

SÄTEILYTURVAKESKUS

**Toimintakertomus ja
tilinpäätöslaskelmat
2001**

Sisällys

1.	TOIMINTAKATSAUS	6
2.	TULOKSELLISUUDEN KUVAUS	9
2.1	Vaikuttavuus, taloudellisuus ja tuottavuus	9
2.1.1	Ydinturvallisuusvalvonta	9
2.1.2	Säteilyn käytön valvonta	20
2.1.3	Ympäristön säteilyvalvonta	28
2.1.4	Tutkimus	30
2.1.5	Valmiustoiminta	33
2.1.6	Palvelut	37
2.1.7	Viestintä	38
2.1.8	Muut tavoitteet	39
2.1.9	Resurssit	40
2.2	Kannattavuus	48
3.	TILINPÄÄTÖS	55
3.1.	Tilinpäätöslaskelmat	55
3.2.	Tilinpäätöksen laskelmien tarkastelu	59
4.	SISÄINEN VALVONTA	65
5.	ALLEKIRJOITUKSET	66
6.	LIITTEET	67

1. Toimintakatsaus

Säteilyturvakeskus (STUK) on säteily- ja ydinturvallisuutta valvova viranomaisena, jonka toiminta-ajatus on säteilyn vahingollisten vaikutusten estäminen ja rajoittaminen. STUKin toiminnan kulmakivet ovat ydinenergialaki (990/1987) ja säteilylaki (592/1991). Kertomusvuosi oli STUKin 44. toimintavuosi.

Tässä toimintakatsauksessa (luku 1) esitetään tiivistelmä STUKin tehtävistä ja tapahtumista eri tulosalueilla vuonna 2001. Lisäksi kuvataan STUKin organisaatio sekä toiminnan tulot ja menot. Luvussa 2 kuvataan, kuinka STUK on saavuttanut eri tulosalueita koskevat tavoitteensa. Luvussa 3 esitetään tilinpäätöslaskelmat ja luvussa 4 sisäistä valvontaa koskevat tiedot.

Ydinturvallisuusvalvonta

Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitosten kaikki laitosyksiköt toimivat luotettavasti. Loviisa 1:n energiakäyttökerroin oli 92,1 %, Loviisa 2:n 89,0 %, Olkiluoto 1:n 97,6 % ja Olkiluoto 2:n 95,1 %.

Käyttötapauksia, jotka olisivat vaarantaneet tai heikentäneet turvallisuutta, ei ollut. Olkiluodon laitosyksiköillä sattui yksi tapahtuma, joka luokiteltiin kansainvälisellä INES-asteikolla luokkaan 1. Tapahtuma koski onnettomuustilanteessa reaktoria jäädyttävän järjestelmän luotettavuuden heikentymistä venttiilien toimilaitteiden vikojen vuoksi. Muilla tapahtumilla ei ollut merkitystä ydin- eikä säteilyturvallisuuden kannalta.

STUK valmisteli valtioneuvostolle alustavan turvallisuusarvion uuden ydinvoimalaitosyksikön mahdollisuuksista täyttää Suomessa voimassa olevat ydinturvallisuutta koskevat vaatimukset.

Syyskuun 11. päivänä Yhdysvalloissa tapahtuneiden terrori-iskujen jälkeen STUK käynnisti selvitystyön, jossa arvioitiin ydinvoimalaitosten turvallisuutta vastaavantapaisten terroritekojen suhteen.

Säteilyn käytön valvonta

Säteilyn käytössä ei tapahtunut säteilyonnettomuuksia eikä vakavia uhkatilanteita. Työntekijöiden säteilyannokset olivat ennakoidulla, turvallisuustavoitteiden mukaisella tasolla.

Säteilyn käyttöön oikeuttavien turvallisuuslupien määrä ja säteilylähteiden määrä vuonna 2001 pysyi aiempien vuosien mukaisella vakiintuneella tasolla.

Säteilyn käytöstä työntekijöille aiheutunut kokonaisannos ei muuttunut merkittävästi edelliseen vuoteen verrattuna.

Terveydenhuollossa tietokonetomografiatutkimusten ja toimenpideradiologian lisääntyminen kasvattavat toimenpideradiologisen henkilökunnan ja erityisesti potilaiden säteilyaltistusta. Digitaalikuvaaminen on nopeasti yleistynyt. Sen avulla saadaan nopeasti ja helposti paljon röntgenkuvia, mutta vaarana on säteilyaltistuksen kasvaminen.

Säteilyn lääketieteellisen käyttöä koskevan EU-direktiivin johdosta säteilylakia muutettiin vuonna 1998, ja vuonna 2000 annettiin säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskeva sosiaali- ja terveysministeriön asetus. Asetuksen 8 luku, joka koskee seulontoja ja joukkotarkastuksia, tuli voimaan 1.7.2001.

Ympäristön säteilyvalvonta

Vuonna 2001 säteilytasot ympäristössä olivat normaalit lukuun ottamatta ulkoilmassa kahdeksan kertaa havaittuja pieniä merkkejä keinotekoisista radioaktiivisista aineista. Näillä ei ollut merkitystä väestön saamaan säteilyannokseen.

Valtakunnallisen säteilyvalvontaverkon ylläpitotehtävät siirrettiin vuonna 1996 sisäasiainministeriöstä STUKin hoidettavaksi. Se on selkeyttänyt STUKin asemaa alan operatiivisena ammattiviranomaisena ja asiantuntijana. Vuosi 2001 oli viimeinen vuosi, jolloin sisäministeriö rahoitti tätä toimintaa. Vuonna 2002 toiminta rahoitetaan STUKin omasta määrärahasta.

Tutkimus

Tutkimusaiheet liittyivät säteilyn käyttöön, luonnonsäteilyyn, valmiuteen ja ympäristön valvontaan, säteilyn terveyshaittoihin ja ionisoimattomaan säteilyyn. STUK tuotti kaikkiaan 168 tutkimusjulkaisua. Pistearvioinnilla määritetty tulos oli 924 pistettä. Alkuperäisjulkaisuja oli yhteensä 40 eli 1,3 tutkijavuotta kohden.

Laajat tutkimushankkeet toteutetaan yleensä siten, että niissä on monia rahoittajia. Kulu-neena vuonna STUKilla oli käynnissä tällaisia yhteisrahoitteisia hankkeita yhteensä 54. EU rahoitti näistä 25 hanketta.

Valmiustoiminta

Säteily- ja ydinonnettomuuksiin liittyvää valmiutta ylläpidettiin ja kehitettiin tavoitteiden mukaisesti. Päivystäjälle tuli yhteensä 30 automaattista hälytystä ja 111 muuta yhteydenottoa. Hälytyksistä valtaosa johtui viallisista laitteista.

Yhteydenotoista 30 koski poikkeuksellisia havain-
toja ja tapahtumia. Muista yhteydenotoista suurin
osa oli kansainvälisiä yhteyskokeiluja ja valmius-
harjoituksiin liittyviä viestejä. Toiminnasta ja har-
joituksista saatujen kokemusten perusteella
STUKin toimintavalmius normaalista poikkeavi-
en säteilytilanteiden varalta on hyvä.

Palvelut

Tärkeäksi tehtäväalueeksi on 1990-luvun loppupuolella muodostunut ydin- ja säteilyturvallisuusalan lähialueyhteistyö. Nämä ulkoasiainministeriön rahoittamat hankkeet painottuivat Luoteis-Venäjän ydinvoimalaitoksiin ja Baltian maihin. Osallistuminen lähialueyhteistyöhön parantaa myös suomalaisten turvallisuutta. Euroopan unioni rahoittaa suurella panoksella ydinturvallisuushankkeita Keski- ja Itä-Euroopan maissa. Myös näissä hankkeissa STUK oli mukana kertomusvuonna. Lisäksi STUK tuotti säteilyn mittaamiseen liittyviä palveluja, joille oli kysyntää odotetulla tavalla.

Viestintä

Lehdistö ja kansalaiset ovat hyvin kiinnostuneita säteily- ja ydinturvallisuusasioista. Vuonna 2001 erityisenä kiinnostuksen kohteena olivat edelleen matkapuhelimien ja tukiasemien terveysvaikutukset. STUK lähetti 19 yleistä lehdistö-

tiedotetta ja 46 tiedotetta STT:lle. Tiedotteet julkaistiin myös ruotsin kielellä. Ajankohtaistiedotuksen vakiokanavat Yleisradion teksti-TV (sivu 197) ja STUKin omien www-sivujen uutispalsta (www.stuk.fi) päivitettiin vähintään kerran viikossa.

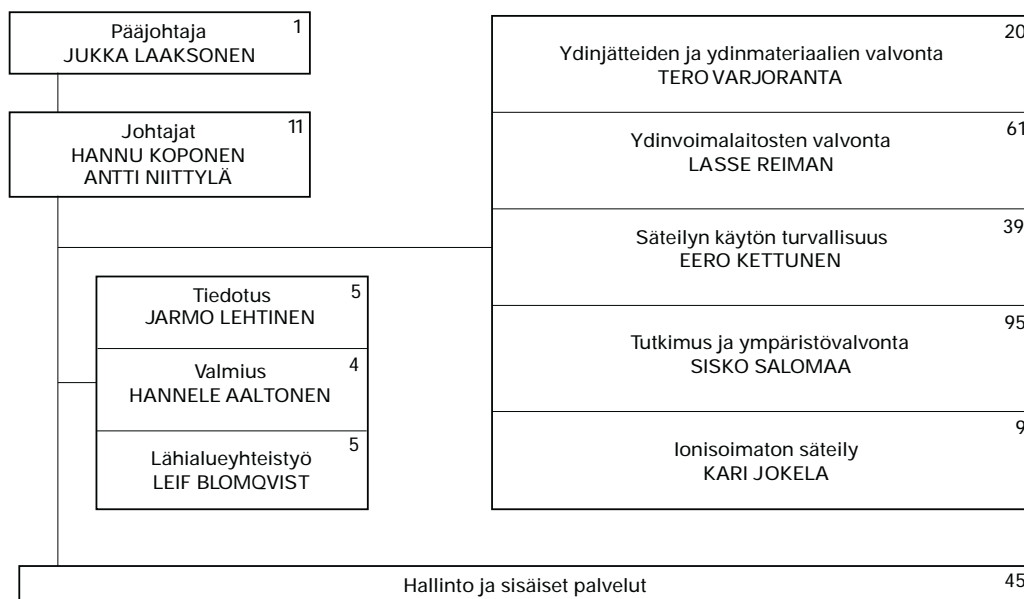
Organisaatio

STUKin pääjohtajana toimii professori Jukka Laaksonen. Muut johtoryhmän jäsenet ovat johtajat Hannu Koponen ja Antti Niittylä sekä Eero Kettunen, Lasse Reiman, Sisko Salomaa ja Tero Varjoranta. Lisäksi johtoryhmän jäsenenä on henkilöstön edustajana erikoistutkija Tarja K. Ikäheimonen. Johtoryhmän sihteerinä toimii laatu-
päällikkö Martti Annanmäki.

Kuvassa 1 esitetään STUKin organisaatio. Säteilyn käytön turvallisuutta valvovan osaston toimisto- ja laboratoriojakoja muutettiin kesäkuussa 2001. Osastolle siirrettiin tutkimus- ja ympäristönvalvontaosastolta lääketieteellisen säteilyn käyttöä koskevat tehtävät, ja ionisoimattoman säteilyn laboratorio erotettiin omaksi yksikökseen. Vuoden lopussa muutettiin myös ydinvoimalaitosten valvontaosaston toimistojakoa.

Työntekijöiden lukumäärä eri yksiköissä kuvaa tilannetta vuoden 2001 lopussa. STUKin pal-

Kuva 1. STUKin organisaatio.



veluksessa oli vuoden lopussa yhteensä 295 henkilöä.

STUKin johtokunnan puheenjohtaja vuoden 2000 alussa alkaneella toimikaudella oli neuvotteleva virkamies Raimo Salonen (STM) ja varapuheenjohtaja teollisuusneuvos Jussi Manninen (KTM). Johtokunnan muut jäsenet olivat pelastusylijohtaja Pentti Partanen (SM), johtaja Leo Suomaa (STM), ympäristöneuvos Olli Pahkala (YM), pääjohtaja Jukka Laaksonen (STUK) ja henkilöstön edustaja erikoistutkija Tarja K. Ikäheimonen (STUK). Johtokunnan sihteerinä toimi johtaja Antti Niittylä (STUK).

STUKin strategia päivitettiin vuoden alussa. Siihen lisättiin strategiset menestystekijät ja niiden mittaamisessa käytettävät tavoitteet. Strate-

gian mukaisesti STUKin toimintakulttuuria ohjaavat arvot ovat asiantuntemus, rehellisyys ja avoimuus, sekä rohkeus.

Menot ja tulot

Toiminnasta aiheutuvat menot olivat yhteensä 139,3 miljoonaa markkaa. Toimintameno määrärahaa STUK käytti 60,1 miljoonaa markkaa. Maksullisesta toiminnasta kertyi rahoitusta 68,1 miljoonaa markkaa ja muita tuottoja oli yhteensä 11,1 miljoonaa markkaa. STUKin nettobudjetoitua toimintaa laajennettiin vuoden 2000 alusta siten, että se kattoi myös säteily- ja ydinturvallisuusvalvontaa koskevat julkisoikeudelliset suoritteet.

Kustannusvastaavuus maksullisilla tulosalueilla toteutui hyvin (taulukko 1).

Taulukko 1. Kustannusvastaavuus (kustannusvastaavuuslaskelmissa on otettu huomioon vuoden 2001 ydinturvallisuusvalvonnan tasauslasku).

	Kustannukset (Mmk)	Tulot (Mmk)	Tulot/ kustannukset (%)
Ydinturvallisuusvalvonta	34,5	34,5	100
Säteilyn käytön valvonta	7,2	7,4	103
Palvelut	26,5	27,1	102

2. Tuloksellisuuden kuvaus

STUKin tulostavoitteet vahvistettiin tulosalueittain STM:n ja STUKin välisessä 12.12.2000 allekirjoitetussa tulossopimuksessa. Luvussa 2.1. esitetään tulostavoitteet (tulossopimuksen teksti kursivilla) sekä niiden toteutumaa osoittavat tiedot ja arviot tulosaluekohtaisesti.

Yksityiskohtaiset tiedot ydinenergian käytön ja säteilyn käytön valvonnasta sekä valmius-toiminnasta vuonna 2001 esitetään erillisissä STUKin vuosiraporteissa (STUK-B-YTO 215, Ydinenergian turvallisuusvalvonta, STUK-B-YTO 213, Ydinmateriaalivalvonta, STUK-B-STO 46, Säteilyn käyttö ja muu säteilytoiminta, ja STUK-B-TKO 3, Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa).

STUK on määritellyt strategiassaan, että vuosittaiset tulostavoitteet saavutetaan hyvin, jos niistä täyttyy 95 prosenttia. Vuoden 2001 tulostavoitteista täyttyi 83 prosenttia. Vuonna 2000 tulostavoitteista täyttyi 95 prosenttia ja vuonna 1999 94 prosenttia.

2.1 Vaikuttavuus, taloudellisuus ja tuottavuus

2.1.1 Ydinturvallisuusvalvonta

Vuoden 2001 erityistavoitteet

- *Tehdään alustava turvallisuusarvio uutta ydinvoimalaitosta koskevasta periaatepäätöshakemuksesta kauppa- ja teollisuusministeriön pyynnön mukaisesti.*

Teollisuuden Voima Oy jätti valtioneuvostolle 15.11.2000 periaatepäätöshakemuksen uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi. Hakemuksen kohteena oli kevytvesireaktorilla varustettu ydinvoimalaitosyksikkö, jonka nettosähköteho olisi suuruusluokkaa 1000-1600 MW. Hakemuksessa oli esitelty useita eri vaihtoehtoja, yhteensä seitsemän erilaista kevytvesireaktorityyppiä. Sen lisäksi hakemuksen kohteena olivat muut ydinvoimalaitosyksikön toimintaan liittyvät, samalla laitospaikalla sijaitsevat ydinlaitokset tuoreen ydinpolttoaineen varastointiin, käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointiin ja vähä- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden käsittelyyn, varastointiin ja loppusijoittamiseen. Teollisuuden Voima Oy esitti rakentavansa uuden ydinvoimalaitosyksikön jommallekummalle nykyisistä ydinvoimalaitospaikoista.

STUK valmisteli alustavan turvallisuusarvion uuden ydinvoimalaitosyksikön mahdollisuuksista täyttää Suomessa voimassa olevat ydinturvallisuutta koskevat vaatimukset ja toimitti sen 8.2.2001 valtioneuvostolle. Arvio perustui ydinenergilakiin ja sen nojalla annettuihin määräyksiin. Arvio laadittiin kauppa- ja teollisuusministeriön pyynnöstä. Turvallisuusarvion luonnos oli laadittu ja sitä oli päivitetty jo ennen hakemuksen jättämistä hakijan tekemän pyynnön perusteella. Arvion taustalla on useita vuosia jatkunut perehtyminen esillä olleisiin vaihtoehtoisin laitos-tyyppeihin.

STUKin alustavassa turvallisuusarviossa ei tullut esiin seikkoja, jotka osoittaisivat, ettei ole edellytyksiä saada periaatepäätöshakemuksessa esiteltyjä laitosvaihtoehtoja täyttämään suomalaiset turvallisuusmääräykset. Yksikään esitelty vaihtoehto ei kuitenkaan sellaisenaan täytä kaikkia vaatimuksia. Tarvittavien muutosten luonne ja laajuus vaihtelevat laitostyypeittäin huomattavasti.

STUKin arvion mukaan laitoksen sijoittamiselle kumpaan tahansa esitetyistä laitospaikkavaihtoehtoista ei ole turvallisuuden kannalta esteitä. Uuden laitoksen käytöstä aiheutuvat radioaktiivisten aineiden päästöt yhdessä laitospaikan entisten laitosten kanssa jäävät selvästi pienemmiksi kuin päästöille asetetut, koko laitospaikkaa koskevat rajat. Ympäristövaikutusten arviointiselvityksistä annetuissa lausunnoissa esitetyt näkökohdat on kuitenkin otettava huomioon voimalaitoksen jäähdytysveden riittävän saannin varmistamiseksi.

STUKin käsityksen mukaan Teollisuuden Voima Oy:n on syytä jo rakentamisvaiheessa kehittää organisaatiotaan, toimintatapojaan sekä omaa teknistä ja turvallisuuteen vaikuttavien järjestelmien suunnitteluasiantuntemustaan varmistuakseen laitoksen käytön turvallisuudesta tilanteessa, jossa markkinoilta ei välttämättä saa kokonaisvaltaista turvallisuussuunnittelupalvelua.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön käytöstä syntyvien vähä- ja keskiaktiivisten jätteiden käsittelylle turvallisesti ei ole ilmennyt esteitä nykyisillä laitospaikoilla. Vähä- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoitukseen käytettävien tilojen laajentaminen on mahdollista tehdä siten, että se ei vaaranna loppusijoituksen turvallisuutta.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön tuottaman käytetyn polttoaineen osalta Teollisuuden Voima Oy:llä on tarkoituksena menetellä samoin kuin nykyistenkin laitosten osalta tehdään, eli sijoittaa käytetty polttoaine pysyvästi kallioperään siten, että radioaktiivisten aineiden leviäminen loppusijoituspaikasta takaisin elokehään on luotettavasti

estetty riittävän pitkäksi ajaksi. STUK on tarkastellut käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta Posiva Oy:n periaatepäätöshakemusta koskevasa alustavassa turvallisuusarviossaan 11.1.2000.

Hakemuksessaan Teollisuuden Voima Oy totesi, että lopullinen valinta voi kohdistua muuhunkin kevytvesireaktoriin kuin hakemuksessa on esitelty. STUK on seurannut ydinvoimatekniikan kehittymistä, mutta muiden kevytvesireaktortyyppien mahdollisuuksia täyttää suomalaiset turvallisuusmääräykset on arvioitava erikseen, mikäli sellainen valinta tulee ajankohtaiseksi.

Helmikuun aikana KTM järjesti laitoksen mahdollisilla sijoituspaikoilla julkiset kuulemis-tilaisuudet, joissa STUK esitteli alustavan turvallisuusarvion.

Syyskuun 11. päivänä Yhdysvalloissa tapahtuneiden terrori-iskujen jälkeen STUK käynnisti selvitystyön, jossa arvioitiin ydinvoimalaitosten turvallisuutta vastaavataapaisten terroritekojen suhteen. Tältä osin STUK täydensi alustavaa turvallisuusarviotaan. Täydennyksessä täsmennettiin uuden laitoksen turvallisuusvaatimuksia lentokonetörmäysten ja muiden ulkoisten uhkien osalta. Täydennys alustavaan turvallisuusarvioon toimitettiin kauppa- ja teollisuusministeriölle tammi-kuussa 2002.

- *Ydinturvallisuutta koskevan ohjeiston yhtenäisyyttä ja yksityiskohtaisuutta koskeva selvitys saatetaan loppuun. Säännöstöstrategia tarkistetaan selvityksen johtopäätösten pohjalta.*

Vuonna 2000 käynnistettiin suomalaisen ydinturvallisuussäännösten itsearviointi, jonka tavoitteena oli selvittää YVL-ohjeiston sisäistä yhtenäisyyttä ja kattavuutta. Vertailuaineistona käytettiin IAEA:n ohjeistoja. Selvitys valmistui kertomusvuonna. Selvityksessä todettiin ohjeisto sisäisesti yhtenäiseksi. IAEA:n ohjeisto on useimmita osiltaan yksityiskohtaisempi kuin YVL-ohjeisto. Uusia ohjeita todettiin tarvittavan esimerkiksi säännönmukaisesti toistettavista turvallisuusarvioinneista, suojarakennusjärjestelmistä, ulkoisten tapahtumien huomioonottamisesta ja käytöstäpoistosta.

Itse tehtyä selvitystä täydennettiin Valtion teknilliseltä tutkimuskeskukselta tilatulla riippumattomalla tutkimuksella. Tutkimuksessa pääpaino oli voimayhtiöiden edustajien mielipiteiden ja kokemusten kartoittamisessa, jolla pyrittiin muodostamaan kuvaa suomalaisen ydinturvallisuussäännösten mahdollisesti haitalliseksi koettavasta ennaltaohjaavuudesta. Ulkopuolinen arvio päättyi toteamukseen, että suomalaista säännöstöä ei ole

syystä pitää haitallisen yksityiskohtaisena. Myös kehityskohteita tunnistettiin, kuten esimerkiksi säännösten tulkinnan yhtenäisyyden varmistaminen. Molempien säännöstöarviointien pohjalta luonnosteltiin vuoden 2001 aikana STUKin uutta säännöstöstrategiaa. Arviointien tulokset raportoitiin myös kansainväliselle yhteisölle ydinturvallisuussopimuksen edellyttämässä toisessa selonteossa.

