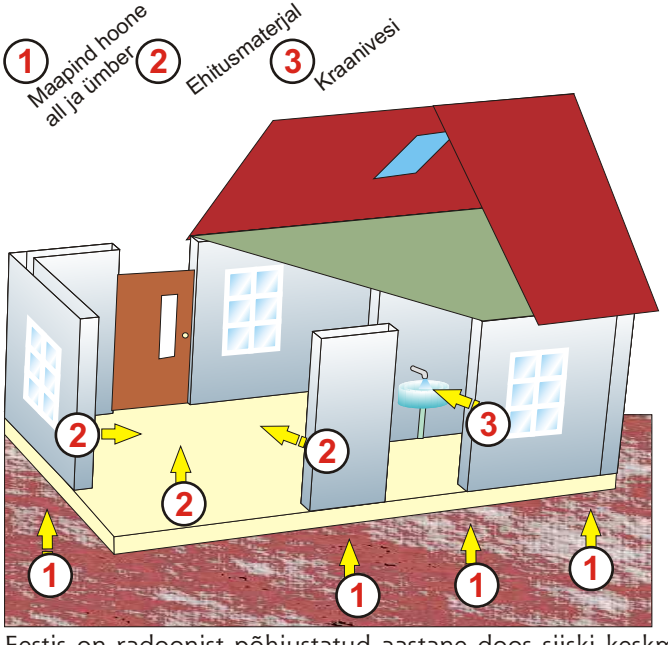
Radioaktiivse lagunemise poolestusaeg

Radionukliidid võivad esineda puhtal kujul või mõne aine koostises. Kui aines on radionukliide suurel hulgal, nimetatakse seda ainet *radioaktiivseks aineks*. Olenevalt aines sisalduvate radionukliidide hulgast ja nende poolestusaja kestusest toimub aines iga ajaühiku jooksul kindel arv tuumalagunemisi. Ainele omast tuumade lagunemiskiirust nimetatakse selle aine *aktiivsuseks* ja aktiivsuse mõõtühik on *bekerell*, mis vastab ühele tuumalagunemisele sekundis.

Aines neeldumisel annab ioniseeriv kiirgus ära teatud koguse energiat. Kiirguse toimet ainele mõõdetakse *kiiritusdoosiga* ehk lühidalt väljendudes *doosiga*. Inimese kogu keha kiiritust väljendava doosi ehk *efektiivdoosi* mõõtühik on siivert (*Sv*). Praktikas kasutatakse tihti siiverti tuhandikku (*mSv*).

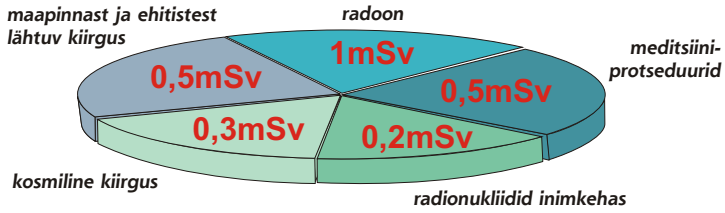
Inimene kiirgusväljas

Nii meis endis kui ümbritsevas keskkonnas leidub alati vähesel määral radionukliide ja seega ka ioniseerivat kiirgust, mis annab inimese nn loodusliku kiiritusdoosi. Näiteks annab kosmiline kiirgus aastas 0,3 mSv suuruse doosi, inimkehas sisalduvad radionukliidid umbes 0,2 mSv ning maapinnast ja ehitistest lähtuv kiirgus 0,5 mSv suuruse doosi. Nende doosikomponentidega peab Eestimaal arvestama iga inimene. Kuid lisaks võib mõnes piirkonnas pinnasest, ehitusmaterjalidest ja kraaniveest eluruumidesse tungiv radoon põhjustada aastas 10 mSv või suuremagi kiiritusdoosi.

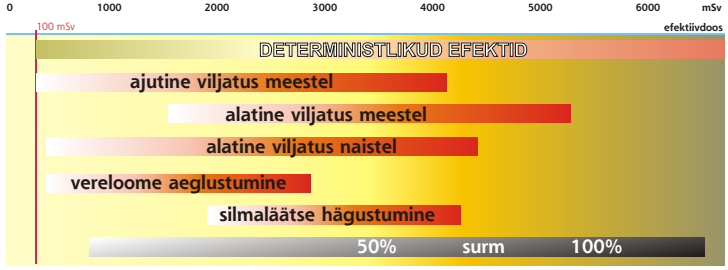


Eestis on radoonist põhjustatud aastane doos siiski keskmiselt vaid 1 mSv. Looduslikule doosile võib lisanduda meditsiiniprotseduuridel aastas saadav 0,30 mSv suurune doos. Tehisradionukliididest põhjustatud keskmine doos on meil tühiselt väike. Seega on Eesti elanike keskmine kiirguskoormus umbes 2,5 mSv aastas.