- *Ydinlaitosten muutostöiden valvontamenettelyjen kehittämistä jatketaan. Vuoden 2001 loppuun mennessä otetaan käyttöön menettelytavat, joilla nykyistä paremmin hallitaan laajoihin muutostöihin liittyviä kokonaisuuksia.*

Ydinlaitosten muutostöiden valvontamenettelyjen kehittämistä jatkettiin vuonna 2001. Laajoihin muutostöihin liittyvien kokonaisuuksien hallinnan parantamiseksi käynnistettiin useita YVL-ohjepäivityksiä. STUKin sisäisiä menettelyjä kuvaava ohje YTV 4.4 valmistui lokakuussa ja ohjeesta järjestettiin osaston sisäinen koulutus-tilaisuus. Ydinturvallisuusvalvonnan toimintojen uudelleenorganisoinnin yhteydessä perustettiin suurien muutoshankkeiden läpiviennin parantamiseksi hankkeita koordinoiva toimisto, joka aloitti toimintansa vuoden 2002 alkaessa.

- *Uusitun painelaitelainsäädännön vaikutuksien selvittämistä käytännön valvonta- ja tarkastustoiminnan kannalta jatketaan. YVL -ohjeistoa päivitetään lainsäädännön ja käytännön toiminnan aiheuttamien muutostarpeiden mukaisesti. STUKin tarkastustoimintaa koskevat ohjeet valmistellaan. Ohjeistoa ja valvonta- ja tarkastustoimintaa koskeva kehitystyö valmistuu meneillään olevan siirtymiskauden aikana ennen uuden lainsäädännön voimaantumista 29.5.2002.*

Uusitun painelaitelainsäädännön vaikutuksien selvittämistä käytännön valvonta- ja tarkastustoiminnan kannalta jatkettiin. YVL -ohjeistoa päivitettiin lainsäädännön ja käytännön toiminnan aiheuttamien muutostarpeiden mukaisesti. Vuoden 2001 aikana saatiin painokuntoon kaikkiaan 3 ohjetta, näistä yksi julkaistiin. Kaiken kaikkiaan 9 ohjetta valmisteltiin eri luonnostasoille. Ohjeistoa sekä valvonta- ja tarkastustoimintaa koskevaa kehitystyötä jatketaan vuonna 2002.

- *Kehitetään sähkö- ja automaatiolaitteiden valvontamenetelmiä siten, että syntyy selkeä rajapinta viranomaisen ja tyyppihyväksyntöjä*

antavien tarkastuslaitosten työn välille. Kehitetään tarkastuslaitosten valvontaan liittyviä menettelyjä. Uudet menettelytavat otetaan käyttöön vuoden 2001 loppuun mennessä.

Ydinlaitosten sähkö- ja automaatiojärjestelmien muutoksia ja niiden valvontaa koskevia menettelytapoja kehitettiin ja valmisteltiin asiaa koskeva uusi YVL-ohjeluonnos. Erityistä huomiota kiinnitettiin viranomaisen ja tyyppihyväksyntöjä antavien tarkastuslaitosten työnjakoon. Uusien menettelytapojen käyttöönotto siirtyi vuodelle 2002.

- *Arvioidaan Posiva Oy:n käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoittamisen tutkimus- ja kehityksestä suunnittelutyötä koskeva ohjelma vuosille 2001–2010.*

Posiva Oy julkaisi tutkimus-, kehitys- ja suunnittelutyötään koskevan ohjelmaraportin kertomusvuoden alussa. Ohjelmaa koskeva STUKin seikkaperäinen arvio toimitettiin KTM:lle ja Posivalle syyskuussa. Arvioinnin laatimisen tukena käytettiin kuutta ulkomaista asiantuntijaa, joiden raportit ovat STUKin arvion liitteenä.

STUKin raportissa todetaan Posiva Oy:n tutkimusohjelma lähtökohdiltaan tarkoituksenmukaiseksi, mutta esitetään harkittavaksi lukuisia lisätutkimuskohteita, erityisesti Olkiluodon kallioperälle spesifisistä kysymyksistä. STUK arvioi Posiva Oy:n aikataulun rakentamislupavalmiuden hankkimiseksi liian tiukaksi, mutta toisaalta loppusijoitushankkeen päätavoite, valmius loppusijoituksen aloittamiseen 2020-luvun alussa, on STUKin mielestä yhä realistinen.

Arvioraportin yhteydessä STUK ehdotti Olkiluotoon rakennettavan maanalaisen tutkimustilan viranomaisvalvonnan tehostamista. Kauppa- ja teollisuusministeriön kanssa käymiensä keskustelujen perusteella STUK laati suunnitelman kyseisen valvonnan järjestämiseksi ja toimitti loka-kuussa Posivalle, Teollisuuden Voima Oy:lle ja Fortum Power and Heat Oy:lle tätä koskevan kirjeen.

- *Valmistellaan julkishallinnoidun ydinjätetutkimuksen uusi strategia kauppa- ja teollisuusministeriön pyynnön mukaisesti.*

Ydinjätehuollon valvontaa koskeva STUKin strateginen viisivuotissuunnitelma valmistui vuoden vaihteessa 2000-2001. Koska julkishallinnon ydinjätetutkimuksen ohjelma JYT-2001 oli päättyvässä, kauppa- ja teollisuusministeriö asetti työryh-

män laatimaan suunnitelman ydinenergian käyttöön liittyvien julkisrahoitteisten tutkimusohjelmien jatkamiseksi. STUK osallistui merkittävällä panoksella tämän työryhmän toimintaan, ja STUKilla tulee olemaan keskeinen rooli tutkimusten kohdistamisessa ja rahoituksessa tulevalla ohjelmakaudella.

- *Neljä ydinjätehuollon turvallisuustutkimusta, jotka koskevat radioaktiivisten aineiden kulkeutumista kallioperässä, kallioperän rakennetta ja jäätikkökuormituksen mallinnusta, valmistuvat.*

Vuoden lopussa päättynyt, loppusijoitustilan pelkistyskapasiteetin varmistamista selvittänyt pitkäkestoinen tutkimus on tuottanut useita kansainvälisiä julkaisuja. Toinen pitkäkestoinen tutkimus, joka käsitteli radioaktiivisten aineiden diffuusiota kalliomatriisiin, huipentui HY:n radiokemian laboratoriossa vuoden 2001 lopulla julkaistuu väitöskirjaan. Jäätikkökuormituksen mallinnusta koskeva tutkimus valmistui ja julkaistaan Engineering Geology -lehdessä. Kallioperän rakennetta koskevan tutkimuksen valmistuminen siirtyi vuodelle 2002.

- *Saadaan valmiiksi ydinsulkusopimukseen liittyvän uudistetun valvontajärjestelmän laajamittainen testi yhdessä VTT:n, IAEA:n ja Euratomin kanssa.*

Valtion teknilliseen tutkimuskeskukseen kohdistuneessa testissä selvitettiin uudistettua valvontajärjestelmää koskevan lisäpöytäkirjan mukaisten ilmoitusten valmistelua ja toimittamista IAEA:lle ja Euratomille. Erityisesti testin tavoitteena oli muodostaa käsitys laitosalueen ("site") määrittelystä tutkimuslaitoksessa, jossa ydinaineen ja siihen liittyvien toimintojen lisäksi on paljon muuta tutkimus- ja kehitystyötä. Testin haasteellisin osa oli eri selvitysten toimittamiseen liittyvän informaation rakentaminen niin, että kaikkien osapuolten - luvanhaltija, STUK, Euratom Safeguards Office ja IAEA - velvoitteet on otettu asianmukaisesti huomioon.

Testi onnistui hyvin, ja se toi esiin monia uuden valvonnan yhteensovittamisessa huomioon otettavia asioita. Testin tuloksia ja siitä saatua kokemusta tullaan käyttämään hyväksi myös muiden EU:n ydinaseettomien jäsenmaiden valvontajärjestelyjen suunnittelussa ja uuteen valvontajärjestelmään siirryttäessä.

- *Valmistellaan ydinsulkusopimukseen liittyvän uudistetun valvontajärjestelmän toimeenpanoa koskeva dokumentaatio (STUKin osuus).*

Suomi ratifioi lisäpöytäkirjan 8. elokuuta 2000. Euroopan unionin aluetta koskevat kolme lisäpöytäkirjaa - Euroopan ydinaseettomien jäsenvaltioiden, Ranskan ja Iso-Britannian - tulevat voimaan yhtä aikaa. Vuoden 2001 loppuun mennessä Tanska, Italia, Belgia ja Ranska eivät vielä olleet ratifioineet lisäpöytäkirjaa, joten lisäpöytäkirjan voimaantulo Suomessakin lykkääntyi edelleen.

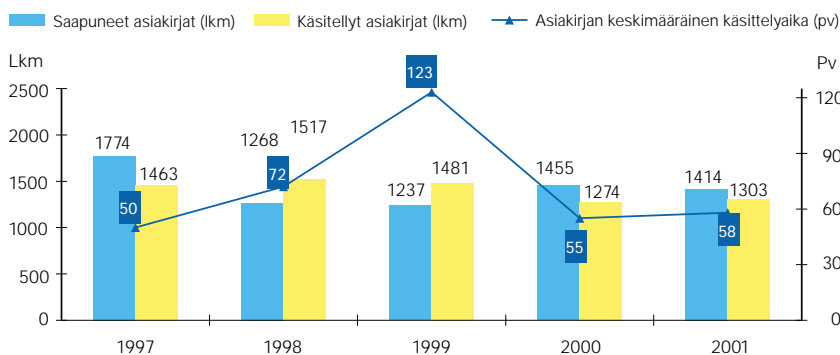
STUK osallistui aktiivisesti eurooppalaisella foorumilla uuden valvontajärjestelmän mukaisia toimia selkiyttävän asiantuntijatyöryhmän (ESARDA, Integrated Safeguards-työryhmä) työhön. Erityisesti STUK keskittyi kansallisen valvontajärjestelmän käytettävyyttä ja roolia koskevaan työhön.

Lisäpöytäkirjan mukaiseen valvontaan liittyy ns. täydentäviä tarkastuskäyntejä (complementary access), jotka IAEA voi tehdä lyhyelläkin varoitusajalla, ts. 24 tunnin kuluessa IAEA:n toimittaman

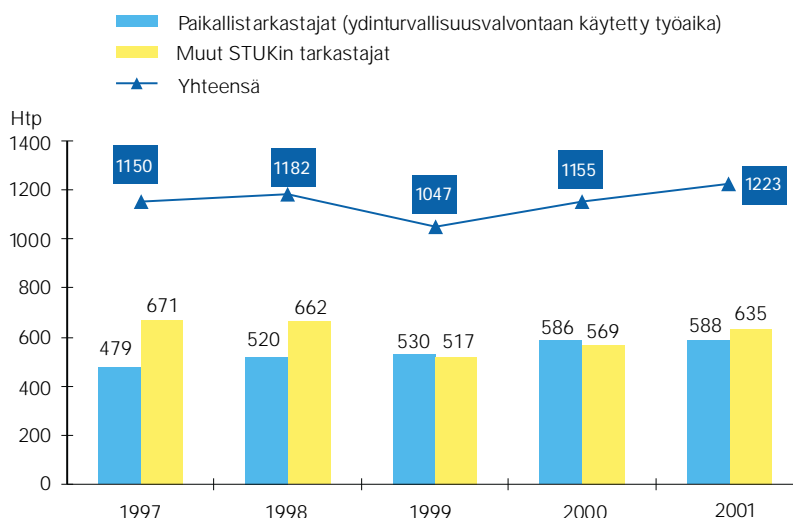
tarkastusilmoituksen saapumisesta. Näitä tarkastuskäyntejä varten STUK valmisteli suunnitelman, jonka mukaisesti IAEA:n ilmoitus tarkastuskäynnistä saadaan tiedoksi STUKin hälytysjärjestelmän kautta. STUK toimittaa informaation edelleen tarkastuksen kohteena olevalle laitokselle. Suunnitelman mukaisesti STUK osallistuu kaikkiin IAEA:n tekemiin tarkastuksiin.

- *Selvitys ydinkoekieltosopimukseen liittyvän kansallisen tietokeskuksen automaattisesta tietojen analysointi- ja hälytysjärjestelmästä valmistuu.*

Selvitys kansallisen tietokeskuksen analysointi- ja hälytysjärjestelmästä valmistui, ja tulokset julkaistiin raportissa STUK-YTO-TR 180. Lisäksi tulokset esiteltiin CTBT-valmistelutoimikunnan teknisessä B-työryhmässä. Tulosten perusteella Suomen tietokeskuksen automaattianalyysitoiminta on parempi kuin kansainvälisen tietokeskuksen vastaava järjestelmä Wienissä.



Kuva 2. STUKille toimitetut asiakirjat ja niiden käsittelyajat vuosina 1997-2001.



Kuva 3. Laitospaikoille tehdyt tarkastukset vuosina 1997-2001.

- *Tehdään sopimus ydinkoekieltosopimukseen liittyvien kansallisten yhteistyökumppaneiden kanssa tiedotusyhteistyöstä ja vastuiden jaosta.*

Asiasta on keskusteltu eri osapuolien kanssa. Muodollista sopimusta ei kuitenkaan aiemmasta käsityksestä poiketen tarvita, sillä tehtävänjako on selkeä.

- *Valmistellaan ydinturvallisuutta koskevan kansainvälisen sopimuksen mukainen toinen kansallinen raportti.*

Kansainvälisen ydinturvallisuussopimuksen edellyttämä, kolmen vuoden välein laadittava selonteko toimitettiin sopimuksen sihteeristölle IAEA:han syksyllä 2001. Selonteossa esitetään, miten sopimuksen velvoitteet on täytetty. Seuraava tarkastelukokous on vuonna 2002.

Pysyvät turvallisuustavoitteet
Ydinenergialaissa 990/1987 säädettyjen perusteiden mukaisesti ydinenergian käytön turvallisuudesta vastaa luvanhaltija eli ydinenergiaa käyttävä yhtiö. STUKin tehtävänä on ydinenergian käytön turvallisuuden valvonta. Valvonta on kattavaa, oikea-aikaista ja toimet kussakin tapauksessa oikeassa suhteessa asian turvallisuusmerkitykseen. Ydinenergian käyttöä koskeva STUKin rahoittama ja muu julkisrahoitteinen tutkimus tukevat te-

hokkaasti viranomaisvalvontaa; painopistealueina ovat ydinvoimalaitosten ja ydinjätehuollon turvallisuus.

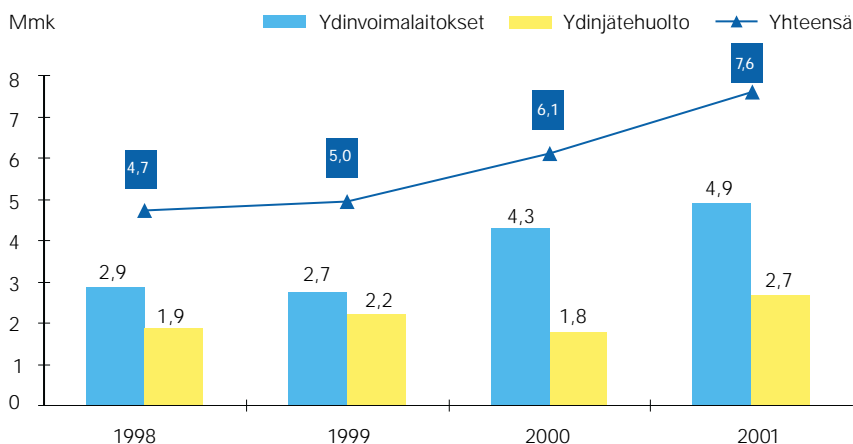
Turvallisuusvalvonta muodostuu toisaalta STUKille hyväksyttäväksi tai tiedoksi toimitettavien asiakirjojen käsittelystä ja toisaalta laitoksille tehtävistä tarkastuksista. Asiakirjasta riippuen sen käsittely voi kestää muutamasta päivästä jopa vuoteen, ja se voi edellyttää omien analyysien tekemistä. Laitospaikoille tehtäviin tarkastuksiin voi osallistua useita STUKin tarkastajia, ja tarkastukset kestävät yleensä 1-2 päivää.

Kuvassa 2 esitetään STUKille saapuneita asiakirjoja ja niiden käsittelyä koskevia tietoja vuosilta 1997-2001. Kuvasta 3 käy ilmi laitospaikoille tehtyjen tarkastusten määrät vuosina 1997-2001.

Turvallisuusvalvonnan tueksi STUK teettää riippumattomia tutkimuksia ja selvityksiä. Kuvassa 4 esitetään näistä tutkimuksista ja selvityksistä aiheutuneet menot vuosina 1998-2001.

- *Suomalaisilla ydinlaitoksilla ei satu onnettomuuksia tai turvallisuutta vaarantavia tapahtumia.*

Suomalaisilla ydinlaitoksilla ei tapahtunut onnettomuuksia eikä yhtään turvallisuutta vaarantanutta tapahtumaa. Ydinvoimalaitosten käyttötapahtumia kuvataan kauppa- ja teollisuusministeriölle toimitettavassa raportissa STUK-B-YTO 215.



Kuva 4. Tilaustutkimusten menot vuosina 1998-2001.

Kuvassa 5 esitetään yhteenveto INES-luokitelluista tapahtumista vuosina 1992-2001. Vuoden 2001 tapahtumista yksi luokiteltiin INES-luokkaan 1. Tätä vakavammaksi luokiteltuja tapahtumia ei ollut vuonna 2001.

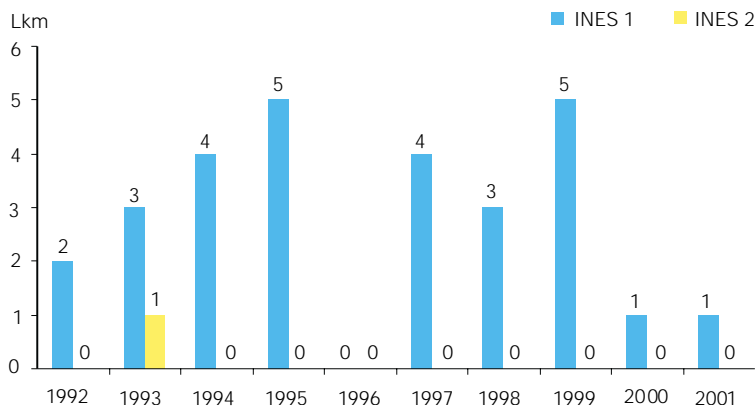
- *Radioaktiivisten aineiden päästöt ympäristöön ovat pieniä ja niistä lasketut vuotuiset säteilyannokset ovat alle viisi prosenttia valtioneuvoston päätöksessä 395/1991 asetetusta raja-arvosta.*

Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitosten päästöt olivat pieniä. Päästöjen perusteella laskettu säteilyannos ympäristön eniten altistuneelle asukkaalle oli Loviisan laitoksen osalta noin

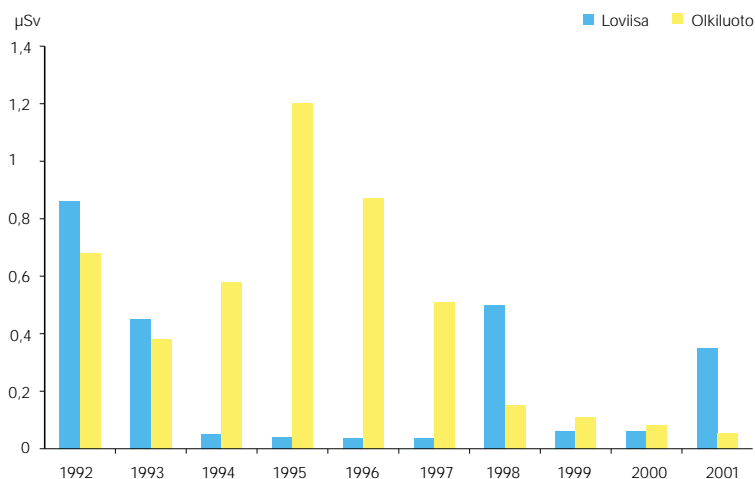
0,4 % ja Olkiluodon laitoksen osalta noin 0,06 % asetetusta rajasta 0,1 mSv.

Loviisan ja Olkiluodon voimalaitosten päästöt olivat edellisen vuoden suuruusluokkaa. Joulukuussa Loviisassa laskettiin suunnitellusti mereen matala-aktiivista haihdutusjätettä, minkä seurauksena päästöt mereen nousivat edellisvuotisia suuremmiksi. Edellisen kerran vastaava päästö tehtiin vuonna 1998. Olkiluodon laitoksen päästöt mereen olivat hieman pienempiä kuin edellisenä vuonna. Jalokaasupäästöt ilmakehään jäivät edellisvuotisia pienemmiksi. Molempien laitosten jodipäästöt olivat alle havaitsemisrajan. Aerosolipäästöt kasvoivat Olkiluodossa ja pienentyivät Loviisassa.

Loviisan laitoksen ympäristössä ns. kriittisen



Kuva 5. Suomen ydinvoimalaitos-tapahtumien INES-luokat vuosina 1992-2001.



Kuva 6. Altistuneimman väestöosän yksilölle arvioidut säteilyannokset Loviisan ja Olkiluodon laitosten ympäristössä.

ryhmän yksilön laskennallinen säteilyannos oli 0,35 mSv ja Olkiluodon laitoksen ympäristössä 0,05 mSv. Loviisan ja Olkiluodon laitosten aiheuttamat laskennalliset säteilyannokset ympäristön asukkailla vuosina 1991-2001 esitetään kuvassa 6.

- *Jokaisen ydinvoimalaitostyöntekijän säteilyannos on henkilökohtaisen annosrajan alapuolella. Työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos pysyy kansainvälisesti verrattuna alhaisena ja alittaa molemmat ydinvoimalaitokset huomioon ottaen ohjeen YVL 7.9 mukaisen enimmäisrajan.*

Kaikkien Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitoksilla työskennelleiden henkilöiden säteilyan-

noset alittivat vuosiannosrajan 50 mSv. Henkilökohtaisten säteilyannosten jakaumat vuonna 2001 esitetään taulukossa 2.

Loviisan ydinvoimalaitoksella saatu suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 12,4 mSv. Annos oli kertynyt pääosin työskentelystä sekä Loviisa 1:n että 2:n vuosihuolloissa. Suurin yksittäisen henkilön saama säteilyannos Loviisa 1:n vuosihuoltoseisokissa oli 11,5 mSv ja Loviisa 2:n seisokissa 4,4 mSv. Olkiluodon ydinvoimalaitoksella saatu suurin henkilökohtainen säteilyannos oli 12,7 mSv. Annos kertyi pääosin työskentelystä sekä Olkiluoto 1:n että Olkiluoto 2:n vuosihuolloissa. Suurin yksittäisen henkilön saama säteilyannos Olkiluoto 1:n vuosihuoltoseisokissa oli 8,8 mSv ja Olkiluoto 2:n seisokissa 7,8 mSv.

Taulukko 2. Loviisan ja Olkiluodon laitostyöntekijöiden säteilyannosjakaumat vuonna 2001.

Annosväli (mSv)	Henkilöiden lukumäärät annosvälillä		
	Loviisa	Olkiluoto	Yhdistelmä*
alle 0,5	224	349	514
0,5-1	105	225	299
1-2	119	199	315
2-3	65	104	167
3-4	43	36	94
4-5	24	16	52
5-6	14	10	36
6-7	13	9	23
7-8	10	5	17
8-9	7	1	9
9-10	2	1	3
10-11	6	1	12
11-12	1	2	2
12-13	2	1	6
13-14	-	-	1
14-15	-	-	1
15-16	-	-	-
16-17	-	-	-
17-18	-	-	-
18-19	-	-	-
19-20	-	-	-
20-25	-	-	-
yli 25	-	-	-

* Tähän sarakkeeseen sisältyvät myös ne suomalaiset työntekijät, jotka ovat saaneet säteilyannoksia Ruotsin ydinvoimalaitoksilla. Sama henkilö on voinut työskennellä molemmilla Suomen ydinvoimalaitoksilla sekä Ruotsissa.

Yksittäisten henkilöiden säteilyannokset eivät ylittäneet viiden vuoden ajanjaksolle määriteltyä 100 mSv annosrajaa. Viisivuotisjaksolla 1997–2001 suurin suomalaisen ydinvoimalaitostyöntekijän henkilökohtainen säteilyannos 85,1 mSv saatiin Loviisan ydinvoimalaitoksella.

Loviisan ja Olkiluodon voimalaitosten kollektiiviset säteilyannokset viime vuosilta esitetään kuvassa 7.

Työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos oli Loviisan molemmilla laitossyksiköillä yhteensä 1,13 manSv. Työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos Loviisa 1:llä oli 0,76 manSv ja Loviisa 2:lla 0,37 manSv. Vuosihuoltoseisokin aikaisista töistä aiheutunut kollektiivinen säteilyannos Loviisa 1:llä oli 0,70 manSv ja Loviisa 2:lla 0,29 manSv.

Ohjeen YVL 7.9 mukaan kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo yhdelle laitossyksikölle on kahden peräkkäisen vuoden keskiarvona 2,5 manSv yhden gigawatin nettosähkötehoa kohden. Se merkitsee yhdelle Loviisan laitossyksikölle 1,22 manSv. Loviisa 1:llä tämä kahden peräkkäisen vuoden keskiarvona määritelty ohjearvo ylittyi 0,04 manSv:llä. Tämä johtui suunnitellusta, tavanomaista suuremmasta työmäärästä ja ennakkoimattomista töistä sekä pidentyneestä vuosi-
huollosta vuonna 2000.

Työntekijöiden kollektiivinen säteilyannos Olkiluoto 1:llä oli 0,37 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,82 manSv eli molemmilla laitossyksiköillä yhteensä 1,18 manSv. Vuosihuoltoseisokin aikaisista töis-

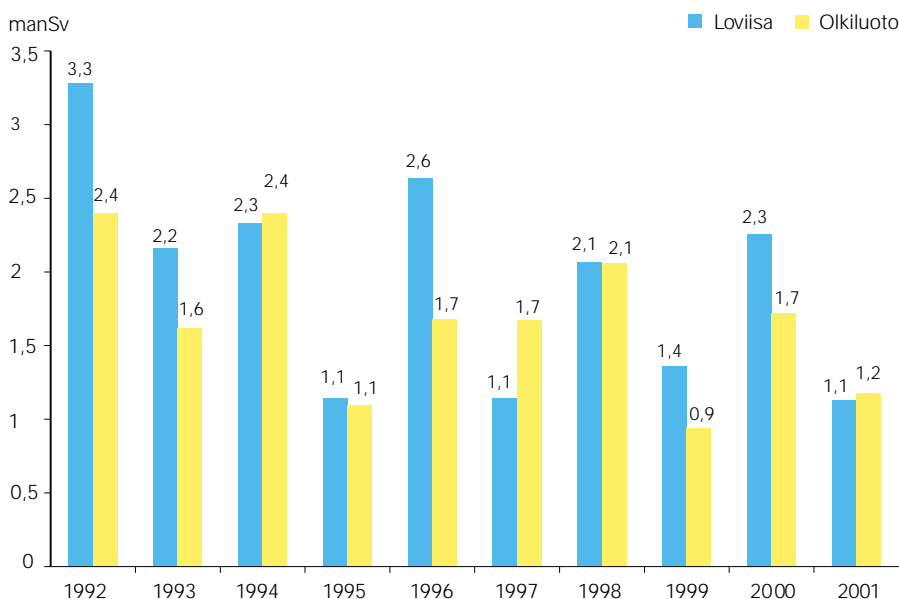
tä aiheutunut kollektiivinen säteilyannos oli Olkiluoto 1:llä 0,27 manSv ja Olkiluoto 2:lla 0,72 manSv. Ohjeen YVL 7.9 mukainen kollektiivisen säteilyannoksen raja-arvo Olkiluodon yhdelle laitossyksikölle on kahden peräkkäisen vuoden keskiarvona 2,10 manSv. Raja-arvo ei ylittynyt kummallakaan laitossyksiköllä.

- *Ydinmateriaalien valvonta toteutetaan moitteettomasti Suomen hyväksymien kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaan.*

Ydinmateriaalivalvonnan alalla myönnettiin yhdeksän lupaa, joista kahdeksan koski tuoreen ydinpolttoaineen maahantuontia ja yksi kuljetusta. Lisäksi kauppa- ja teollisuusministeriölle valmisteltiin kolme lupahakemusta koskevaa lausuntoa. Vuonna 2001 STUK hyväksyi Suomessa käytettäväksi neljä tuoreen ydinpolttoaineen kuljetuspakkaustyyppiä ja yhden radioaktiivisen aineen kuljetuspakkaustyyppiin. Lisäksi STUK hyväksyi kolme tuoreen polttoaineen kuljetussuunnitelmaa.

Ydinmateriaalivalvonnan kohteena oli kuluneena vuonna 1470 t uraania (4,5 % enemmän kuin vuonna 2000) ja 10,1 t plutoniumia (7,4 % enemmän kuin vuonna 2000). STUKin tarkastettavaksi toimitettiin 13 ydinenergia-asetuksen mukaisia ydinmateriaali-ilmoitusta, jotka koskivat ydinmateriaalilähetyksiä.

STUK teki tarkastussuunnitelman mukaisesti maamme ydinvoimalaitoksilla 27 ydinmateriaaleihin kohdistunutta tarkastusta (7,1 % vähem-



Kuva 7. Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitosten työntekijöiden kollektiiviset säteilyannokset.

män kuin 2000), Euratom Safeguards Office 19 (13,6 % vähemmän kuin 2000) ja IAEA 19 (26,7% enemmän kuin 2000). Kansainvälisistä tarkastuksista em. järjestöt toimittivat STUKille yhteensä 18 se-lontekoa, jotka tarkastettiin.

Uusiksi ydinmateriaalitarkastajiksi Suomeen hyväksyttiin 26 IAEA:n tarkastajaa ja kuusi Euratomin tarkastajaa. STUKin hyväksymismenettely sisälsi ehdokkaiden pätevyysien tarkastukset ja lausuntokierrokset suurimmilta ydinmateriaalien haltijoilta.

- *Ydinmateriaalien ja muiden radioaktiivisten aineiden laitton maahantuonti, maastavienti ja kuljetus Suomen alueella on tehokkaasti estetty.*

Radioaktiivisten aineiden rajavalvonnassa ei todettu yhtään tapausta, jossa radioaktiivista ainetta olisi yritetty laittomasti tuoda maahan.

STUK tarkasti Oulussa kalisuolalajunan, josta raja-asemalla koekäytössä ollut neutronimittaus antoi hälytyksen. Hälytys johtui laitteiston virheelisestä toiminnasta.

STUK osallistuu Tullin työryhmään, joka poh-tii rajojen säteilyvalvonnan edelleen kehittämistä valvonnan tilaa koskevan raportin ("Ulkomaanliikenteen säteilyvalvonnan tilanne vuoden 1999 lopussa") suositusten pohjalta. Tähän kuuluu mm. laitteiston uudistaminen ja parantaminen ydin-aineiden havaitsemiseksi sekä tullivirkailijoiden koulutus. STUK järjesti kaksi tull- ja rajavalvonta-viranomaisten koulutustilaisuutta, joissa koulutettiin Venäjän ja Baltian maiden viranomaisia (UM:n rahoituksella) sekä yhden koulutustilaisuuden Suomen tullivirkailijoille.

Syyskuun 11. päivän tapahtumat herättivät maailmanlaajuisen keskustelun ydinterrorismin torjumisesta. STUKin suorittamat toimet ydinmateriaalivalvonnan ja rajavalvonnan osalta sekä STUKin toimeenpanemat, ulkoasiainministeriön rahoittamat lähialueohjelmat tukevat kamppailua ydinterrorismia vastaan.

- *Turvallisuusvaatimukset ja STUKin valvontamenettelyt tukevat luvanhaltijoiden turvallisuuskulttuuria ja ovat asianmukaisesti säännöstössä dokumentoidut.*

Ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä sekä ydinvoimalaitosten turva- ja valmiusjärjestelyistä annettujen valtioneuvoston päätösten 395, 396 ja 397 ajantasaisuus arvioitiin. Päätökset ovat vuodelta 1991. Arviointi osoitti, että niitä on tarvetta päivittää. Koska kyseessä ovat lähinnä niiden sisältöä koskevat tarkennukset

pikemminkin kuin suuret periaatteelliset muutokset, ei päätösten muuttamista pidetä kiireellisinä.

YVL-ohjeiston uudistamista ja ajantasallapitoa jatkettiin. Vuoden 2001 aikana ohjetyöryhmissä valmisteltiin tai arvioitiin kaikkiaan noin 50 oh-jetta.

Vuonna 2001 julkaistiin seuraavat kolme YVL-oh-jetta:

- YVL 2.6, Maanjäristysten huomioonottami-nen ydinlaitoksissa
- YVL 4.2, Ydinlaitosten teräsrakenteet
- YVL 8.4, Käytetyn polttoaineen loppusijoituk-sen pitkäaikaisturvallisuus.

STUKin tavoitteena on, että korkeintaan viisi vuot-ta vanhojen YVL-ohjeiden osuus on yli 60 % kai-kista ohjeista ja että yli kymmenen vuotta vanho-ja ohjeita ei ole. Näiden tavoitteiden toteutumista havainnollistetaan kuvissa 8 ja 9 (sivu 18). Tavoit-teet asetettiin vuoden 2001 alussa, ja kyseisenä vuonna tavoitteita ei vielä saavutettu. STUKin si-säisessä hyväksymiskäsittelyssä oli kuitenkin neljä ohjetta, ja useista ohjeista valmisteltiin pitkällä olevia luonnoksia, joten tilanteen odotetaan para-nevan huomattavasti vuonna 2002.

Englannin kielellä julkaistiin 3 ohjetta ja YVL-ohjeiden kääntäminen ruotsin kielelle käynnistyi. Ensimmäinen ruotsinnois julkaistiin kesäkuussa 2001.

YVL-ohjeisto ja muu ydinturvallisuusvalvonnan kannalta olennainen säännöstö on ollut jo muutaman vuoden saatavilla myös STUKin tietoverkossa. Vuoden aikana tämä ns. Ydintieto-ohjel-ma muunnettiin selainohjelmilla käytettävään muotoon ja integroitiin STUKin sisäiseen Intranet-järjestelmään.

- *Täydellistä ydinkoekieltoa koskevan sopimuk-sen tarkoittaman kansallisen tietokeskuksen tehokas toiminta.*

STUKissa toimiva kansallinen tietokeskus valvoo rutiininomaisesti kansainvälisestä valvonta-verkosta saatavia havaintoja erityisesti Suomen lähialueilla. Tavoitteena on, että ydinkoevalvonnan kannalta merkittävät tapahtumat havaitaan sekä raportoidaan ulkoasiainministeriölle ja STUKin sisällä kahden tunnin kuluessa. Tavoite toteutui hyvin.

STUK osallistui sopimuksen voimaantuloa valmistelevan toimikunnan teknisen työryhmän kokouksiin toimivan ja kustannustehokkaan kansainvälisen valvontajärjestelmän kehittämiseksi. Vuonna 2001 näitä kokouksia pidettiin kolme kertaa Wienissä. STUK keskittyi radionuklidianalyysien ja valvontaverkon kehitykseen.

Ydinkoekieltoa koskevaan sopimukseen liittyviä analyysejä tekee Suomessa myös Helsingin yliopiston Seismologian laitos. Tiedonkulku toimii hyvin Seismologian laitoksen ja STUKin välillä.

- *Ydinturvallisuutta ja ydinjätehuoltoa koskevien kansainvälisten sopimusten velvoitteiden tehokas täyttäminen.*

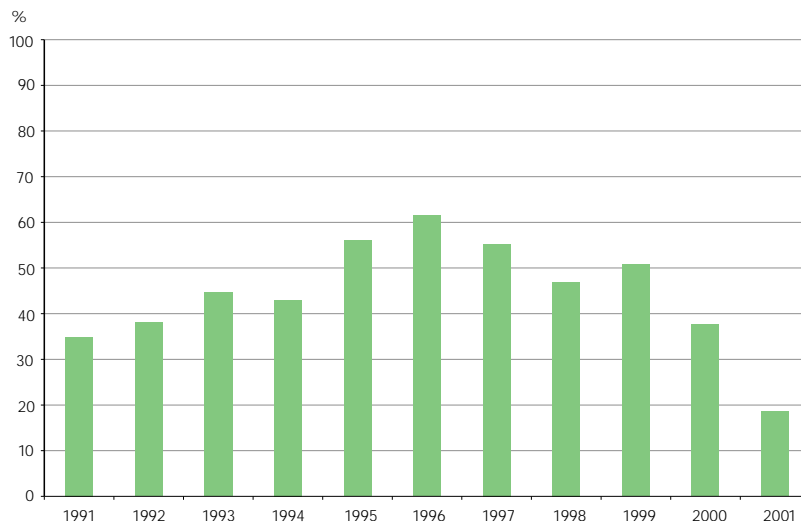
STUK osallistui ydinturvallisuutta koskevan sopimuksen toisen arviointikokouksen organisointia koskevaan kokoukseen. Arviointikokous jär-

jestetään keväällä 2002. Samoin STUK osallistui ydinjätehuoltoa koskevan sopimuksen arviointikokouksen valmistelukokoukseen. Sopimukset eivät edellyttäneet muita toimia vuonna 2001.

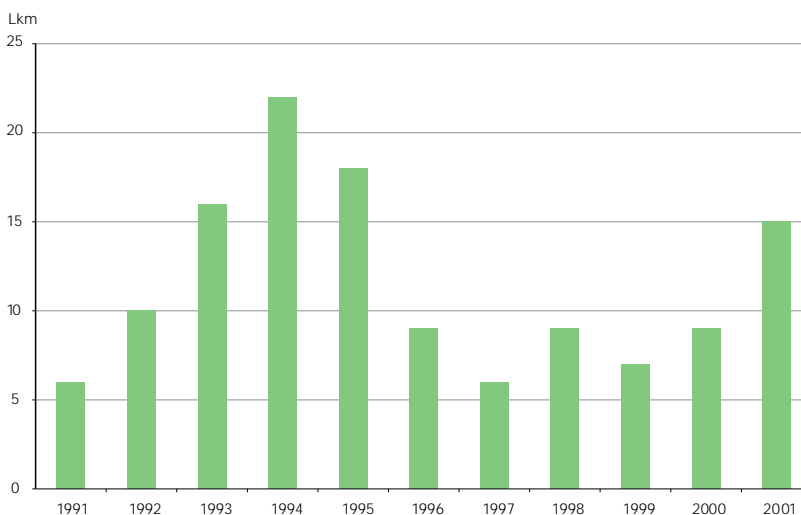
- *Suomessa omaksutut periaatteet tulevat alan kansainvälisessä kehitystyössä - erityisesti EU:hun liittyvässä - huomioon otetuiksi, eivätkä tehtävät ratkaisut heikennä Suomessa sovellettuja turvallisuusvaatimuksia/turvallisuustasoa. STUK osallistuu aktiivisesti myös IAEA:n ja OECD/NEAn piirissä tehtävään yhteistyöhön.*

Integraatiokehitys ei ole heikentänyt Suomessa sovellettuja turvallisuusvaatimuksia eikä niiden mukaista turvallisuustasoa.

STUK osallistui asiantuntijana EU:n ministerineuvoston alaisen työryhmän Atomic Questions



Kuva 8. Korkeintaan viisi vuotta vanhojen YVL-ohjeiden osuus kaikista YVL-ohjeista (1991-2001).



Kuva 9. Yli kymmenen vuotta vanhojen YVL-ohjeiden lukumäärät (1991-2001).

Group (AQG) ja sen perustaman työryhmän kokouksiin, kun käsiteltiin EU:n jäsenhokasmaiden ydinturvallisuutta. Lisäksi osallistuttiin EU:n työryhmien Nuclear Regulators Working Group (NRWG), European Radioactive Waste Regulator's Forum (ERWR) ja European Nuclear Installations Group (ENIS-G) ja NRWG:n työryhmän Safety Critical Software toimintaan.

STUK osallistui IAEA:n turvallisuusohjeita valmistelevien komiteoiden työhön (ydinturvallisuuskomitea ja ydinjätekomitea). STUKissa valmisteltiin 12 Suomelta pyydettyä lausuntoa IAEA:n ydin- ja säteilyturvallisussäännöstöön kuuluviista ohjeluonnoksista ja osallistuttiin pyydettyä ohjeluonnoksien valmistelutyöryhmien työhön. STUK osallistui myös kansainvälistä ydinsulkuvalvontaa käsittelevän komitean työhön. Lisäksi STUK osallistui moniin muihin IAEA:n työryhmiin, kuten IRS- ja INES-järjestelmiä ylläpitäviin ja kehittäviin työryhmiin.

STUKin edustajat osallistuivat IAEA:n asiantuntijana ydinturvallisuusviranomaisen toimintaa koskeviin IRRT-arviointeihin Liettuassa ja Tshekissä. STUKin edustajia on lisäksi osallistunut IAEA:n asiantuntijana erilaisiin koulutus- ja avustustehtäviin.

STUK oli edustettuna seuraavissa OECD:n ydinenergiayksikön (NEA) pääkomiteoissa, joiden toimialat ovat

- turvallisuustutkimus (CSNI, Committee on the Safety of Nuclear Installations),
- ydinturvallisuusvalvonta ja -vaatimukset (CNRA, Committee on Nuclear Regulatory Activities),
- säteilyturvallisuus (CRPPH, Committee on Radiation Protection and Public Health) ja
- ydinjätehuolto (RWMC, Radioactive Waste Management Committee).

STUKin edustaja toimi CNRA-komitean puheenjohtajana. Lisäksi STUK osallistui komiteoiden perustamiin työryhmiin.

STUK osallistui Western European Nuclear Regulators' Associationin (WENRA) työskentelyyn. WENRAn tärkein tulos vuonna 2001 oli onnistunut esiselvitys, jossa alettiin luoda yhteistä eurooppalaista linjaa reaktoriturvallisuuden alueella.

STUK osallistui NERS-työhön (Network of Regulators of Countries with Small Nuclear Programmes). Tässä työssä pienet viranomaisorganisaatiot vaihtavat kokemuksia siitä, miten ne voivat hoitaa tehtävänsä tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti. Lisäksi NERS pohtii mahdollista keskinäistä avunantoa valvontaa koskevissa

asioissa. Vuonna 2001 keskusteltiin erityisesti kansalaisten huomioimisesta ydinennergian käytössä, ydinturvallisuuden vaatiman pätevyyyden ylläpidosta, turvallisuutta koskevista tunnusluvuista ja radioaktiivisten jätteiden käsittelystä.

STUK osallistui VVER-tyyppiä olevia ydinvoimalaitoksia käyttävien maiden viranomaisyhteistyöhön, VVER-forumiin. Tarkoituksena on välittää tietoa ko. laitosten käyttökokemuksista ja turvallisuuskysymyksistä sekä laatia suosittuja viranomaisvaatimusten kehittämiseksi.

STUKin edustaja toimi puheenjohtajana Belgian sekä jäsenenä Ruotsin ja Liettuan ydinturvallisuusviranomaisia tukevissa neuvottelukunnissa.

Suomen ydinturvallisuuden valvontajärjestelmää on käytetty esimerkkinä monissa Keski- ja Itä-Euroopan maissa. Suomen valvontajärjestelmä on perustana STUKin osallistumiselle EU:n rahoitamiin hankkeisiin, joissa tuetaan Keski- ja Itä-Euroopan turvallisuusviranomaisia.

Ydinmateriaalien valvonnan alueella STUK osallistui European Safeguards R&D Associationin (ESARDA) toimintaan. ESARDAn tehtävänä on edistää ja harmonisoida ydinmateriaalien valvonnan eurooppalaista tutkimus- ja kehitystyötä.

2.1.2 Säteilyn käytön valvonta

Vuoden 2001 erityistavoitteet

- *Tehdään selvitys vuonna 2000 tehtyjen röntgen- ja isotooppitutkimusten sekä sädehoitojen määrästä.*

Isotooppitutkimusten ja -hoitojen sekä sädehoitojen määrät selvitettiin toiminnan harjoittajille lähetetyn kyselyn avulla. Selvityksen mukaan Suomessa tehtiin vuonna 2000 noin 45 500 isotooppitutkimusta ja 2030 isotooppihoitoa. Isotooppitutkimusten ja -hoitojen määrä oli noin 10 % pienempi kuin vuonna 1997. Ulkoisten sädehoitojen määrä selvitettiin ensimmäisen kerran, ja sitä annettiin 10 600 potilaalle.

Suunnitelma röntgentutkimusten määriä koskevasta kyselystä tehtiin. Kyselyä testattiin vuoden 2001 lopulla Kuopion sairaanhoitopiirin alueella. Varsinainen kyselytutkimus toteutetaan vuoden 2002 alussa. Tulokset raportoidaan vuoden 2002 aikana.

- *Mammografialaitteiden kuvanlaadun tehostettu tarkastus aloitetaan. Hanke valmistuu vuonna 2002.*

Vuoden 2001 loppuun mennessä noin 60 % lähes kahdestasadasta mammografialaitteesta tarkastettiin säteilyn käyttöpaikalla. Kuvanlaadun taso määritettiin fantomikuvista, joista radiologian erikoislääkäri antoi lausunnon. Kolmasosa laitteista ei täyttänyt laatuvaatimuksia. Eniten huomautettavaa oli filminkehityksessä. Väli raportti tuloksista esitettiin Sädeturvapäivillä 2001.