Inimene kiirgusväljas



Ioniseeriv kiirgus kahjustab elusaid rakke. Mida rohkem kiiritust inimkeha saab, seda enam kahjustuvad ta rakud. Ühekordse suure (500 mSv ja enam) kiiritusdoosi korral tekivad mõne päeva jooksul tervisekahjustused, mille tunnuseks on näiteks naha punetus, iiveldus, oksendamine. 3000 mSv suurune doos võib põhjustada pooltel inimestel surma mõne nädala jooksul. Väikesed doosid ei pruugi kohe kahjustusi tekitada, kuid need suurendavad kasvajate ja pärilike haiguste tekkimise tõenäosust. Näiteks, kui kaks tuhat noort inimest saavad 10 mSv suuruse kiiritusdoosi, siis areneb tõenäoliselt ühel neist edasise elu jooksul kiiritusest tingitud pahaloomuline kasvaja.



Tervisekahjustuse raskus ei sõltu otseselt kiiritusdoosi suurusest, mõnikord võib ka väike doos kutsuda esile väga raskeid tagajärgi. Kuid kiirituskahjustuste tekkimise tõenäosus on võrdeline doosi suurusega. Seetõttu tuleb põhjendamatut kiirituse saamist vältida ja püüda hoida kiiritusdoosid nii väikesed, kui see olemasolevate vahenditega võimalik on.

Kiirgushädaolukord

Inimliku vea, tehniliste põhjuste või loodusjõudude tõttu võivad tuumaseadmetega või kiirgusallikaid sisaldavate seadmetega juhtuda avariid, mille tagajärjel satub keskkonda suur hulk radionukliide. Radionukliidid võivad põhjustada elanikel suuri kiiritusdoose. Selliseid olukordi nimetatakse *kiirgushädaolukordadeks*.

Eestis võib kiirgushädaolukorra põhjustada avarii:

- naaberriigi tuumaelektrijaamas (Loviisa Soomes, Sosnovõi Bor Venemaal, Ignalina Leedus);
- radioaktiivsete jäätmete käitlemisel;
- liikluses radioaktiivseid aineid vedava veokiga;
- kiirgusallikaga töötamisel ohutusnõuete eiramise tõttu.

Tšernobõli tuumajaam pärast katastroofi

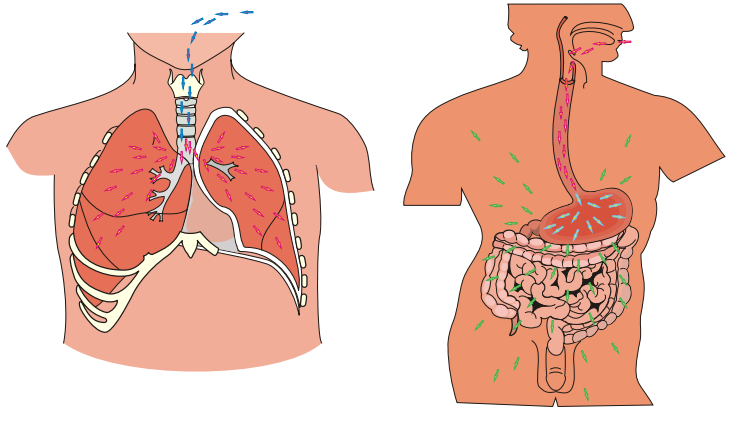
Kiirgushädaolukorra võib põhjustada ka:

- varastatud radioaktiivse aine sattumine keskkonda;
- "räpase pommi" lõhkamine;
- tuumakütusel töötava satelliidi kukkumine Eesti territooriumile või selle lähedusse;
- tuumalaengu tahtlik või tahtmatu lõhkamine.

Kiirgushädaolukord

kiirituskahjustus

Keskkonna radioaktiivse saastumise korral võib inimene saada *väliskiiritust* õhus sisalduvatest või maapinnale sadenenud radionukliididest või *sisekiiritust* nendest radionukliididest, mis on sattunud kehasse hingamisel või saastunud toiduainete või vee kasutamisel.

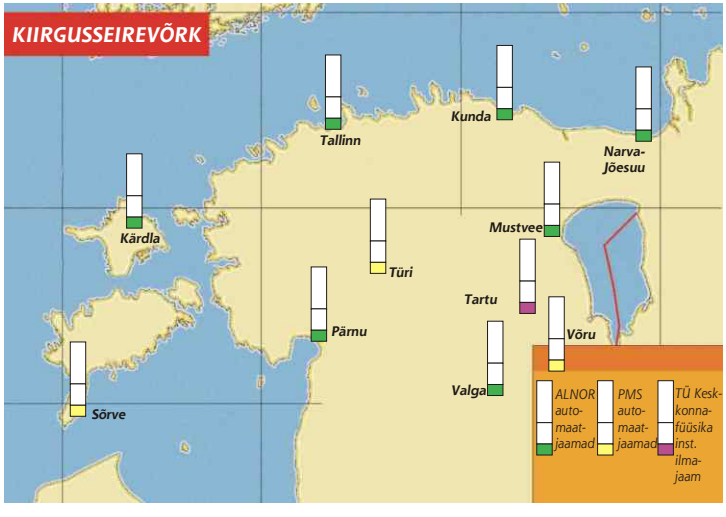


sisekiiritus sissehingamisel ja -söömisel

Millal ja kuidas informeeritakse kiirgushädaolukorrast?