- *Terveydenhuollon eri ammattiryhmien säteilysuojelukoulutuksen sisältöä koskeva esitys valmistuu.*

Terveydenhuoltohenkilöstön säteilysuojelukoulutuksesta päätettiin tehdä ST-ohje, ja sen valmistelu aloitettiin. Ohje valmistuu vuonna 2002.

- *Kehitetään menettelytapa, jolla aiempaa luotettavammin varmistetaan säteilylähteiden asianmukainen käsittely ja käytöstä poistettujen lähteiden palautus lähteiden toimittajille tai loppusijoitus jätteenä.*

Valvontakäytännön kehittämistä järjestettiin STUKin sisäinen suunnitteluseminaari. Tavoitteena oli määritellä menettelyt, joilla voidaan edistää säteilylähteiden asianmukaista käsittelyä ja

poistamista käytöstä. Seminaarin tuloksena aloitettiin säteilylähteiden sarjanumeroiden kirjaaminen valvontarekisteriin. Tiedosta on hyötyä selvitetessä kadonneiden säteilylähteiden alkuperää. Käynnistettiin vuosittaiset teollisuuden säteilyn käyttäjille tarkoitetut koulutuspäivät ns. Teollisuuden säteilyturvallisuuspäivät, joilla annetaan säteilyn käyttäjille tietoa säteilylähteiden asianmukaisesta käsittelystä ja käytöstä poistamisesta. Vuoden 2002 toimintasuunnitelmassa on laatia tiedote tarpeettomien lähteiden poistamisesta ja turvallisuuslupaa ja sen hakemista koskevien asiakirjojen ja ohjeiden uusiminen.

Tehtiin kysely radioaktiivisten aineiden maa-hantuonnista, viennistä ja valmistuksesta vuodelta 2000. Tulokset raportoidaan säteilyn käytön valvontaa koskevassa vuosiraportissa keväällä 2002.

- *Käynnistetään STM:n työsuojeluosaston kanssa tehostettu työpaikkojen radonvalvonta erikseen sovittavalla tavalla. Työsuojelupiireille järjestetään koulutusta ja tuotetaan radonia koskevaa tiedotusmateriaali.*

Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston ja Hämeen, Kymen ja Uudenmaan työsuojelupiirien kanssa sovittiin tietojenvaihtokäytännöistä ja muista yhteistyömuodoista. Tavoitteena on, että työsuojelupiirien tarkastajat muun tarkastustoimintansa ohella kiinnittävät huomiota myös mahdolliseen radonin esiintymiseen työpaikoilla ja tarvittaessa määräävät mittauksen tehtäväksi sekä osaltaan valvovat yrityksille määrättyjen radonin torjuntatoimenpiteiden toimeenpanoa. Työsuojelupiirit ovat aloittaneet sovitun mukaisesti mittauskehotusten antamisen yrityksiin, ja STUK on lähettänyt mittauskehotuksia yrityksiin perustuen työsuojeluosastolta saatuihin yritystietoihin. Yritykset tekevät näihin kehotuksiin perustuvat radonmittaukset talvikaudella 2001–2002, joten mm. radonkorjausten toteuttamisen valvontaa koskeva yhteistyö alkaa kunnolla mitaustulosten valmistuttua keväällä 2002.

Työsuojelutarkastajille järjestettiin koulutus-tilaisuus ja em. työsuojelupiirien tarkastajien käyttöön jaettiin Radon työpaikoilla -tiedotteita.

- *STUKin viranomais- ja palveluroolien selkiennyttämiseksi henkilöannosten mittauspalvelut eriytetään viranomaistoiminnasta.*

Henkilöannosmittauspalvelusta luovuttiin. Asia-ta tiedotettiin säteilynkäyttäjille ja annettiin lehdistötiedote. STUKin omalle henkilökunnalle

järjestettiin tiedotustilaisuus. Mittauspalveluja tuottavan yrityksen tulee olla STUKin hyväksymä, ja STUK antoi kyseessä olevalle yritykselle määräaikaisen hyväksynnän.

- *Valmistellaan yhteistyössä Stakesin kanssa STM:lle ehdotus valtakunnallisiksi suosituksiksi mammografiaan perustuvasta rintasyöpäseulonasta.*

STUK ja Stakes/FinnOHTA tekivät sosiaali- ja terveysministeriölle esityksen suosituksen antamisesta mammografiaan perustuvasta rintasyöpäseulonasta. Vuoden 2002 alussa STUK ja Stakes lähettivät ministeriölle uuden kirjeen asiasta. STM ei vielä ole antanut valtakunnallista suositusta.

Säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskevan EU-direktiivin johdosta säteilylakia muutettiin vuonna 1998 ja vuonna 2000 annettiin säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskeva sosiaali- ja terveysministeriön asetus. Asetuksen 8 luku, joka koskee seulontoja ja joukkotarkastuksia, tuli voimaan 1.7.2001. Kuntien tulee, kansanterveyslain ja -asetuksen mukaisesti, järjestää mammografiaan perustuva rintasyöpä-seulonta 50-59-vuotiaille naisille. Ministeriö voi antaa tarvittaessa suosituksia muista seulonnoista.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen mukaan seulontaohjelma on esitettävä STUKille tarkastettavaksi ennen seulonnan aloittamista. Silloin kun seulonta ei perustu kansanterveyslakiin ja -asetukseen eikä ministeriö ole antanut seulonnasta suositusta, seulonta on erikseen perusteltava, ja seulonnan oikeutuksesta on hankittava Stakesin arvio. STUK antoi vuoden 2001 aikana yhteensä 176 päätöstä seulontaohjelmista.

STUKin ja Stakesin yhteistyönä valmisteltiin menettelyt seulontaohjelmien hyväksyntää varten. Stakes valmistele uutta ohjetta seulontatietojen tallentamista ja raportointia varten. Myös STUK osallistuu ohjeen valmisteluun.

- *Osallistutaan valmisteilla olevan ionisoimattoman säteilyn enimmäisarvoja käsittelevän STM:n asetuksen valmisteluun. Käynnistetään asetuksen voimaantultua sen edellyttävät valvontatoimet.*

Asetusehdotuksen valmistelua jatkettiin. Asetuksessa tullaan esittämään enimmäis- ja suositusarvot väestöön kohdistuvalle ionisoimattomalle säteilylle. Kertomusvuoden lopulla asetuksen sisällöstä päästiin lopulliseen yhteisymmärrykseen. Tavoitteena on saada asetus voimaan huhtikuun loppuun mennessä vuonna 2002.

Pientaajuisia sähkö- ja magneettikenttiä koskevien suositusten soveltamista koskevat selvitykset ovat viivästyttäneet asetuksen valmistumista. Erityisenä ongelmana ovat olleet pientaajisten sähkö- ja magneettikenttien yliaallot, joiden vaikutus altistumiseen on paljon suurempi kuin yleisesti on tiedetty. Työryhmän esityksessä yliaallot huomioidaan ns. painotetun huippuarvon menettämällä, joka on kehitetty aiemmin STUKissa. Tulokseen pääsy vaati huomattavan määrän teknistä tutkimusta.

Asetuksessa esitetään myös rajat matkapuhelimien aiheuttamalle altistumiselle sekä tiukennetaan UV-altistumisen (solariumit) enimmäisarvoja.

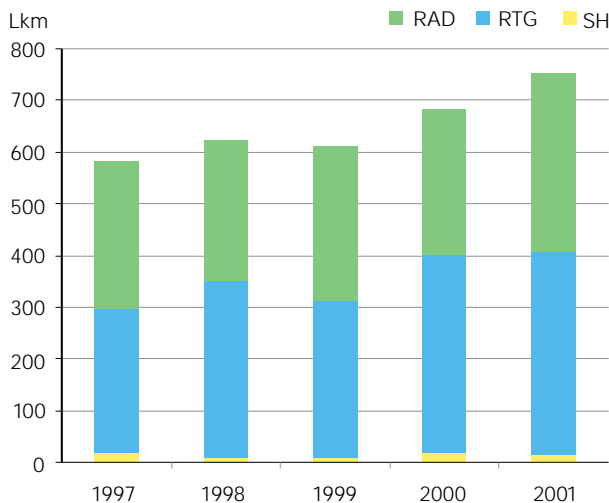
Pysyvät turvallisuustavoitteet

Säteilylaissa 592/1991 säädettyjen perusteiden mukaisesti säteilytoiminnan turvallisuudesta vastaa säteilytoiminnan harjoittaja. STUKin tehtävänä on säteilytoiminnan turvallisuuden valvonta. Valvonta on kattavaa, oikea-aikaista ja toimet kussakin tapauksessa oikeassa suhteessa asian turvallisuusmerkitykseen. STUKin tutkimustoiminta, erityisesti ionisoimatonta säteilyä, luonnonsäteilyä, sädehoitoa ja röntgendiagnostiikkaa koskevat tutkimukset tukevat tehokkaasti viranomaisvalvontaa.

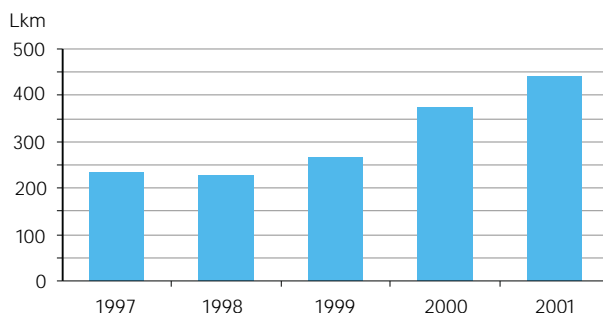
Säteilylaissa säädetään valvonnasta. Ionisoivan säteilyn käyttö edellyttää yleensä turvallisuuslupaa tai ilmoitusvelvollisuutta. Tiedyt toiminnot voidaan myös vapauttaa valvonnasta. STUK tekee säteilyn käyttöä koskevia tarkastuksia ST-ohjeissa esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Säteilyn käytössä havaitut puutteet määrätään tarkastuspöytäkirjoissa korjattaviksi ja korjauksille asetetaan määräaika. Tietoon tulleet säteilyn käyttöön liittyvät poikkeavat tapahtumat selvitetään. Syyt tavanomaista suurempiin henkilöannoksiin selvitetään.

Kuvassa 10 esitetään turvallisuuslupiin liittyvien STUKin toimenpiteiden määrät vuosina 1997-2001. Hammasröntgenlaitteita on ilmoitettu STUKin rekisteriin vuosina 1997-2001 kuvassa 11 esitetyt määrät. STUKille toimitettujen asiakirjojen keskimääräinen käsittelyaika on ollut alle 20 päivää vuosina 1997-2001 (otantaan perustuva arvio).

Säteilyn käyttöpaikoilla tehtyjen tarkastusten perusteella turvallisuustaso käyttöpaikoilla on pysynyt hyvänä. Tarkastuksista laadituissa pöytäkirjoista (483 kpl) yhdessä annettiin käyttörajoitus, 138:ssa korjausmääräyksiä ja 47:ssä korjaus-suosituksia. Käyttörajoitus koski kehitteillä olevaa teollisuuden radiografialaitetta, joka ei ollut vielä valmis käyttöön otettavaksi. Erilaisista korjausmääräyksistä ja suosituksista 32 % koski laitteiden toimintaa tai suojarakenteita, 18 % laadunvarmistusta ja 12 % oheistarvikkeita ja -toimintoja.



Kuva 10. Turvallisuuslupiin liittyvät toimenpiteet (uudet luvat, lupien muutokset, lausunnot ja päätökset) vuosina 1997-2001.



Kuva 11. Hammasröntgenlaitteiden rekisteröinnit vuosina 1997-2001.

Ionisoimatonta säteilyä valvottiin toimintavuoden aikana ionisoimattoman säteilyn valvontaa koskevan asetuksen 1306/1993 ja altistumisen enimmäisarvoja koskevan voimassa olevan sosiaali- ja terveysministeriön päätöksen 1474/1991 mukaisesti. Valvonta painottuu valvonta-asetuksessa erityisesti mainittuihin laitteisiin, uusien laitesovellutusten ja asennusten turvallisuuden arviointiin sekä mahdollisten säteilyvahinkotapausten selvitykseen. Valvontaa suoritetaan useimmiten markkina- ja olosuhdevalvontaan sopivina pistokokeina tai jostain erityisestä syystä, mm. silloin kun on syytä epäillä, että annettuja määräyksiä ei noudateta tai kyseessä on epätavallisen voimakas altistuminen ionisoimattomalle säteilylle.

- *Säteilylähteiden käytössä ei satu onnettomuuksia tai turvallisuutta vaarantavia tapahtumia.*

Toiminnan harjoittaja on säteilyasetuksen (1512/1992) 17 §:n mukaan velvollinen ilmoittamaan STUKille toiminnassaan sattuneista poikkeavista tapahtumista. Vuoden 2001 aikana STUKille ei tullut ilmoituksia säteilyonnettomuuksista eikä sellaisista vaaratilanteista, jotka olisivat saattaneet johtaa huomattavaan säteilyonnettomuuteen. Säteilyn käyttöön liittyviä poikkeavia tapahtumia kuvataan raportissa STUK-B-STO 46.

- *Säteilyn käyttö on säteilylain 2 §:ssä säädettyjen oikeutus- ja optimointiperiaatteiden mukaista, ja työntekijöiden säteilyannokset pysyvät säädettyjen annosrajojen alapuolella.*

Oikeutusperiaatteen toteutuminen harkitaan turvallisuuslupaa myönnettäessä kaikkien uusien säteilyn käyttömuotojen osalta. Valvontatietojen ja muiden käytettävissä olevien tietojen ja selvitysten perusteella arvioidaan optimointiperiaatteen toteutumista, erityisesti säteilyn lääketieteellisessä käytössä.

STUKin ylläpitämään valtakunnalliseen annosrekisteriin kirjataan annostarkkailussa olleiden työntekijöiden annokset. Vuonna 2001 tehtiin 10 900 työntekijälle yhteensä 130 000 annoskirjausta.

Suurin vuosiannos (annosmittarilukemien summa), 41,2 mSv kirjattiin radiologille. Suurin efektiivinen annos, 19,9 mSv, kirjattiin avolähteitä käyttäneelle työntekijälle. Kenenkään efektiivinen annos ei ylittänyt työntekijöiden vuosiannosrajaa 20 mSv. Suurin sormiannos, 119,5 mSv, kirjattiin avolähteitä käyttävälle laboratoriohoitajalle. Mittausten perusteella kenenkään työn-

tekijän käsien annos ei ole ylittänyt käsien vuosiannosrajaa 500 mSv.

Edelliseen vuoteen verrattuna ydinenergian käytön toimialalla kokonaisannos oli noin 40 % ja eläinlääkinnässä noin 10 % pienempi edellisen vuoden annoksiin verrattuna. Muilla toimialoilla kokonaisannoksissa ei ollut merkittäviä muutoksia.

Ulkomailla säteilytyöhön menevien työntekijöiden tulee esittää ulkomaiselle työnantajalleen tiedot aiemmasta säteilyaltistuksesta (annostarkkailuasiakirja) ja terveystarkkailusta vastaavan lääkärin antama todistus soveltavuudestaan

luokan A säteilytyöhön. Tiedot ulkomailla aiheutuneesta säteilyaltistuksesta on kirjattava annostarkkailuasiakirjaan, josta tiedot kirjataan STUKin annosrekisteriin työn päätyttyä ulkomailta. Annosrekisteristä annettiin 60 annostarkkailuasiakirjaa.

Taulukossa 3 esitetään toimialoittain vuosina 1997–2001 eri tehtävissä Suomessa työskennelleiden, annostarkkailussa olleiden työntekijöiden lukumäärät. Kuvassa 12 (sivu 24) esitetään aiheutuneet kokonaisannokset (kollektiiviset säteilyannokset) ja taulukossa 4 keskimääräiset säteilyannokset toimialoittain.

Taulukko 3. Annostarkkailussa olleiden työntekijöiden lukumäärät vuosina 1997-2001

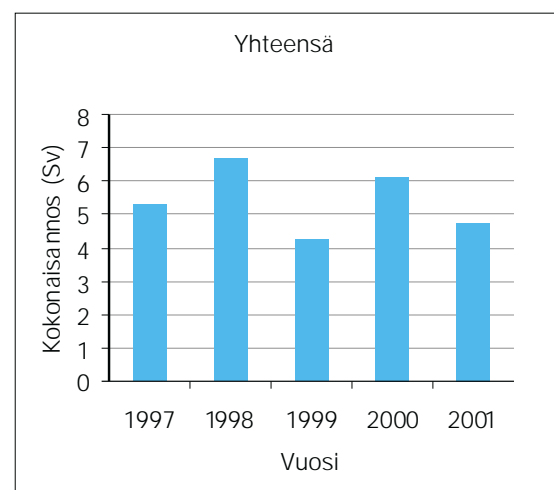
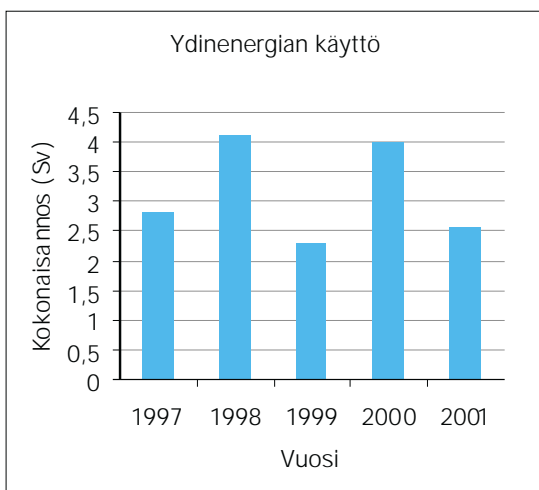
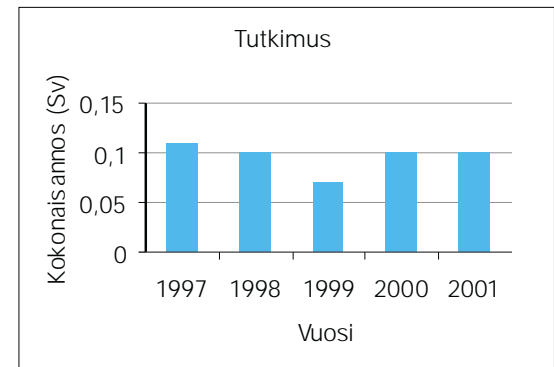
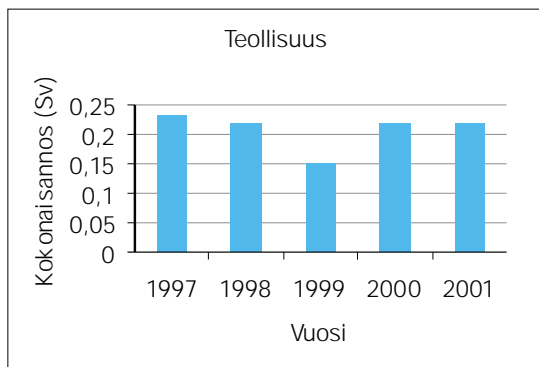
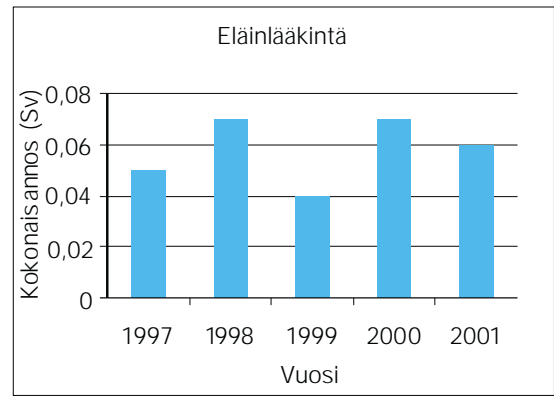
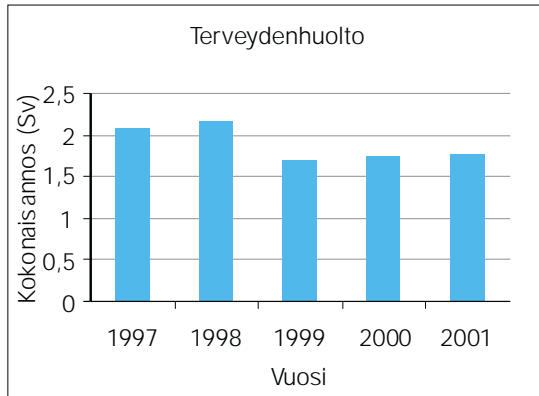
Vuosi	Työntekijöiden lukumäärä toimialoittain (kpl)					
	Terveystarkkailu	Eläinlääkintä	Teollisuus	Tutkimus	Ydinenergian käyttö	Yhteensä
1997	5 594	272	1 234	1 499	3 138	11 673
1998	5 542	293	1 201	1 409	3 346	11 650
1999	5 425	278	1 125	1 378	2 403	10 502
2000	5 484	292	1 032	1 255	2 826	10 757
2001	5 495	288	1 128	1 362	2 753	10 899

Vuodelta 2001 alustava tieto, kun n. 800 mittausta vielä puuttuu.

Taulukko 4. Työntekijöiden keskimääräiset säteilyannokset toimialoittain vuosina 1997-2001

Vuosi	Keskimääräinen säteilyannos (mSv)					
	Terveystarkkailu	Eläinlääkintä	Teollisuus	Tutkimus	Ydinenergian käyttö	Kaikki
1997	0,37	0,18	0,19	0,07	0,90	0,45
1998	0,39	0,24	0,18	0,07	1,24	0,58
1999	0,32	0,14	0,13	0,05	0,96	0,41
2000	0,32	0,24	0,21	0,08	1,41	0,57
2001	0,32	0,21	0,20	0,07	0,94	0,43

Annostarkkailussa olleiden työntekijöiden kokonaisannokset Suomessa 1997-2001



Kuva 12. Työntekijöiden säteilyannokset vuosina 1997-2001. Kokonaisannos on annosrekisteriin kirjattujen syväannosten summa. Henkilökohtaisilla annosmittareilla mitatusta syväannoksesta voidaan arvioida työntekijän efektiivinen annos. Käytännössä syväannos on hyvä yläkiiarvo työntekijän efektiiviselle annokselle. Poikkeuksena tästä ovat röntgentutkimukset, koska tutkimusta tekevien työntekijöiden annokset mitataan säteilyltä hyvin suojaavan lyijykumiesiliinan päältä. Tämän vuoksi terveydenhuollossa ja eläinlääkinnässä röntgensäteilylle altistuvien työntekijöiden syväannokset ovat 10...60 kertaa suurempia kuin heidän efektiiviset annoksensa.

STUKin tavoitteena on, että röntgen- ja isotooppitutkimuksista aiheutuvien tutkimuskoh- taisten säteilyannosten keskiarvot pysyvät vertailuannosten alapuolella ja alenevat vuosittain.

Diagnostisten röntgenlaitteiden käyttöpaikalla tehtyjen tarkastusten yhteydessä tehtiin säteily- mittauksia potilasvastineita käyttäen keuhkojen PA- ja lannerangan AP-projektioissa. Mitatuista 127 laitteesta noin 10 %:lla käytössä oli vertailu- tasoa 0,2 mGy suurempi säteilyannos keuhkojen PA-projektiossa ja mitatusta 113 laitteesta 19 %:lla vertailutasoa, 8 mGy suurempi annos lannerangan AP-projektiossa. Mittaustulosten keskiarvot ja vaihteluvälit olivat aiempien vuosien suuruusluok- kaa.

Radioaktiivisten lääkeaineiden käyttöä koske- van kyselyn yhteydessä saatiin tietoa isotoop- pitutkimuksissa potilaalle annettavista aktiivi- suuksista. Vuonna 2000 eri isotooppitutkimuksissa potilaille annettavat keskimääräiset aktiivisuudet olivat keskimäärin 13 % pienempiä kuin STUKin vuonna 2000 antamat vertailutasot. Viidessä tutkimustyyppissä potilaalle annettava keskimää- räinen aktiivisuus ylitti vertailutason, 16 tutkimus- tyyppissä se alitti vertailutason ja kolmessa oli sama kuin vertailutaso. Tulosten sairaalakohtainen käsittely on vielä kesken.

Edelleen STUKin tavoitteena on, että säde- hoidossa hyvän hoitotuloksen perustana oleva hoitoannoksen tarkkuus säilyy siten, että hoito- laitteiden säännöllisissä vertailumittauksissa tu- lokset ovat asetettujen hyväksyntärajojen sisäpuo- lella eikä hoidon turvallisuutta vaarantavia yli- annoksia esiinny.

Vuonna 2001 tarkastettiin sädehoitoyksiköissä kaikkiaan 38 laitetta. Tarkastuksista kuusi oli uusien laitteiden käyttöönottotarkastuksia. Tar- kastusten ja niihin sisältyvien mittausten perus- teella voidaan arvioida hoitohenkilökunnan ja po- tilaiden säteilyturvallisuuden sädehoito- toiminnassa säilyneen hyvänä. Sädehoidon laitteiden (hoitolaitteet ja sädehoidon simulaattorit) tar- kastukset ja vertailumittaukset osoittavat myös hoitoannoksen tarkkuuteen vaikuttavien toimin- tojen ja laitteiden ominaisuuksien yleensä täyttä- neen niille asetetut vaatimukset. Huomautuksia turvajärjestelmien, sädehoidon laitteiden tai laadunvalvontamenetelmien puutteista kirjattiin kahdeksan kappaletta. Hoitolaitteiden tuottaman annoksen vertailumittauksissa saatiin fotonisäteilyllä yksi toimenpiderajan (1 %) sekä elektronisäteilyllä kaksi toimenpiderajan (2 %) ylittävää tulosta. Annossuunnittelulaitteistoja tar- kastettiin 18 kpl ja niissä toimenpideraja (5 %) ei ylittynyt. Hoitoannoksen tarkkuuden perusteella voidaan oikeutus- ja optimointiperiaatteen toteu- tumista sädehoidossa pitää hyvänä.

- *Kaikki Suomessa olevat säteilylähteet ovat rekisteröityjä ja tarvittavin merkinnöin varustettuja. Käytöstä poistetuista säteily- lähteistä ja radioaktiivisista jätteistä huoleh- ditaan turvallisella tavalla.*

Säteilylähteiden käyttöönottoa valvottiin ja niiden asianmukaisesta luvituksesta ja rekisteröinnistä varmistuttiin maahantuonti-ilmoitusten perusteel- la ja käyttöpaikoilla tehtävillä tarkastuksilla. Lupa- rekisteritietojen ja käyttäjien ilmoitusten perus- teella valvottiin, että käytöstä poistetut säteily- lähteet toimitetaan joko lähteen valmistajalle tai Olkiluodossa sijaitsevaan pienjätevarastoon.

STUKin valvontarekisteriin alettiin kirjata muiden säteilylähdettä koskevien tietojen ohella myös lähteiden sarjanumerot. Tämä nopeuttaa ja helpottaa lähteen alkuperän selvittämistä, jos esim. romuttamolta tai vastaavasta paikasta löy- tyy asiattomasti hävitetty lähde.

- *Luonnonsäteilystä työntekijöille aiheutuva säteilyaltistus on oikeutettua ja sitä rajoite- taan optimointiperiaatteen mukaisesti. Ensisi- jaisena tavoitteena on, että työntekijöiden altistus työpaikalla saatavasta luonnon- säteilystä ei ylitä asetettuja toimenpidearvoja.*

Työpaikoilla, joissa hengitysilman radonpitoisuus ylittää 400 Bq/m³, vaaditaan toteutettavaksi korjaavia toimenpiteitä säteilyaltistuksen vähen- tämiseksi ja altistuksen suuruuden määrittä- miseksi. Muissa luonnonsäteilyaltistusta aiheutta- vissa työkohteissa toimenpiteitä edellytetään, jos työntekijän altistus voi olla yli 1 mSv vuodessa. Toimenpiderajan ylittyessä annetaan toiminnan- harjoittajalle kehoitus ryhtyä korjaaviin toimiin ja valvotaan, että ne toteutetaan. Toimitaan yhteis- työssä työsuojeluviranomaisten kanssa.

STUK tekee tilauksesta työpaikoilla radonmittauksia radonmittauspurkeilla ja jatkuvatoimisilla mittalaitteilla. Tehtyjen mittaus- ten perusteella lähetettiin tarkastuspöytäkirjoja 137 yritykselle. Pöytäkirjoissa annettiin toimenpidevaatimuksia seuraavasti: korjaus- toimenpiteitä tai työaikaisen radonpitoisuuden selvityksiä vaadittiin 71 työpisteen osalta ja varmistusmittauksia toisena vuodenaikana 10 työ- pisteessä. Lisäksi lähetettiin 13 kehoituskirjettä tekemättömien korjaustoimenpiteiden tai ilmoitusten takia.

STUK teki säännönmukaisia radontarkas- tuksia neljässä maanalaisessa kaivoksessa. Radonpitoisuudet alittivat toimenpidearvon 400 Bq/m³ muissa paitsi OutokumpuMining Oy:n Ori- veden kaivoksessa, jossa radonpitoisuus oli yhdessä työpisteessä 1000 Bq/m³. Kyseisessä työpisteessä

työajalle asetettiin rajoitus 600 tuntia vuodessa. Maanalaisia louhintatyömaita tarkastettiin kolme, joista yhdessä (Työyhteisliittymä Hiili) radonpitoisuus ylitti toimenpidearvon. Työntekijöiden altistusta seurattiin työaikaseurannan avulla kunnes radonpitoisuudet saatiin pienennettyä alle toimenpidearvon.

STUK analysoi tilauksesta vesilaitoksista otettuja vesinäytteitä 26 kpl. Kolmessa tapauksessa annettiin kehoitus pienentää vedessä olevien radioaktiivisten aineiden määrää. Näistä kaksi (vedenottoamaita) poistettiin käytöstä ja yhden osalta asian käsittely on vielä kesken.

STUK analysoi tilauksesta rakennusmateriaali- tai tuhkanäytteitä 11 kpl. Tulokset eivät antaneet aiheutta jatkotoimille.

Finnair Oyj arvioi vuosittain laskennallisesti kosmiselle säteilylle altistuvan lentohenkilöstönsä annokset ja raportoi ne STUKille. Vuoden 2001 arviossa oli mukana 677 kpl Finnairin palveluksessa olevaa lentäjää, 1751 lentoemäntää, stueriä ja muuta henkilöä. Suurin lentäjille aiheutunut vuosiannos oli 3,6 mSv ja matkustamohenkilökuntaan kuuluvalla aiheutunut annos 4,2 mSv. Matkustamohenkilökunnan ja lentäjien keskimääräinen vuosiannos oli 1,7 mSv. Keskiarvot laskettiin vuoden aikana vähintään 10 kuukautta työskennelleiden henkilöiden annoksista.

Kosmisesta säteilystä aiheutuva yhteenlaskettu annos vuonna 2001 oli ohjaajilla 1,1 Sv ja matkustamohenkilökunnalla 3,0 Sv.

Vuonna 2001 tehtiin valmistelut lentohenkilöstön annosten rekisteröimiseksi STUKin ylläpitämään annosrekisteriin.

- *Ionisoimattoman säteilyn altistusta ehkäistään ja rajoitetaan ajankohtaiseen tutkimus-*

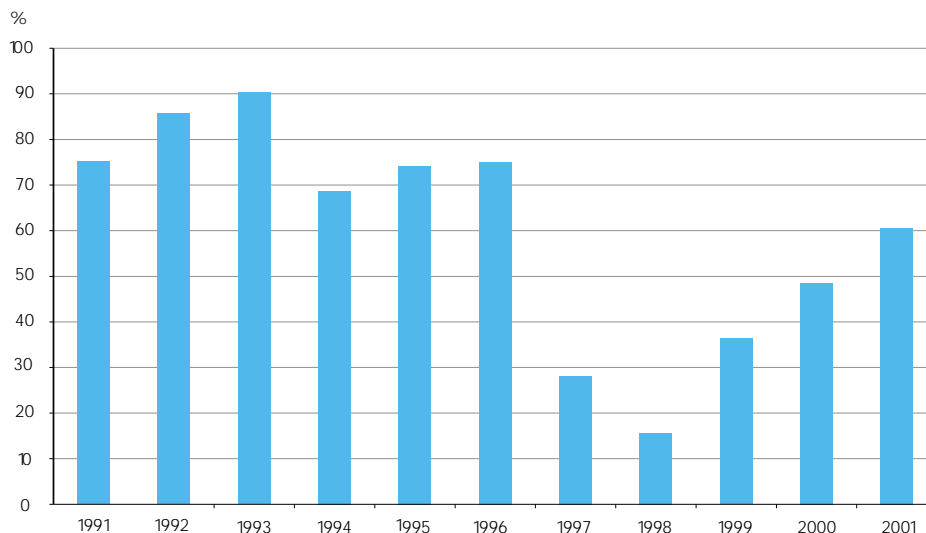
tietoon perustuen terveydellisten haittavaikutusten estämiseksi.

STUK osallistuu kansainvälisen ionisoimattoman säteilyn järjestön ICNIRP:n työhön. Toimintavuoden aikana järjestössä valmisteltiin pulssimaisia magneettikenttiä koskeva kannanotto. Se perustuu STUKissa suoritettuun tutkimukseen, ja se selkeyttää pulssimaisten ja laajakaistaisen magneettikenttien aiheuttaman altistumisen arviointia ja vertailua ICNIRP:n uusien ohjeiden kanssa. Väestön altistumista koskeva sosiaali- ja terveysministeriön asetusesitys on laadittu ICNIRP:n kannanoton mukaisesti. Uusia valvontaperiaatteita sovelletaan erityisesti sähkölaitteiden ja -johtojen, metallinpaljastimien, varashälyttimien ja matkapuhelimien akkuvirtojen aiheuttamiin laajakaistaisiin ja pulssimaisiin magneettikenttiin.

- *Säteilymittaukset täyttävät säteilymetrologisesti kansainväliset vaatimukset.*

STUK toimii säteilysuureiden osalta kansallisena mittanormaallilaboratoriona. STUK pitää yllä ionisoivan säteilyn mittanormaaleja Suomessa tehtävien säteilymittausten tarkkuuden ja jäljitettävyyden varmistamiseksi. Kansallisena mittanormaallilaboratoriona STUK huolehtii oman mittanormaaleidensa kalibroinneista säännöllisin väliajoin Kansainvälisessä paino- ja mitta-toimistossa tai muussa primäärilaboratoriossa.

STUK arvioi säteilyn käytön ja muun säteilytoiminnan valvonnan ja säteilyturvallisuuden kannalta olennaisia mittaustarpeita ja kehittää niiden perusteella mittaus-, kalibrointi- ja testausmenetelmiä.



Kuva 13. Korkeintaan viisi vuotta vanhojen ST-ohjeiden osuus kaikista ST-ohjeista (1991-2001).

Vuonna 2001 osallistuttiin mm. seuraaviin ionisoivan säteilyn kansainvälisiin mittanormaali- ja kalibrointivertailuihin:

- EUROMET 526, calibration of dosimeters used in mammography with different X-ray qualities (20 kV to 50 kV). Alustavien tulosten mukaan STUKin mittanormaalinlaboratorion tulos sijoittuu hyvin vertailun hyväksyntärajoihin (alle 1%). Lopulliset tulokset ovat käytettävissä vuoden 2002 aikana.
- IAEA/WHO annual dosimetry audit. Absorbed dose to water / ^{60}Co + 6 MV. STUKin mittanormaalinlaboratorion tulokset poikkesivat IAEA:n vertailuarvosta -0,9 % 6 MV:n fotonisäteilyllä ja -1,0% ^{60}Co gamma säteilyllä, ja olivat näin hyvin hyväksyttävyyserojen 3,5% sisällä.
- European Co-operation for Accreditation (EA) Interlaboratory comparison (IR3), calibration of a Radiation Protection Dosimeter. Vertailun tulos on käytettävissä vuonna 2002.
- European Co-operation for Accreditation (EA) Interlaboratory comparison (IR4), calibration of a Personal Dosimeter for Personal Dose Equivalent Hp(10). Vertailun tulos on käytettävissä vuonna 2002.

Auringon UV-säteilyn tarkkuusspektrometrien kalibroimista varten kehitettiin yhteistyössä Teknillisen korkeakoulun kanssa detektoristabiloitu siirrettävä halogeenilamppukalibraattori. Toimintavuoden aikana laite testattiin kenttäoloissa ja sen havaittiin täyttävän asetetut vaatimukset. Kalibraattoriin tehtiin myös käyttöä helpottavia rakenteellisia muutoksia.

Sähkömagneettisten kenttien metrologisia valmiuksia parannettiin laajentamalla 2 GHz:n

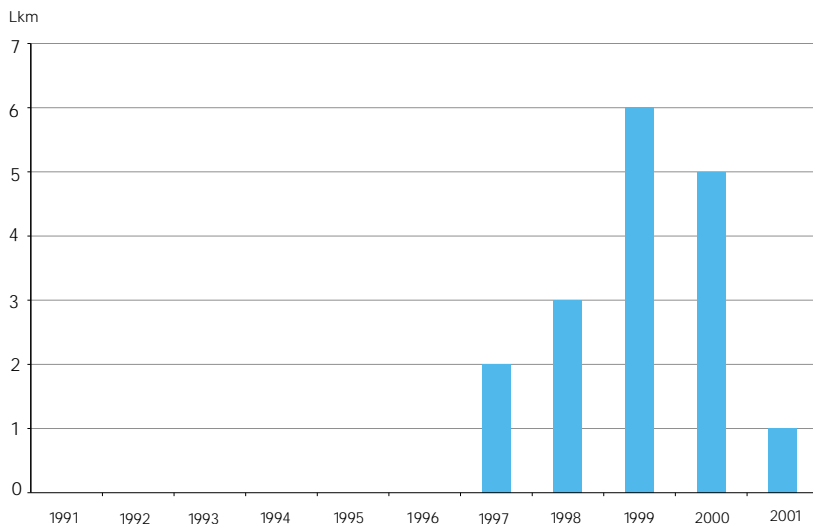
taajuudella toimiva SAR-mittapäiden aaltoputki-kalibraattori toimivaksi 2,45 GHz:n taajuudella. Alle 450 MHz:n SAR-kalibrointeja varten valmistui laajakaistainen TEM-kammiokalibraattori, joka kalibroitiin 380 MHz:n taajuudella termisesti.

- *Turvallisuusvaatimukset ja STUKin valvontamenettelyt tukevat luvanhaltijoiden turvallisuuskulttuuria ja ovat asianmukaisesti säännöstössä dokumentoidut.*

Vuonna 2001 valmistuivat seuraavat ST-ohjeet:

- ST 2.1, Sädehoitolaiteiden ja -tilojen säteilyturvallisuus
- ST 3.2, Mammografialaitteet ja niiden käyttö
- ST 3.6, Röntgentilojen säteilyturvallisuus
- ST 3.7, Mammografiaan perustuva rintasyöpäseulonta.

STUKin tavoitteena on, että korkeintaan viisi vuotta vanhojen ST-ohjeiden osuus on yli 60 % kaikista ohjeista ja että yli kymmenen vuotta vanhoja ohjeita ei ole. Näiden tavoitteiden toteutumisista havainnollistetaan kuvissa 13 ja 14. Tavoitteet asetettiin vuoden 2001 alussa. Ensiksi mainittu tavoite saavutettiin.



Kuva 14. Yli kymmenen vuotta vanhojen ST-ohjeiden lukumäärät (1991-2001).

- *Suomessa omaksutut periaatteet tulevat alan kansainvälisessä kehitystyössä - erityisesti EU:hun liittyvässä - huomioon otetuiksi, eivätkä tehtävät ratkaisut heikennä Suomessa sovellettuja turvallisuusvaatimuksia/ turvallisuustasoa. STUK osallistuu säteilyturvallisuutta koskevien EU-normien valmisteluun. STUK osallistuu aktiivisesti myös IAEA:n piirissä tehtävään yhteistyöhön.*

Integraatiokehitys ei ole heikentänyt Suomessa sovellettuja turvallisuusvaatimuksia eikä niiden mukaista turvallisuustasoa. Säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskevan uuden direktiivin (korvaa direktiivin 84/466 Euratom) voidaan ennakoita tiukentavan ALARA-periaatteen soveltamista Suomen terveydenhuollossa.

STUK osallistui Euratom -sopimuksen artiklassa 31 tarkoitetun asiantuntijaryhmän ja sen alaryhmien työhön, muun muassa seuraaviin asioihin liittyen:

- umpilähdedirektiivin valmistelu ja kulutus-
tarvikkeiden radioaktiivisuus
- juomavesidirektiivin valmistelu.

STUK osallistui puheenjohtajana ICRUn raporttikomiteaan, jonka tehtävänä on valmistella suositus beetasädehoidon dosimetriasta. Lisäksi STUK osallistui ICRUn työryhmätyöhön, jonka tavoitteena on röntgendiagnostiikan dosimetriaa koskevan suosituksen valmistelu.

STUK osallistui pohjoismaisten säteilyturvallisuuslaitosten röntgendiagnostiikkaa käsittelevään työryhmään. Työryhmässä sovittiin, että säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskevan direktiivin kansallista toimeenpanoa esitellään pohjoismaisessa säteilysuojeluyhdistyksen kokouksessa Turussa syksyllä 2002.

STUK osallistui sädehoidon audit-menettelyjä koskevaan kansainväliseen yhteistyöhön (ESTRON MORQA- ja EQUAL-projektit, pohjoismaiset vertailut, IAEA:n asiantuntijatehtävät).

STUK osallistui työntekijöiden henkilökohtaisen annosten mittausmenettelyjen harmonisointia koskevaan työhön EURADOSin (European Radiation Dosimetry Group) työryhmässä. Työryhmän tehtävä on antaa suosituksia henkilöannosmittausten harmonisoimiseksi EU:ssa ja muun muassa laatustandardien käyttöönottamiseksi, tärkeimpinä ISO 17025.

STUK osallistui moniin IEC:n työryhmiin säteilysuojelualan standardisoinnissa.

STUK osallistui ionisoimattoman säteilyn alalla ICNIRP:n työhön. Valmisteilla oleva pulssimaisia magneettikenttiä koskeva kannanotto perustuu STUKin esitykseen.

STUK osallistui ESTRON fysiikan komitean työhön. Komitean päätehtävänä on fysiikan ohjelman suunnittelu ja koordinointi ESTRON kokouksiin.

2.1.3 Ympäristön säteilyvalvonta

Vuoden 2001 erityistavoitteet

- *Vuosittaista säteilyvalvontaohjelmaa laajennetaan elintarvikkeiden ja ihmisen kehon radioaktiivisuuden osalta edustavamman arvion saamiseksi sisäisestä säteilyaltistuksesta.*

Alueellisen kattavuuden parantamiseksi juomaveden näytteenottoa lisättiin ottamalla mukaan kaksi uutta pintavettä käyttävää vesilaitosta Oulussa ja Turussa. Vuonna 2001 juomaveden radioaktiivisuutta seurattiin näiden uusien kaupunkien lisäksi Helsingissä, Tampereella ja Rovaniemellä. Maidon radioaktiivisuuden seurantaan kuuluivat meijerit Riihimäeltä, Jyväskylästä, Seinäjoelta, Joensuusta ja Rovaniemeltä. Muiden elintarvikkeiden seurantaohjelmassa säilyivät Helsinki, Tampere ja Rovaniemi.

Ihmiskehossa olevien radioaktiivisten aineiden valvontaan otettiin aikaisempien Helsingin ja Rovaniemen lisäksi Tampere edustamaan Keski-Suomea ja samalla Tshernobyl-onnettomuuden korkeamman laskeuman aluetta.

- *Suunnitellaan menettelytapa säteilyvalvontaohjelman tulosten viemiseksi niiden valmistua STUKin www-sivuille.*

Vuoden aikana selvitettiin erilaisia menetelmiä säteilyvalvontatulosten esittämiseksi STUKin kotisivuilla ja tulosten selausmahdollisuuksia. Järjestelmän toteutus aloitetaan vuonna 2002. Selvitys matkapuhelimen avulla tapahtuvasta tulosten selausmahdollisuudesta osoitti, että teknisesti järjestelmä on toteutettavissa, mutta kyseisen mobiilipalvelun tuottajan mukaan se tulisi liian kalliiksi.

Valtakunnallinen ulkoisen säteilyn valvonta ja sen edellyttämät kehittämishankkeet ja niihin tarvittavat resurssit sovitaan sisäasiainministeriön ja STUKin välisessä tulossopimuksessa.

Sisäasiainministeriön kanssa tehdyn tulossopimuksen keskeisimmät tulostavoitteet

- *Säteilyturvakeskus ylläpitää ulkoisen säteilyn valvontaverkkoa siten, että vähintään 230 aseman tiedot ovat päivittäin saatavilla*

STUKin ylläpitämän tietojärjestelmän tietokannassa.

Päivittäin tavoitettujen valvonta-asemien koko vuoden keskiarvo oli 275, eli tulokset saatiin keskimäärin 96 prosentista verkkoon kytketyistä asemista. Kuvassa 15 esitetään ulkoisen säteilyn valvonnassa päivittäin tavoitettujen valvonta-asemien määrät. Vuonna 2000 keskiarvo oli 245.