Informatsiooni võimaliku kiirgushädaolukorra tekkimise kohta valdavad Päästeamet ja Kiirguskeskus. Eestis toimuvatest kiirgusavariidest teavitab elanikkonda Päästeamet, kes on ka juhtiv asutus elanike kaitse organiseerimisel.

Teistes riikides toimunud kiirgusavariide kohta saab hoiatavat informatsiooni eelkõige Kiirguskeskus. Samuti jälgib Kiirguskeskus ööpäevaringselt atmosfääri radioaktiivsuse taset üle kogu Eesti ja vajadusel alarmeerib Päästeametit võimalike saastepilvede liikumisest meie piiridele. Atmosfääri kiirgusseire andmeid on kõigil võimalik jälgida Kiirguskeskuse kodulehel ***www.envir.ee/kiirgus***



Kiirgushädaolukorra tekkimisel antakse elanikele kõiki ametlikke sidekanaleid kasutades teada, kus avarii toimus, milline on oht, kui kaugele see ulatub ja mida tuleb kiirituse vältimiseks teha.

Mida saab ise enda kaitseks teha?

Kui ametivõimud teatavad tõsisest õhu saastumisest, varju lähimasse ruumi: koju, töökohta või tuttavate juurde. Sule tihedalt aknad, uksed ja muud välisõhu sissepääsud.

Võimaluse korral varu plast- või klaastaarasse pakendatud toitu ja jooki.

Täida täpselt politsei- ja päästetöötajate juhiseid. Ära lahku elupaigast omal algatusel, tee seda ainult ametivõimude soovitusel.

Objektiivse teabe saamiseks kuula pidevalt kohaliku raadio või Eesti Raadio saateid või vaata Eesti Televisiooni saateid. Need allikad edastavad kõige täpsemaid juhtnööre.

Püüa vältida või vähendada saadavat kiiritusdoosi. Kaitstes end väliskiirituse eest, arvesta järgmisi põhimõtteid:

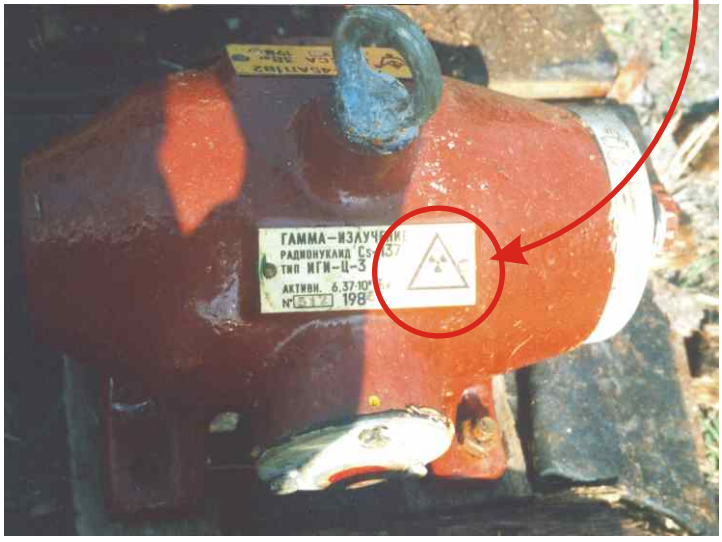
- mida lühem on kiiritamise aeg, seda väiksem on doos;
- mida kaugemal kiirgusallikast asud, seda väiksem on doos;
- saadavat doosi vähendab igasugune varjestus.

Sisekiirituse ärahoidmiseks tuleb vältida radionukliidide sattumist organismi. Selleks:

- viibi radioaktiivselt saastunud aladel nii vähe kui võimalik, seal viibides kaitse hingamisteid ja nahka;
- ära söö, joo ega suitseta saastunud alal;
- pärast saastatud alalt väljumist kontrolli võimaluse korral riiete ja naha saastatust;
- ära korja saastunud alal marju ega seeni.

Mida teha, kui märkad kiirgusohu märki?

Kui märkad sellist märki või leiad sellise märgistusega eseme, hoia sellest eemale, mine sellest vähemalt 10 meetri kaugusele.



Mida teha, kui märkad kiirgusohu märki?

Teata oma leiust kindlasti hädaabi numbril 112 või Keskkonnainspektsiooni valvetelefonil 1313. Helista isegi siis, kui ese on märgistamata, kuid tekib kahtlus, et tegemist võib olla kiirgusallikaga.

Jäta meelde leiu asukoht, et oskaksid päästemeeskonda sinna juhatada.

vanametalli hulgast leitud kiirgusallikas konteineris