Vuoden 2001 lopussa ulkoisen säteilyn valvontajärjestelmässä oli 105 käyttäjää. Näistä 13 oli Ilmatieteen laitoksessa, 27 Puolustusvoimissa, 42 sisäasiainministeriön hallinnonalalla ja 23 STUKissa.

- *Vuonna 2001 tarkastetaan vähintään 60 mittausasemaa ja varmistetaan niiden tietoliikenneyhteydet USVA-järjestelmään.*

Mittausasemia tarkastettiin yhteensä 65.

- *Vuoden aikana Säteilyturvakeskus järjestää ainakin yhden koko valvontajärjestelmän kenttätestauksen aiheuttamalla mittausasemien hälytyksiä todellisilla säteilylähteillä.*

Kyseinen kenttätestaus tehtiin 15. marraskuuta. Testaus osoitti, että järjestelmä toimii moitteettomasti kriittisiltä osiltaan (hälytysten vastaanotto, mittariluvun ohjaus).

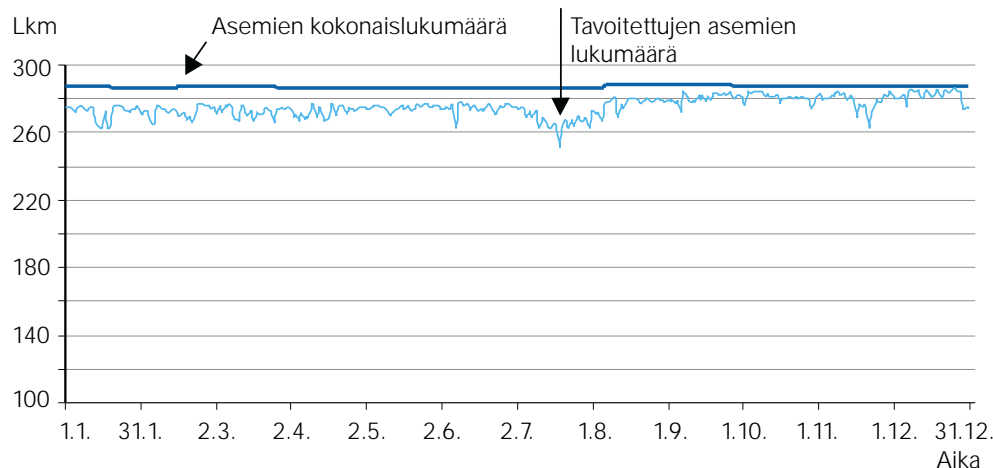
- *Säteilyturvakeskus tutkii langattomien tiedonsiirtomenetelmien käyttömahdollisuuksia ulkoisen säteilyn valvonnassa.*

Vuoden aikana selvitettiin viranomaisten käyttöön suunnitellun VIRVE-verkon käyttömahdollisuutta valvontatietojen siirrossa STUKiin. Käytännön testaus tehtiin syksyllä ja se osoitti, että VIRVEN käyttö tiedonsiirrossa on toteuttamiskelpoinen.

Pysyvät tavoitteet

- *STUK on jatkuvasti tietoinen siitä säteilytasosta, jolle väestö altistuu.*

Ympäristön säteilyvalvonnan kaikki osa-alueet (ulkoisen säteilyn, ulkoilmassa olevien radioaktiivisten aineiden, radioaktiivisten aineiden laskeuman, pintaveden, juomaveden, maidon ja elintarvikkeiden radioaktiivisuuden sekä ihmis-



Kuva 15. Päivittäin tavoitettujen valvonta-asemien määrät vuonna 2001.

kehossa olevien radioaktiivisten aineiden valvonta) toteutettiin suunnitelmien mukaisesti. Valvontatulokset osoittavat, että ympäristössä on vanhoista ydinpommikokeista ja Tshernobylin onnettomuudesta peräisin olevia pitkäikäisiä radioaktiivisia aineita. Vuonna 2001 havaittiin lisäksi ulkoilman radioaktiivisten aineiden valvonnassa viisi kertaa erittäin pieniä määriä lyhytikäistä jodi-131-isotooppia Jyväskylän maalaiskunnassa ja koboltti-60 -isotooppia kaksi kertaa Imatralla ja kerran Helsingissä. Havaitut määrät olivat kuitenkin niin pieniä, ettei niillä ollut merkitystä väestön saamaan säteilyannokseen.

- *Säteilyn valvontaverkot ja niihin liittyvät tiedon keruu- ja käsittelyjärjestelmät ja laboratoriotoiminnot pidetään toimintakunnossa ja niitä kehitetään jatkuvasti. Valvonnan tulokset raportoidaan avoimesti.*

Ympäristön säteilyvalvonnan menettelytavoissa ei tehty merkittäviä muutoksia, lukuun ottamatta pientä valvontaohjelman laajennusta. Merkittävin kehityshanke liittyi laboratorioiden tietohallintajärjestelmän (LIMS) määrittelyyn ja eri toimittajien järjestelmiin tutustumiseen. Vuoden 2000 valvontatulokset raportoitiin kesäkuussa 2001.

2.1.4 Tutkimus

Vuoden 2001 erityistavoitteet

- *STUK aloitti vuonna 2000 talousveden radioaktiivisuuden otantatutkimuksen. Erityinen paino tutkimuksessa on porakaivovedellä. Tutkimus antaa tilastollisesti edustavan kuvan altistuksesta radonille, uraanille, radiumille, lyijylle ja poloniumille. Tutkimus antaa myös uutta edustavaa tietoa suomalaisten vesilähteistä ja talousveden käytöstä. Tutkimus valmistuu.*

Hanke on ensimmäinen väestöpohjaiseen satunnaisotantaan perustuva talousveden radioaktiivisuustutkimus. Kevään 2001 aikana terveystarkastajat keräsivät eri puolilta Suomea yli 500 kaivovesinäytettä. Radonpitoisuuden keskiarvo yli 300 porakaivovesinäytteessä oli 500 Bq/l ja noin 200 rengaskaivovesinäytteessä 50 Bq/l. Yksityistalouksille annetun enimmäisarvon 1000 Bq/l ylityksiä oli porakaivovesinäytteissä 11 %. Rengaskaivoissa radonpitoisuuden suurin arvo oli 710 Bq/l. Hankkeeseen osallistuu myös Geologian tutkimuskeskus.

Uraanin terveysvaikutuksia ollaan arvioimassa yhteistyönä Kansanterveyslaitoksen, sosiaali-

ja terveysministeriön ja STUKin kesken. Porakaivovesissä WHO:n alustavasti esittämien enimmäisarvojen 2, 20 ja 100 µg/l ylitysprosentit olivat 50 %, 20 % ja 6 % ja vastaavasti rengaskaivoissa 9 %, 2 % ja 0 %. Uraanipitoisuuden keskiarvo porakaivoissa oli 28 µg/l (max 850 µg/l) ja rengaskaivoissa 1 µg/l (max 34 µg/l).

Loppuraportti radonin, radiumin ja uraanin osalta julkaistaan kesään 2002 mennessä, radioaktiivisen lyijyn ja poloniumin osalta loppuvuodesta.

- *STUK aloitti vuonna 2000 otantatutkimuksen altistuksesta sisäilman radonille työpaikoilla ja asunnoissa. Tutkimus antaa tilastollisesti edustavan kuvan radonaltistuksesta työpaikoilla sekä kokonaisaltistuksesta radonille. Tutkimusta hyödynnetään radonin terveyshaittojen tutkimusten tulkinnessa ja suunnittelussa sekä työpaikkojen radonvalvontaa kehitettäessä. Tutkimus valmistuu.*

Hanke muodostuu kyselytutkimuksesta ja radonmittauksista. Vuoden 2000 marraskuussa 4000 suomalaiselle lähetetyistä kyselylomakkeista saatiin vuonna 2001 takaisin noin 40 %. Radonmittauspurkkeja lähetettiin alkuvuodesta 2001 noin 2000 kpl noin 600 henkilölle kotiin, työpaikalle ja mukana kannettavaksi. Työpaikkamittauksia tehtiin noin 400 kohteessa. Lähes 200 henkilöä mittasi radonaltistusta jatkuvasti mukana kulkevalla radonmittarilla. Suunnitellut mittaustehtävät toteutuivat vuonna 2001. Tulosanalyysin valmistuminen siirtyi vuodelle 2002. Yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa tuloksista valmistuu tilastollinen analyysi suomalaisten oleskeluajoista asuin- ja työtiloissa.

- *Hanke "Radontiivis perustus, kosteuseristys ja ilmanvaihto terveessä talossa" valmistuu. Hankkeessa painopiste on rakennusyriyten ja pientalotoimittajien radon-turvallisten käytäntöjen sekä opasaineiston kehittämisesä. Hanke on osittain TEKESin rahoittama.*

Hanke kuuluu Ympäristöterveyden tutkimusohjelmaan (SYTTY). Suomi on korkean radonpitoisuuden maa, jossa uusien asuntojen radonpitoisuudet ovat vielä korkeampia kuin asuntokannassa keskimäärin. Hankkeen tavoitteena oli löytää ratkaisuja, joiden avulla pientalojen sisäilman radonpitoisuudet jäävät alhaisiksi. Yli 20 rakennuskohteessa tehtyjen tutkimusten perusteella pientalon maanvaraisen laatan perustukselle löydettiin yksinkertaisesti toteutettava ja toimiva tiivistysratkaisu, joka estää ilmavirtaukset maasta. Tiivistysratkaisua voi suositella

laajaan käyttöön pientalorakentamisessa. Hyvä radontiivistys tarjoaa samalla laadukkaan kosteuseristyksen.

Ohjeistusta on alettu uusia yhteistyössä Rakennustietosäätiön ja YM:n kanssa tulosten perusteella. Hankkeeseen osallistuneet rakennusyritykset ovat uudistaneet radonteknisiä käytäntöjään. Ilmanvaihdon aiheuttama alipaineisuus tulee huomioida sekä kerrostalojen että pientalojen suunnittelussa. Koneellinen poistoilmanvaihto kasvattaa epäsuotuisissa oloissa merkittävästi radonpitoisuutta ja vaikeuttaa radonkorjausten suorittamista. Tulosten perusteella laatan alle asennettua radonputkistoa voidaan käyttää laatan kuivatukseen valun jälkeen tai vesivahinkotilanteessa.

- *Hanke "Radionuklidien poistolaitteiden turvallinen käyttö" valmistuu. Hankkeen tavoitteena on kirjoittaa opas kuluttajille ja laitevalmistajille poistolaitteista. Hanke on osittain TEKESin rahoittama.*

Tutkimus toteutettiin kenttätutkimuksena, jossa selvitettiin kuuden yrityksen laitteita. Aktiivihiihsuodattimien käyttöikä vaihtelee 2-4 vuoden välillä, poistoprosentit 90 % - 99,9 %. Ioninvaihtimien käyttöikä vaihtelee 2-10 vuoden välillä, poistoprosentit 88% - 99,9%. Elvytysautomaattilla varustetun suodattimen käyttöikä on pisin. Vedenlaatu, vedenkulutus ja suodattimien koko vaikuttavat suodattimien käyttöikään. Raudan ja mangaanin samanaikainen poisto radonin kanssa on mahdollista. Tutkitut aktiivihiihellä lisätyt Fe/Mn laitteet poistivat yli 90 % radonista. Fluorin poistolaitteita pystytään hyödyntämään pitkäikäisten radionuklidien (uraanin, radiumin, lyijyn ja poloniumin) poistossa. Yritykset hyödyntävät tuloksia laitekehittelyssä ja markkinoinnissa. Tulosten perusteella kirjoitetaan opaskirja kuluttajille ja vedenkäsittelyalan yrityksille. Tutkimustulokset mahdollistavat ja lisäävät poistolaitteiden myyntiä

Raportoitu Vesihuolto 2001-hankkeen suomen- ja englanninkielisissä loppuraporteissa. Loppuraportti julkaistaan STUK-A-sarjassa ja vuodelle 2002 suunniteltu oppaan kirjoittaminen on aloitettu.

- *Menetelmä, joka koskee Pb-210 suorita mittauksia ihmisessä, otetaan käyttöön.*

Uusi mittaumenetelmä, Pb-210:n ja uraanin mittaaminen erikoisdetektoreilla suoraan ihmisestä, kehitettiin ja otettiin käyttöön. Menetelmää tullaan soveltamaan erityisesti porakaivovettä käyt-

tävien ihmisten säteilyaltistuksen arvioimiseksi. Ensimmäiset koehenkilöt mitattiin ja havaittiin sekä uraania että Pb-210. Johtopäätös on, että menetelmästä voidaan kehittää uusi annosarviointimenetelmä.

- *Väestön cesiummääriä ja sisäisiä säteilyannoksia koskeva tutkimus valmistuu, ja tulokset julkaistaan kansainvälisessä lehdessä.*

Väestön cesiummääriä ja sisäisiä säteilyannoksia koskevat tutkimukset tehtiin suunnitelmien mukaisesti. Todettiin että cesiummäärät väestöryhmissä vähenivät odotetulla tavalla. Erot eri väestöryhmien välillä ovat suuria riippuen ennen kaikkea käytetystä ravinnosta mutta myös asuinpaikasta. Ensimmäinen luonnos julkaisuksi laadittiin. Kokonaisuuteen liittyy myös tutkimus "Cesiumin biologisen puoliintumisajan riippuvuus iästä". Vuoden aikana päätettiin, että uusia henkilöitä ei enää oteta mukaan tutkimukseen johtuen tiukentuneista eettisistä rajoituksista.

- *Tutkimus "Cesiumin biologisen puoliintumisajan riippuvuus iästä" valmistuu, ja tulokset julkaistaan kansainvälisessä lehdessä.*

Tutkimushanketta ei voitu toteuttaa alkuperäisen suunnitelman mukaisena, koska 30 vuotta sitten tutkitun ryhmän jäsenistä liian pieni osa saatiin uusintatutkimukseen, eikä otoskoko ollut riittävä.

- *Tutkimus "Sisäiset säteilyannokset" (NKS BOK-2.1.2) valmistuu, ja tulokset julkaistaan kansainvälisessä lehdessä.*

Pohjoismainen yhteistyöprojekti NKS-BOK- 2.1.2 "Sisäiset säteilyannokset" vietiin loppuun ja laadittiin NKS raportti sekä luonnos julkaisuun kansainvälisessä lehdessä. Projekti oli kolmitahoinen. Ensinnäkin haluttiin tarkistaa, vieläkö pohjoismaisten kokokehomittauslaboratorioiden mittaus tulokset täyttävät tiukat laatuvaatimukset. Tulos oli hiukan huonompi kuin edellisellä kerralla. Tulos osoittaa, että vertailumittauksia tarvitaan.

Toisena tavoitteena oli kirjoittaa käsikirja siitä minkälaisilla laitteilla valmiustilanteissa voidaan mitata suoraan ihmisestä radiojodia ja cesiumia. Käsikirja sisältää menetelmäkuvauksia ja neuvoa mittausten suorittajia niin pitkälle kuin on mahdollista tietämättä, mitä laitteita on käytettävissä. Seuraava askel on laatia pohjoismainen mittaussstrategia.

Kolmanneksi haluttiin tarkistaa miten yhte-

neväiset tulokset saadaan kun sisäisen altistuksen aiheuttamat säteilyannokset arvioidaan joko käyttäen kokokehomittausten antamia tuloksia tai elintarvikkeiden aktiivisuuspitoisuuksia ja ravinto- haastattelujen tuloksia. Kansainvälisesti on raportoitu suuria eroja. Tässä tutkimuksessa pyrittiin ottamaan huomioon kaikki tiedetyt virhelähteet. Johtopäätöksenä todettiin, että annokset olivat pienempiä kun käytettiin kokokehomittaus- tuloksia. Suorat mittaukset ovat suositeltavia, mutta menetelmä vaatii paljon resursseja.

- *Suuri osa EU-tutkimuksen "Optimisation of monitoring of internal exposure" (OMINEX) osasta 1, josta STUK vastuussa, valmistuu.*

Projektissa on tarkoituksena selvittää, miten parhaiten voitaisiin arvioida säteilytyöntekijöiden sisäistä säteilyaltistusta. Hanke eteni odotettua hitaammin ulkoisista tekijöistä johtuen. Työn loppuunsaattaminen siirtyi vuodelle 2002.

- *Tutkimus "UV ja ihosyöpä" valmistuu. Tutkimus on osittain Akatemian rahoittama.*

Tutkimus "UV ja ihosyöpä" valmistui. Tutkimuksen mukaan UVA-säteily näyttää lisäävän säteilytettyjen melanomasolujen metastaasitaijumusta. In vitro kokeissa havaittiin muutoksia solun pinnalla ilmentyvissä adheesiomolekyyleissä. UVA-säteilyn vaikutusta tutkittiin myös in vivo hiirillä suoritetulla eläinkokeella. Alustavien tulosten perusteella näyttäisi, että ilmiö on relevantti myös fysiologisesti, sillä UVA-säteilytettyjen hiirten keuhkoihin muodostui enemmän keuhkometastaaseja kuin säteilyttämättömiin hiiriin.

- *Pohjoismainen tutkimus lentoemäntien syöpäriskistä valmistuu. (Tutkimus "Suomalainen tapaus-verrokkitutkimus lentoemäntien rintasyövästä" valmistuu.)*

Suomalaisten lentoemäntien säteilyaltistusta ja rintasyöpävaaraa koskeva tapaus-verrokkitutkimus on pääosin tehty, samoin kuin lentoemäntien altistumisarviota käsittelevä tutkimus. Alustavien tulosten mukaan ammatillinen säteilyaltistus ei näytä liittyvän rintasyöpävaaraan.

Lentohenkilöstön syöpävaaraa käsittelevästä pohjoismaisesta tutkimuskokonaisuudesta julkaistaan yhteistutkimus lentäjien syöpävaarasta. Tutkimus osoitti, että lentäjillä on suurentunut ihosyövän ilmaantuvuus, mutta ei suurentunutta vaaraa sairastua muihin kuin ihosyöpään. Ihosyöpä-

vaara liittyy todennäköisesti enemmän elintapoihin (etelänmatkat) kuin säteilyyn.

- *Tutkimus saamelaisten syöpävaarasta valmistuu.*

Pohjoismaiseen "Saamelaisten syöpävaara" -tutkimukseen liittyvän suomalaisen aineiston keruu on saatettu loppuun. Pohjoismainen yhteisanalyysi on kuitenkin kesken, ja hankkeen loppuunsaattaminen siirtyi vuodelle 2002.

- *Tutkimus ydinvoimalaitostyöntekijöiden syöpäriskistä valmistuu. Tutkimus on osittain EU:n rahoittama.*

Ydinvoimalatyöntekijöiden syöpävaaraa käsittelevästä kansainvälisestä yhteistutkimuksesta julkaistaan suomalaisten ydinvoimalatyöntekijöiden syöpäilmaantuvuutta koskeva osuus. Tutkimus osoitti, että ydinvoimalatyöntekijöiden syöpävaara ei poikkea muusta väestöstä.

Tutkimukseen liittyy myös kansainvälinen yhteistutkimus (LOWDOSERISK). Yhteisanalyysi valmistuu viimeistään vuonna 2003.

- *Tutkimus ydinpolttoainehiukkasten aiheuttamasta säteilyvaarasta valmistuu.*

Tutkimus toteutettiin väitöskirjatyönä, jossa tarkasteltiin hiukkasten ominaisuuksia, kulkeutumista ilmakehässä ja hiukkasten aiheuttamia ihoannoksia. Tutkimuksessa todetaan, että ydinpolttoainehiukkasten aiheuttama terveysuhka täytyy ottaa huomioon arvioitaessa mahdollisen vakavan reaktorionnettomuuden säteilyseurauksia. Väitöskirja on lähetetty ennakkotarkastajille ja se julkaistaan STUKin A-sarjan raporttina vuoden 2002 alkupuolella.

Pysyvät tavoitteet

- *Tutkimustyön tulokset arvioidaan vuosittain sekä laadullisten että määrällisten kriteerien perusteella asettamalla tutkimusjulkaisut riippumattoman ulkopuolisen kritiikin kohteiksi ja käyttämällä tulosarviointia varten erityisesti kehitettyä pisteytysmenetelmää. Tavoitteena on pisteytysmenetelmän mukaisesti laskettuna 650 julkaisupistettä vuodessa. Lisäksi tavoitteena on keskimäärin yksi kansainvälisen vaatimustason täyttävä alkuperäisjulkaisu/tutkijatyövuosi.*

STUK tuotti kaikkiaan 168 julkaisua. Pistearvioinnilla määritelty tulos oli 924 pistettä. Kan-

sainvälisen vaatimustason täyttäviä alkuperäisjulkaisuja oli 1,3 yhtä efektiivistä tutkijavuotta kohden. Julkaisupisteitä laskettaessa otettiin huomioon kaikki STUKin julkaisut, kun taas pistetavoite oli määritelty tutkimus- ja ympäristönvalvontaosastoa ajatellen. Pistetavoite STUKin kaikille julkaisuille on 900 pistettä. Vuonna 2000 STUK tuotti yhteensä 166 julkaisua, pisteitä kertyi 946 ja alkuperäisjulkaisuja oli 1,1 yhtä efektiivistä tutkijavuotta kohden.

2.1.5 Valmiustoiminta

Vuoden 2001 erityistavoitteet

- *Vuonna 2001 toteutetaan Loviisan ja Olkiluodon harjoitusten lisäksi kaksi kansainvälistä valmiusharjoitusta (Barents Rescue, Ruotsi ja INEX 2000, Ranska). STUK koordinoi Suomen osalta harjoitusten suunnittelua ja Suomen osallistumista niihin.*

Olkiluodon yhdistetty turvajärjestely- ja valmiusharjoitus, jota STUK oli ollut myös suunnittelemassa, pidettiin 5.9.2001 Raumalla. Harjoitus toteutettiin karttarjoitustyypisenä, ja STUKista osallistui siihen 8 henkilöä. Otaniemen tutkimusreaktorin valmiusharjoitus pidettiin 25.9.2001. Siihen osallistui STUKista 4 henkilöä. Loviisan valmiusharjoitus pidettiin 28.11.2001. Harjoitukseen osallistui STUKista 46 henkilöä. Lisäksi harjoitusta seurasi STUKissa Venäjän, Ruotsin ja Bulgarian ydin- ja säteilyturvallisuusviranomaisten edustajia.

Ruotsi järjesti laajan Barents Rescue -harjoituksen. Kyseessä oli rauhankumppanuushengessä toteutettu kansainvälinen säteilyyn ja radioaktiivisiin aineisiin liittyvä valmiusharjoitus. Ensimmäinen osa (ALEX) pidettiin 28.3.2001 ja siihen osallistuivat kaikki Itämeren maat, Islanti, Norja, Ukraina, Portugali sekä kansainvälisistä järjestöistä IAEA ja EU. Harjoituspäivää ei kerrottu etukäteen: tiedossa oli ainoastaan, että päivän pituinen harjoitus pidetään helmikuun alun ja huhtikuun lopun välisenä aikana. STUKin lisäksi yllätysharjoitukseen osallistuivat Suomesta Ilmatieteen laitos, sisäasiainministeriö, Puolustusvoimien pääesikunta, Pohjoisen maanpuolustusalueen esikunta sekä Lapin lääninhallitus. STUKista päivän pituiseen harjoitukseen osallistui yhteensä 42 henkilöä Helsingin ja Rovaniemen toimipisteistä.

Barents Rescue- harjoituksen päätapahtuma (LIVEX) pidettiin syyskuussa Pohjois-Ruotsissa, jossa mukana oli kaikkiaan 1500 henkilöä 25 maasta. LIVEX-harjoitukseen sisältyi useita osioita:

pelastustoiminnan johtamisharjoitus, todellisten säteilylähteiden etsintä autoilla ja helikoptereilla, erilaisia kenttätoimintanäytöksiä, luentoja, seminaareja sekä näyttelyitä. Suomesta harjoitukseen osallistui kaksi STUKin autopartiota ja yksi lentopartio, johon kuului asiantuntijoita STUKista ja Puolustusvoimien Teknillisestä Tutkimuslaitoksesta. Kaikki suomalaiset mittauspartiot sijoittuivat lähteiden etsinnässä aivan kärkipäähän. Kaikkiaan suomalaisia oli mukana LIVEX-osiossa 26 henkilöä.

Ranskan järjestämä JINEX-1 harjoitus pidettiin yhtäjaksoisesti 22.-23.5.2001. Siihen osallistui 58 maata sekä kaikki keskeiset kansainväliset järjestöt (IAEA, EU, WHO, WMO, OECD/NEA). Harjoituksen tavoitteena oli mm. testata kansainvälistä tiedonkulkua käyttäen hyväksi sähköpostia ja www-tekniikkaa. Suomesta mukana olivat STUK ja Ilmatieteen laitos. STUKista harjoitukseen osallistui yli 40 henkilöä, jotka harjoittelivat 2-3 vuorossa. OECD/NEA järjesti marraskuussa kokouksen, jossa käsiteltiin korvauskysymyksiä toukokuun harjoituksen skenaariota ja harjoituksen aikana tehtyjä päätöksiä hyväksi käyttäen.

Sekä kotimaisten että ulkomaisten valmiusharjoitusten perusteella STUKin toimintavalmius onnettomuustilanteiden varalta voidaan arvioida hyväksi.

- *Ydinonnettomuuden myöhemmän vaiheen vastatoimenpiteitä ja päätöksentekijöiden informaatiotarpeita käsittelevä hanke valmistuu.*

Tutkimuksessa selvitettiin, millä toimenpiteillä voidaan vähentää onnettomuuden seurauksena maitotuotteiden kautta saatavaa säteilyannosta ja mitä tietoa sidosryhmät tarvitsevat päätöksenteon tueksi. Työssä tutkittiin myös, mitä päätösanalyysin menetelmiä voidaan soveltaa avoimesa ja osallistuvassa päätöksenteossa. Tutkimus valmistui, ja sen tulokset julkaistiin STUKin A-sarjan raportissa.

Kansainvälisten toimenpidetasojen ylittyminen onnettomuuden seurauksena merkitsisi kaupan olevien maitotuotteiden käytön kieltämistä. Tehdyn tutkimuksen perusteella saattaa olla järkevää toteuttaa jo kyseisten tasojen alapuolella eräitä toimenpiteitä, kuten puhtaan rehun varmistaminen sekä tuotantomuutokset.

Onnettomuustilanteen seurauksena syntyvien jätteiden käsittelyyn tulisi varautua etukäteen, esimerkiksi maidon, heran, meijerien prosessiveden, maitojauheen tai niitetyn heinän käsittelemiseen kaatopaikka- tai muuna jätteenä.

- *STUK käynnistää hankkeen, jonka tarkoituksena on aikaansaada www-tekniikkaan (suojatut Internet-sivut) perustuva tiedonvaihto koti- ja ulkomaisten viranomaisten kanssa säteilyvaaratilanteiden aikana. Järjestelmä otetaan käyttöön.*

Internet-tekniikan hyödyntämistä vaaratilanteiden aikaisessa tiedonvaihdossa testattiin sekä JINEX-1 että ALEX-harjoituksessa. Harjoitukset osoittivat, että niin tiedon tuottajien kuin tietoa hakevien osalta uuden tekniikan käyttöönotto ei vielä ollut optimaalista. Lisäksi harjoituksissa olleet sivustot edellyttävät vielä teknisiä muutoksia, jotta ne ovat käyttökelpoiset.

Harjoitusten yhteydessä STUK tutustui käytössä oleviin suojattuihin Internet-sivuihin ja niiden rakenteeseen sekä siihen, kuinka tietoa saadaan luotettavasti käyttäjien saataville. STUK on myös määritellyt omien sivujensa sisällön. Sivujen käytännön toteutus tehdään vuonna 2002, kun

IAEA on uusinnut omat sivunsa JINEX-harjoituksesta saadun palautteen perusteella. Sitä ennen STUK testaa poikkeavien tilanteiden varalle tehtyjä suojattuja Internet-sivustoja valmiusharjoituksissa testisivustojen avulla.

- *IAEA julkistaa vuonna 2000 uuden strategian valmiustilanteiden aikaisesta tiedonvaihdosta (ENATOM). STUK vastaa ENATOMin käyttöönotosta Suomessa. Tiedonvaihtoa koskevat osuudet STUKin valmiussuunnitelmassa ja -ohjeissa päivitetään.*

ENATOM astui voimaan 1.12.2000, ja sitä käsiteltiin kaikkien maiden toimivaltaisten viranomaisten kokouksessa Wienissä kesäkuussa 2001. Tehdyt muutos- ja tarkennusehdotukset otetaan huomioon seuraavassa ENATOM-ohjeessa, joka astuu voimaan 1.12.2002.

STUK on ottanut huomioon ENATOMin periaatteet valmiussuunnitelmassa sekä -ohjeissa.

Taulukko 5. Yhteenveto vuosina 1998-2001 päivystäjille tulleista yhteydenotoista.

Tapahtuma	1998	1999	2000	2001
Yhteydenotot kotimaisilta ydinvoimalaitoksilta	2	7	5	17
Tapahtumat ulkomailla	3	3	9	11
Ympäristön säteilyvalvonta:				
oikeat hälytykset	0	1	6	1
Ympäristön säteilyvalvonta:				
violliset laitteet, testaukset yms.	16	33	50	29
Seismiset tapaukset	14	3	1	1
Rajavalvonta ja kuljetukset	11	10	7	1
Kansainväliset yhteyskokeilut	45	42	41	38
Valmiusharjoitukset	7	2	8	8
Muut yhteydenotot päivystäjään	25	38	11	35
Yhteensä	123	139	138	141

Henkilöstölle järjestettiin koulutusta toiminta-periaatteista ja tiedonvaihtokriteereistä ja -velvollisuuksista. STUK testasi ENATOMin edellyttämää tiedonvaihtoa Loviisan voimalaitosharjoituksen yhteydessä.

- *Kansainvälisessä säteilyvaara- ja ydinonnettomuustilanteita koskevassa yleis-sopimuksessa jäsenvaltiot ovat ilmaisseet halunsa antaa pyydettyä asiantuntija-apua tilanteen hoitamisessa. IAEA perustaa tätä tarkoitusta varten kansainvälisen verkoston ERNETin (Emergency Response Network). ERNET käynnistyy vuonna 2001. STUK hakee ERNETin jäsenyyttä. Jäsenyys edellyttää IAEA:n määrittelemien asiantuntija- ja mittausvalmiuksien ylläpitoa.*

ERNETin perustamista ja toimintatapoja käsiteltiin yleissopimuksen tarkoittamien toimivaltaisten viranomaisten kokouksessa kesäkuussa 2001. Kokous antoi kannatuksensa verkoston luomiseksi ja jäsenvaltioiden kutsumiseksi mukaan.

- *A-laboratoriotoininnan uudelleenjärjestämistä jatketaan. STUK pyrkii vaikuttamaan siihen, että alueelliset laboratoriot saadaan varustettua. Käynnistetään noin 50 paikallislaboratorion säteilymittauskaluston ja niihin liittyvän ohjeiston uusiminen, mikäli tarvittava rahoitus järjestyy.*

Hallituksen vuonna 2001 eduskunnalle antamassa Suomen turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevassa selonteossa todetaan, että säteilyvalvonta on kattavaa mutta että näytteiden tutkimiseen tarvittavaa laboratoriotointa on kehitettävä. Vuonna 2001 ei tarvittavaa lisärahoitusta ollut. Hanke käynnistyy vuonna 2002.

- *Luodaan hyvät yhteydet vuonna 1999 valmistuneeseen Venäjän kaikkien ydinlaitosten tilaa reaaliaikaisesti seuraavaan Atomienergiaministeriön kriisikeskukseen ja varmistetaan, että tieto onnettomuustilanteista saadaan kriisikeskuksen kautta nopeasti STUKille. Sovitaan vastaavasta nopeasta tiedotusjärjestelystä Ruotsin kanssa.*

Venäjän ja Suomen kahdenkeskistä ydinonnettomuuksien ilmoitussopimusta ja sen toimeenpanoa kummassakin maassa koskevaa pöytäkirjaa täydennettiin toukokuussa 2001 lisäpöytäkirjalla, jossa tarkennetaan mm. ilmoitusrajoja,

sallittua aikaviivettä sekä vuorottain tehtäviä yhteyskokeiluja. Lisäpöytäkirjan toimeenpanemiseksi STUK ja Minatom tapasivat kaksi kertaa. Ensimmäisellä kerralla STUKin edustajilla oli mahdollisuus tutustua myös Minatomin kriisikeskukseen. Toisessa tapaamisessa Minatomin edustajat olivat mukana seuraamassa STUKin toimintaa Loviisan valmiusharjoituksessa.

Ruotsin ydinturvallisuusviranomaisen kanssa on sovittu menettelyistä, joilla STUK saa nopeasti tiedon poikkeavasta tapahtumasta ruotsalaisella ydinvoimalaitoksella. Vastaavasti ruotsalaisille on esitetty Suomen valmiusjärjestelyt ja se, miten STUK ilmoittaa poikkeavasta tapahtumasta suomalaisella ydinlaitoksella Ruotsin kollegavirastoille. Sovitut toimintatavat on sisällytetty toimintaa ohjaaviin valmiusohjeisiin.

Pysyvät tavoitteet

- *Päivystysjärjestelmän keskeytyksetön ylläpito; nopean ja luotettavan tiedon saanti mahdollisesti uhkaavasta tilanteesta.*

Vuonna 2001 STUKin päivystäjä vastaanotti yhteensä 141 ilmoitusta (taulukko 5). Valtaosa kohtaan "muut yhteydenotot päivystäjään" kirjatuista tapahtumista oli Norjan säteilyturvallisuusviranomaisen tilannekatsauksia ydinsukellusvene Kurskin nostosta. Aikaisempiin vuosiin verrattuna raportoitujen yhteydenottojen ja tapahtumien määrä on jokseenkin sama.

- *Nopea, oikeasuuntainen ja -mittainen valmiustoiminnan käynnistys 15 minuutissa ensitiedon saamisesta. Valmius tehokkaaseen johtoryhmätyöskentelyyn viimeistään 2 tunnin kuluttua siitä, kun onnettomuusilmoituksen on katsottu edellyttävän STUKin täyttä valmiutta.*

Päivystäjäällä on velvollisuus käynnistää valmiustoiminta 15 minuutissa ensitiedon saamisesta. Kaikkiin vuonna 2001 saapuneisiin viesteihin reagoitiin nopeasti ja käynnistettiin ohjeiden mukaisesti tarvittavat tarkistus- ja muut toimenpiteet. Vuonna 2001 ei ollut tilanteita, jotka olisivat vaarantaneet väestön tai ympäristön säteilyturvallisuutta ja antaneet aiheutta ryhtyä suojelutoimenpiteisiin.

STUKin valmiustoimintaa testattiin 5 harjoituksessa, joista yksi oli ennalta ilmoittamattomana ajankohtana. Harjoituksista koottiin arviointi- ja palauteraportit sekä ryhdyttiin korjaaviin toimen-

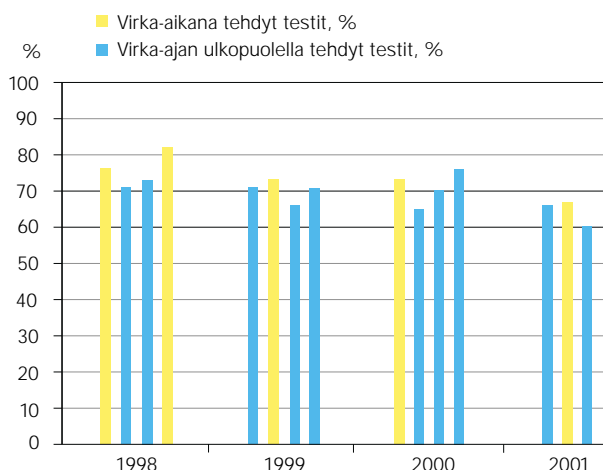
piteisiin niiden havaintojen perusteella, joissa muutokset olivat perusteltuja ja mahdollisia toteuttaa.

STUKissa tehdään myös henkilöstön tavoitettavuuskokeiluja ennalta ilmoittamatta niin virka-aikana kuin sen ulkopuolellakin. Virka-ajan ulkopuolissa testeissä kysytään myös aikaa, jolloin kyseinen asiantuntija olisi tarvittaessa työpaikalla. Vuonna 2001 testejä oli kolme kappaletta. Tavoitettavuuskokeilujen tulokset vuosina 1998-2001 esitetään kuvassa 16. Tulokset osoittavat, että STUKissa on ollut jatkuvasti saatavilla tarpeellinen määrä asiantuntijoita kiireellisten tehtävien hoitamiseksi.

Vuonna 2001 toteutettiin STUKissa uusi GSM-pohjainen SafeNet-palveluverkkoa käyttävä hälytysjärjestelmä entisen hakulaitteisiin perustuvan tilalle, koska kyseinen palvelu loppui vuoden 2001 lopussa.

STUKilla on vaaratilanteiden toimintaa varten valmiuskeskus tarvittavine työkaluineen, ohjeineen, taustamateriaaleineen jne. Valmiuskeskusta pidetään jatkuvasti toimintakunnossa.

- *Hyvä yhteistyö ja tiedonkulku kotimaisten ja ulkomaisten yhteistyösapuolten välillä. Asianmukainen ja luottamusta herättävä tiedotus.*



Kuva 16. Tavoitettavuuskokeilujen tulokset vuosina 1998-2001.

STUK osallistuu aktiivisesti koti- ja ulkomaisten työryhmien työskentelyyn. Kotimaisista työryhmistä mainittakoon UM:n johtama kriisihallinnon siviilivalmiuksien kehittämistyöryhmä. Ulkomainen yhteistyö on tiivistä erityisesti Pohjoismaiden ja Venäjän kanssa. Myös kansainvälisillä järjestöillä, kuten IAEA, EU ja OECD/NEA, on varautumisasioita koskevia työryhmiä ja hankkeita, joissa STUK on ollut aktiivisesti mukana.

STUKilla oli yhteistyötä myös Pelastusopiston kanssa. STUK osallistui opiston järjestämään säteilyvalvonta-aseman hoitajien koulutukseen sekä opiston marraskuussa 2001 Oulun ja Lapin läänien harjoituksessa käyttämän säteilyvaaratilannetta koskevan skenaarion valmisteluun. Lisäksi Pelastusopiston käyttöön luovutettiin keväällä 2001 karttajarjoitusmalli, jonka sisäasiainministeriö, Etelä-Suomen lääninhallitus ja STUK valmistelivat yhteistyössä kuntien johtoryhmien harjoittamiseen ja kouluttamiseen.

STUK valmisteli yhteistyöviranomaisille molemmilla kotimaisilla kielillä kolme uutta ohjetta:

- VAL 1.1, Säteilysuojelun toimenpiteet säteilyvaaratilanteessa
 - VAL 1.2, Ulkoisen säteilyn valvontaohje pelastusviranomaisille
 - VAL 1.3, Kannettavat säteilymittarit; ohje käytöstä varmistusmittauksiin sekä mittareiden tarkastus- ja laatuvaatimukset.
- SM asetti ohjeet voimaan syyskuussa 2001.

STUK järjesti kaksipäiväisen koulutustilaisuuden elintarvikkeiden radioaktiivisuusmittauksiin sitoutuneille paikallisille A-laboratorioille (noin 50 kappaletta). Ohjelma koostui yleisistä valmiuteen ja viranomaisten rooleihin, säteilyn vaikutuksiin, ruoan kautta saatavaan annokseen ja radionuklidien kulkeutumiseen keskittyvistä aiheista sekä paikallislaboratorioiden tehtävistä ja elintarvikemittauksista säteilyvaaratilanteessa.

Vaaratilanteita ja suojaantumista koskevia esityksiä pidettiin runsaasti eri koulutustilaisuuksissa.

Valmiustoiminnan tapahtumat sekä säteilyvalvonnassa tehdyt poikkeavat havainnot raportoidaan neljännesvuosittain ydinturvallisuutta Suomessa ja Suomen lähialueilla käsittelevässä raportissa, joka on luettavissa myös STUKin www-sivuilla.

Osana valmiussuunnittelua STUK on myös varautunut yleisölle tiedottamiseen normaalista poikkeavissa tilanteissa. Tiedottamista harjoitettiin Otaniemen harjoitusta lukuun ottamatta kaikissa valmiusharjoituksissa. STUKissa ylläpidetään 24-tuntista kontaktipistettä tiedotusvälinei-

den ja kansalaisten yhteydenottoja varten. Tarvittaessa tiedotuspäivystäjä toimii STUKin päivystäjän työparina tilanteen edellyttämien yhteistyötahojen nopeaksi hälyttämiseksi. Päivystäjäparien toimintaa testattiin useasti erillisissä testeissä sekä valmiusharjoitusten aikana.

- *Toimivat järjestelyt mahdollista ydinonnettomuutta koskevien kansainvälisten sopimusten edellyttämistä toimenpiteistä huolehtimiseksi.*

STUK on ottanut huomioon IAEA:n joulukuussa 2000 julkaiseman ohjeen (ENATOM) esittämät periaatteet valmiussuunnitelmassa sekä -ohjeissa koskien tiedonvaihtoa kaikissa poikkeavissa tilanteissa. Henkilöstölle järjestettiin koulutusta toimintaperiaatteista ja tiedonvaihtokriteereistä ja -velvollisuuksista.

Heinäkuussa 2001 STUK ilmoitti, että EU-maiden tiedonvaihtojärjestelmä, CoDecS, on virallisesti otettu käyttöön. Muutokset otettiin huomioon valmiusohjeissa, ja henkilöstö koulutettiin järjestelmän käyttöön. STUK on osallistunut kaikkiin komission järjestämiin harjoituksiin ja testeihin - myös virka-ajan ulkopuolella - koskien CoDecSia.

Suomella on kahdenväliset sopimukset Pohjoismaiden lisäksi Venäjän, Saksan ja Ukrainan kanssa. Sopimusmailta tulleiden viestien vastaanotto sekä IAEA:n ja EU:n tiedonvaihtojärjestelmät ovat STUKissa jatkuvasti toiminnassa 24-tuntisesti. Ulkomaisia 24-tuntisia yhteyksiä testataan säännöllisesti mutta ennalta ilmoittamatta niin virka-aikana kuin virka-ajan ulkopuolellakin. STUK vastasi kaikkiin yhteyskokeiluihin päivystysohjeen mukaisesti mahdollisimman nopeasti, viimeistään tunnin kuluessa yhteyskokeiluviestin saapumisesta kaikissa olosuhteissa ja kaikkina vuorokauden aikoina. STUK järjesti vuorollaan testejä niille maille, joiden kanssa Suomella on sopimukset.

2.1.6 Palvelut

- *Vakiopalvelujen osalta (säteilymittaukset, aktiivisuusmääritykset, mittarikalibroinnit) perustellun kysynnän tyydyttäminen, keskuksen perustehtäviä haittaamatta.*

Mittauspalveluja kysyttiin odotetulla tavalla. Määrällisesti merkittävimmät palveluista olivat:

- asuntojen radonmittaukset
- säteilyannosmittaukset.

Radioaktiivisten pienjätteiden huoltoon liittyvä toiminta oli ennakoidun laajuista.

- *Asiantuntijatehtävien osalta rahoittajan (mm. UM, KTM, EU) kanssa tehtyjen sopimusten tehokas toteutus siten, että tehtävän suorittaminen edistää STUKin toiminta-ajatuksen mukaista tavoitetta.*

STUK huolehti seuraavista ulkoasiainministeriön rahoittamista hankkeista:

- Ydinmateriaalivalvonnan tuki Venäjälle, Baltian maille ja Ukrainaan
- Sosnovyi Borin ydinvoimalaitosten turvallisuuden parantaminen
- Kuolan ydinvoimalaitoksen turvallisuuden parantaminen
- Yhteistyö Venäjän ja Baltian maiden turvallisuusviranomaisten kanssa
- Onnettomuusvalmius ja ympäristön säteilyvalvonta Sosnovyi Borissa, Pietarissa ja Kuolan niemimaalla
- Ydinjäteyhteistyö lähialueilla
- Tuki IAEA:lle kansainvälisessä ydinsulkuvalvonnassa
- Tuki YK:n Action Teamille Irakin valvonnassa.

Muista asiantuntijatehtävistä laajimpia olivat Loviisan ja Olkiluodon ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyvalvontamittaukset.

EU:n rahoittamia hankkeita, jotka koskivat eri maiden ydinturvallisuusviranomaisen tukemista, valmisteltiin ja niiden tekijöistä sovittiin EU-maiden viranomaisista muodostetussa RAMG-ryhmässä (Regulatory Assistance Management Group). STUKin edustaja toimii puheenjohtajana kyseisessä ryhmässä.

STUK osallistui mm. seuraaviin EU-hankkeisiin:

- Venäjän ydinturvallisuusviranomaisen tukihanke
- Ukrainan ydinturvallisuusviranomaisen tukihanke
- Tshernobylin onnettomuuden seurauksiin liittyvä hanke
- Viron säteilylainsäädännön kehittämistä koskeva hanke.

2.1.7 Viestintä

Vuoden 2001 erityistavoitteet

- *Uusi Säteily ja turvallisuus -kirja valmistuu, ja kirjasta tehdään myös verkkoversio.*

Viisiosaisen kirjasarjan teko osoittautui arvioitua suuremmaksi urakaksi. Vuoden 2001 aikana ensimmäinen kirja toimitettiin painoon ja kolmen kirjan käsikirjoitukset valmistuivat. Viimeisen kirjan käsikirjoitus valmistuu vuoden 2002 alkupuolella.

- *Käsikirjoitus ionisoimatonta säteilyä koskeksi säteilysuojelukirjaksi valmistuu.*

Ionisoimatonta säteilyä koskevasta kirjasta tulee kaksiosainen: sähkömagneettiset kentät ja optinen säteily. Sähkömagneettisia kenttiä koskevan kirjan käsikirjoitus saatiin vuoden loppuun mennessä puoliväliin.

Pysyvät tavoitteet

- *Säteily- ja ydinturvallisuuteen liittyvien tapahtumien oma-aloitteinen, objektiivinen, avoin ja viivytyksetön tiedottaminen.*

STUK tiedotti säteily- ja ydinturvallisuuteen liittyvistä asioista säännöllisesti vähintään kerran viikossa. Laajaan tiedotusvälinejakeluun tehtiin lehdistötiedotteita vuonna 2001 kaikkiaan 19 kappaletta sekä ainoastaan STT:lle ja Yleisradiolle lähetettyjä sekä omille www-sivuille ja Yleisradion Teksti TV:n säteilyturvasivuille toimitettuja Säteilyuutisia 46 kappaletta. STT teki uutisen 32 Säteilyuutisesta, joten noin 70 prosenttia niistä sai valtakunnallista näkyvyyttä. Lehdistötiedotteiden kohdalla vastaava prosenttiluku oli sata.

STUKin neljännesvuosittaisessa ydinturvallisuusraportissa esitettävien asioiden kiinnostavuutta selvitettiin lukijakyselyn avulla. Kysely lähetettiin ensimmäisen neljänneksen raportin mukana yli 400:lle, raportin vakiopostituslistalla olevalle henkilölle. Vastausprosentiksi tuli 31. Kyselyssä tiedusteltiin, millä tarkkuudella lukijat seuraavat raportin eri osioita. Eniten seurattiin valmiustoimintaa koskevaa osiota, jota 52 % luki-joista ilmoitti seuraavansa tarkasti. Seuraavaksi eniten seurattiin Loviisan ydinvoimalaitoksen ja Suomen lähialueen ydinvoimalaitosten asioita

(46 % ja 45 %). Seuraavan ryhmän muodostivat Olkiluodon ydinvoimalaitoksen asiat ja ydinvoimalaitosten valvontaa koskevat asiat (39 % ja 41 %). Ydinjätehuollon asioita ilmoitti seuraavansa 32 % vastanneista ja ydinmateriaalivalvonnan asioita 21 % vastanneista.

- *Jatkuva valmius vastata säteily- ja ydinturvallisuutta koskeviin kysymyksiin sekä virka-aikana että virka-ajan ulkopuolella.*

Tiedotuksen päivystysjärjestelmä takasi sen, että kansalaiset ja tiedotusvälineet tavoittivat STUKin asiantuntijat kaikkina vuorokauden aikoina. Suoriin www-sivuilta tulleisiin kysymyksiin vastattiin sähköpostilla ja www-sivujen kysymyspalstalla. Kysymyksiä tuli www-sivujen kautta noin 250.

- *Luotettavan, monipuolisen ja selkeästi esitetyn asi tiedon tarjonta säteily- ja ydinturvallisuuden peruskysymyksistä, tutkimustuloksista ja muista ajankohtaisista asioista.*

Vuoden 2001 aikana uudistettiin STUKin Internet-sivut.

STUK tarjoaa Internetin kautta kansalaisen käytettäväksi suuren määrän tietoa. Valtavan tietomäärän tarjoaminen edellyttää, että sivusto on toimiva ja rakenteeltaan selkeä. Uudistetuilla sivuilla tähän tavoitteeseen on entistä helpompi päästä, koska tietojen päivittäminen on helpompaa ja sivujen rakenne joustavampi, jolloin esimerkiksi uuden tiedon ryhmittely on helppo tehdä.

STUK käyttää Internetiä aktiivisesti hyväkseen. Esimerkiksi tiedotteet ja käytännöllisesti katsoen kaikki vuoden aikana tehdyt julkaisut julkaistiin Internetissä.

STUK julkaisema Alara-lehti ilmestyi neljä kertaa vuoden 2001 aikana. Yleistajuisia julkaisuja tehtiin kuusi kappaletta.

STUK valmisteli uudet graafiset ohjeet. Uusilla ohjeilla pyritään helpottamaan erilaisista julkaisuista ja muista painotöistä vastaavien henkilöiden työtä sekä yhtenäistämään ja parantamaan STUKin tuotteiden ulkoasua. Ohjeet otettiin käyttöön vuoden 2002 alussa.

STUK järjesti vuoden 2001 aikana toimittaja- ja kansalaisvierailuja. Käytännöllisesti katsoen kaikki STUKiin pyrkineet ryhmät otettiin vastaan. Lisäksi kutsuttiin ryhmiä tutustumiskäynneille oma-aloitteisesti. STUK osallistui lisäksi kahteen messutapahtumaan.

STUKin tiedotteet julkaistiin myös ruotsiksi.

2.1.8 Muut tavoitteet

- *Toteutetaan IRRT-arvioinnin (International Regulatory Review Team) pohjalta ja tutkimuksen kansainvälisen arvioinnin pohjalta laadittujen suunnitelmien mukaiset toimenpiteet suunnitelmissa esitettävien aikataulujen mukaisesti.*

IRRT-arvioinnin pohjalta laadittiin suunnitelma (14.11.2000) tarvittavista toimenpiteistä. Vastavasti tutkimuksen arvioinnin pohjalta laadittiin toimenpidesuunnitelma (29.5.2001).

Vuonna 2001 edettiin tehtyjen suunnitelmien mukaisesti. Työn tuloksena yksilöitiin joukko toimenpiteitä, joiden valmistelua jatketaan vuoden 2002 toimintasuunnitelman mukaisesti.

- *Otetaan EFQM-malli (European Foundation for Quality Management) itsearviointissa käytettäväksi kriteeristöksi.*

Kaikki tuloksiköt pitivät itsearviointiseminaarin. Itsearviointiseminaareissa yhteisinä aiheina olivat valikoidut kohdat EFQM-kriteereistä. Pääosassa itsearviointiseminaareja käytettiin osana tausta-aineistoa laatupalkintokilpailuhakemusta, johon oli kuvattu keskeiset STUKin menettelyt.

- *Osallistutaan Suomen laatupalkintokilpailuun.*

STUK osallistui Suomen laatupalkintokilpailuun julkisen sektorin sarjassa. Palauteraportin mukaan STUK saavutti monilla arviointialueilla (johtajuus, toimintaperiaatteet ja strategia, henkilöstö, kumppanit ja resurssit, keskeiset suoritekykytulokset) hyvän tuloksen, mutta eräillä alueilla on selvästi kehitettävää (asiakastulokset, henkilöstötulokset, yhteiskunnalliset tulokset). Palauteraportin perusteella laaditaan suunnitelma jatkotoimenpiteistä.

- *Sisäiset auditoinnit toteutetaan erikseen laadittavan suunnitelman mukaisesti.*

Toimintavuoden aikana tehtiin yhteensä kahdeksan yleistoimintaan, osastojen toimintaan tai taloushallintoon liittyvää auditointia sekä kymmenen laboratoriotoimintaan liittyvää auditointia (luku 4, sisäinen valvonta).

- *Toteutetaan STM:n hallinnonalalla ensimmäinen laatupäivä.*

STM:n hallinnonalan laatupäivä pidettiin 22. lokakuuta 2001. Tilaisuuteen osallistui kymmenen laitosta. Tilaisuudessa kukin laitos esitti näkemyksensä siitä, mitä korkea laatu sen toimialalla tarkoittaa.

- *STUKin asiantuntemusta ylläpitävä kehittävä koulutus toteutetaan laadittavien suunnitelmien mukaisesti. Siihen sisältyy mm. alan lainsäädäntöä ja hallintomenettelyä koskevia erityisaiheita.*

Vuotta 2001 koskeva koulutussuunnitelma laadittiin. Koulutussuunnitelma toteutettiin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Koulutukseen sisältyi säteily- ja ydinturvallisuutta koskevan koulutuksen lisäksi mm. esimieskoulutusta ja kielikoulutusta sekä projektitoimintaa ja laatua koskevaa koulutusta.

2.1.9 Resurssit

Henkilöresurssit

STUKissa työskenteli vuoden 2001 lopussa 295 henkilöä. Määrä on noussut edellisvuodesta viidellä henkilöllä ja viiden viimeisen vuoden aikana yhteensä 34:llä henkilöllä.

Taulukossa 6 selvitetään STUKin henkilöresursseja (henkilötyövuodet, htv) eri tulosalueilla vuosina 1997-2001. Kokonaistyöaika kasvoi vuonna 2001 10,1 htv edellisestä vuodesta ja oli kaikkiaan 298,5. Tästä määrästä 5,0 htv koostui ylityöaika.

Tutkimuksessa tapahtui nousua 5,5 htv. Tutkimus on edelleen STUKin suurin tulosalue 72,7 htv. Ydinturvallisuuden tulosalueella kasvua oli 4,5 htv ja kokonaistyöaika oli 61,2 htv.

Valmiustoiminnassa oli laskua 1,1 htv. Palvelut -tulosalueella oli laskua 1,2 htv, mikä johtui lähinnä lähialueyhteistyön supistumisesta ja eräiden EU-hankkeiden viivästyisestä.

Kuvassa 17 selvitetään eri tulosalueiden ja lomien osuuksia henkilöresursseista vuonna 2001. Tutkimuksen osuus STUKin työajasta oli suurin, 25 prosenttia. Seuraavaksi eniten, 21 prosenttia resursseja käytettiin ydinturvallisuuden varmistamiseen. Palvelutoimintaan käytettiin 9 prosenttia ja säteilyn käytön valvontaan 6 prosenttia kokonaistyöajasta. Ympäristön säteilyvalvonnan osuus oli 3 prosenttia, samoin valmiustoiminnan ja viestinnän osuus.

Kuvassa 18 (sivu 42) selvitetään eri tulosalueiden kokonaistyöajan kehittymistä vuosina

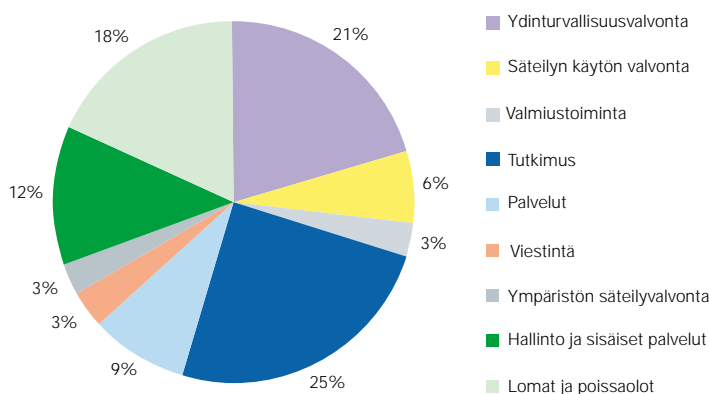
1997-2001. Tutkimukseen käytetty työaika vuodesta 1998 vuoteen 2000 laski hieman. Vuonna 2001 tulosalue kääntyi nousuun. Ydinturvallisuuden ja säteilyn käytön valvonnan tulosalueet ovat olleet kasvussa. Samoin viestinnän tulosalue on ollut kasvava. Valmiuteen ja palveluihin käytetty työaika on laskenut hieman viime vuosina.

Vuonna 1999 perustettiin uusi tulosalue, ympäristön säteilyvalvonta. Kyseisenä vuonna valmiustoiminnan resursseissa tapahtunut lasku johtuu siitä, että osa aikaisemmin valmiustoimintaan kuuluneesta työstä siirrettiin ympäristön säteilyvalvontaan.

Tuotot ja kustannukset tulosalueittain

Taulukossa 7 selvitetään eri tulosalueiden tuloja ja kustannuksia. Taulukkoa tarkasteltaessa on otettava huomioon, että ydinturvallisuusvalvonnan ja säteilyn käytön valvonnan tulosalueilla tehdään maksullisen valvonnan lisäksi muitakin tehtäviä. Maksullisten tehtävien tuloja ja kustannuksia käsitellään yksityiskohtaisemmin luvussa 2.2.

STUKin kokonaiskustannukset kasvoivat edellisestä vuodesta 4,5 prosenttia. Suurimmat kokonaiskustannukset olivat ydinturvallisuustulosalueella, jonka kustannukset olivat 42,7 milj. markkaa. Seuraavana oli tutkimuksen tulosalue 40,3 milj. markkaa. Palvelutoiminnan kustannukset olivat 26,5 milj. markkaa. Säteilyn käytön tulosalueella kustannukset olivat 10,6 milj. markkaa ja viestinnän 5,6 milj. markkaa. Ympäristön säteilyvalvonnalle kertyi kustannuksia 5,2 milj. markkaa ja valmiustoimintaan 5,8 milj. markkaa.



Kuva 17. Henkilöresurssien jakautuminen vuonna 2001.

Taulukko 6. Henkilöresurssit vuosina 1997-2001.

	1997	1998	1999	2000	2001	MUUTOS 2000-2001	
						(htv)	%
Ydinturvallisuusvalvonta	52,55	48,85	51,89	56,74	61,19	4,45	7,8 %
Säteilyn käytön valvonta	15,91	16,6	17,61	18,86	18,98	0,12	0,6 %
Valmiustoiminta	19,37	16,08	7,87	10,37	9,27	-1,10	-10,6 %
Tutkimus	72,54	75,18	73,36	67,18	72,67	5,49	8,2 %
Palvelut	26,23	32,13	30,97	27,49	26,27	-1,22	-4,4 %
Viestintä		6,94	5,66	9,22	10,08	0,86	9,3 %
Ympäristön säteilyvalvonta			9,88	8,16	8,36	0,20	2,5 %
Hallinto ja sisäiset palvelut	37,73	37,27	38,93	36,35	36,69	0,34	0,9 %
Lomat ja poissaolot	49,61	47,53	50,87	54,03	54,99	0,96	1,8 %
Yhteensä	273,94	280,58	287,04	288,40	298,50	10,10	3,5 %

Taulukko 7. Tuotot ja kustannukset vuonna 2001.

	STUK		Ydin- turvallisuus	Säteilyn käyttö	Valmius	Tutkimus	Palvelut	Viestintä	Ymp.sät. valvonta
	yhteensä	%	51	52	53	54	55	56	57
TUOTOT									
- julkisoikeudelliset									
suoritteet	41 803 522	56 %	34 349 072	7 440 563	11 952	625	80		1 230
- muut suoritteet	27 163 051	36 %					27 163 051		
- yhteistoiminnan tuotot	5 590 248	7 %	36 572	57 609		5 484 361			11 706
- muut tuotot	199 525	0 %	171 941	7 763	2 420	60 675	-46 648	3 373	
= Tuotot yhteensä	74 756 345	100 %	34 557 585	7 505 935	14 373	5 545 661	27 116 483	3 373	12 936
KUSTANNUKSET									
erilliskustannukset									
- aineet, tarvikkeet, tavarat	2 709 414	2 %	21 120	60 725	83 676	1 239 127	848 313	35 277	421 176
- henkilöstökustannukset	44 836 293	33 %	13 849 699	4 358 378	2 592 343	14 354 796	5 523 034	2 549 180	1 608 863
- vuokrat	7 004 272	5 %	684 290	514 757	444 020	3 779 948	819 800	366 378	395 079
- palvelujen ostot	25 417 998	19 %	9 231 662	290 196	290 868	2 602 142	12 024 287	526 653	452 189
- muut erilliskustannukset	2 319 778	2 %	943 886	304 921	22 854	241 850	773 456	20 987	11 825
= Erilliskustannukset yhteensä	82 287 754	60 %	24 730 657	5 528 977	3 433 760	22 217 864	19 988 890	3 498 475	2 889 131
Osuus yhteiskustannuksista									
- tukitoimintojen									
kustannukset	50 529 388	37 %	17 900 449	4 760 766	2 049 208	16 074 809	5 933 948	1 981 986	1 828 222
** osastojen tuki- ja									
kehitysteht.	35 969 156	26 %	14 300 911	3 404 153	977 494	10 829 249	4 123 587	1 124 513	1 209 250
** hallinto ja tukiyksiköt	14 560 232	11 %	3 599 538	1 356 613	1 071 714	5 245 560	1 810 361	857 474	618 972
- poistot	3 810 273	3 %	109 062	293 547	342 218	1 939 435	548 065	70 306	507 639
- korot	198 138	0 %	3 045	15 912	12 582	80 148	63 522	3 132	19 797
- muut yhteiskustannukset		0 %							
= Osuus yhteiskustannuksista	54 537 799	40 %	18 012 557	5 070 225	2 404 008	18 094 392	6 545 535	2 055 425	2 355 659
= Kokonaiskustannukset yht.	136 825 554	100 %	42 743 214	10 599 201	5 837 768	40 312 257	26 534 424	5 553 900	5 244 790

Kustannuslaskennassa on hallinnon ja tukitoimintojen nettokustannukset vyörytetty tulosalueille, ts. hallinnon tuotot on vähennetty kustannuksista ennen vyörytystä. Toimitila- ja muut vuokratkustannukset ovat erilliskustannuksissa päätulosalueiden osalta ja yhteiskustannuksissa on vyörytettyä vain hallinnon ja tukitoimintojen osuus vuokrasta. Toimitila- ja muut vuokramenot olivat yhteensä 11,1 milj. markkaa.

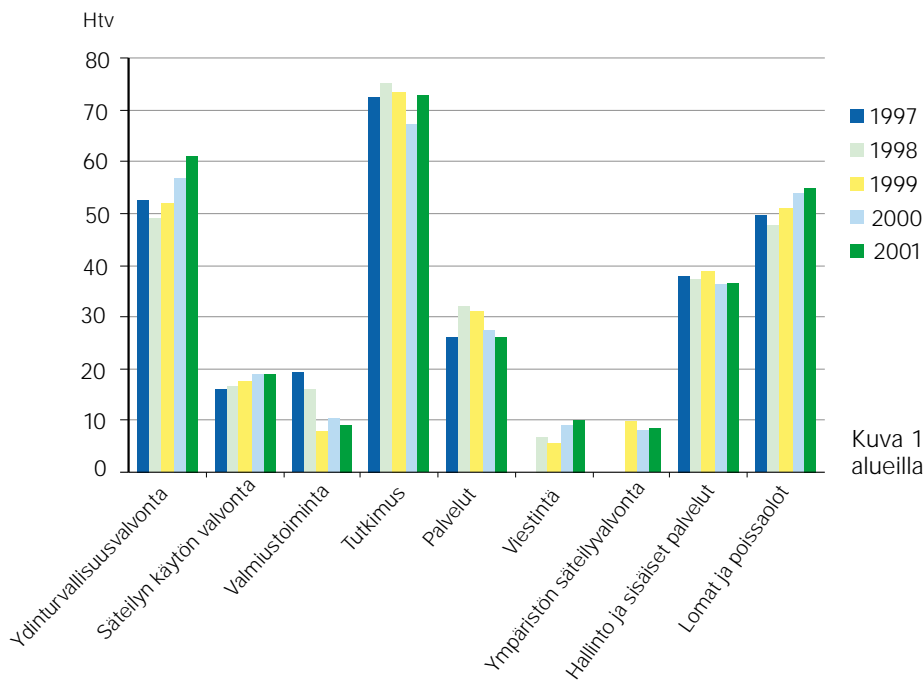
Erilliskustannukset ovat 60,1 prosenttia kokonaiskustannuksista. Henkilökustannukset olivat suurin menoerä. Palvelujen ostoli seuraavaksi suurin erilliskustannus, ja se sisältää kaikki tilaustutkimukset ja muut ulkopuolelta ostetut asiantuntijapalvelut.

Tuloja kertyi eniten ydinturvallisuuden (34,6 milj. markkaa, mukaan lukien vuoden 2001 tasaus-

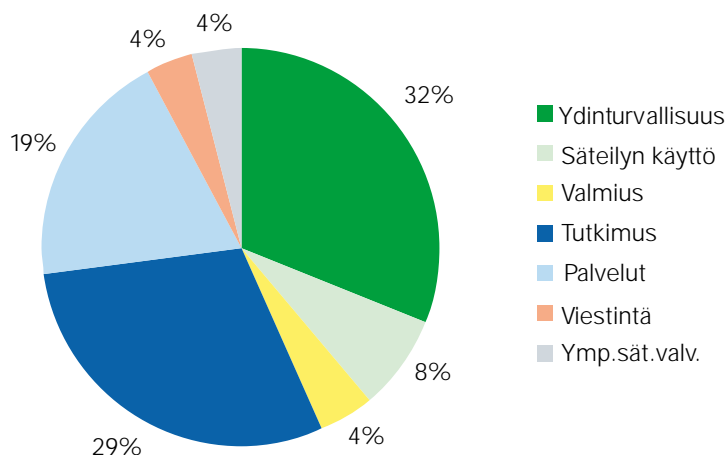
lasku) ja palvelujen (27,1 milj. markkaa) tulosalueilla. Eniten yhteistoiminnan tuottoja tuli tutkimuksen tulosalueella, 5,5 milj. markkaa.

Kuvassa 19 osoitetaan eri tulosalueiden kustannusten osuus STUKin kokonaiskustannuksista. STUKin kokonaiskustannukset olivat vuonna 2001 yhteensä 136,8 milj. markkaa, jossa on kasvua edellisestä vuodesta 4,5 prosenttia. Kustannuksiltaan suurimmaksi nousi ydinturvallisuustulosalue, jonka kustannukset olivat 42,7 milj. markkaa. Tutkimuksen tulosalueen kustannukset nousivat edelliseen vuoteen verrattuna ollen 40,3 milj. markkaa.

Kuvassa 20 selvitetään eri tulosalueiden kustannusten kehittymistä vuosina 1997-2001. Erittäin ydinturvallisuuden ja tutkimuksen alueilla on ollut viime vuosina selvää kasvua, vaikka



Kuva 18. Kokonaistyöajat eri tulosalueilla vuosina 1997-2001.



Kuva 19. Tulosalueiden kustannusten osuudet vuonna 2001.

otettaisiinkin huomioon vuoden 1998 kustannusten poikkeuksellinen lasku ydinturvallisuusalueella. Säteilyn käytön valvonnan kustannukset ovat pysyneet vuoden 2000 tasolla. Valmiuden ja palvelutoiminnan kustannukset ovat laskeneet.

Henkilöstön palvelussuhderakenne

STUKin henkilöstöstä oli vuoden 2001 lopussa vakinaisessa palvelussuhteessa 262 ja määräaikaisessa 33 henkilöä. Lisäksi 11 virkavapaalla olevaa henkilöä oli STUKiin palvelussuhteessa. Osa-aikaisena työskenteli vuoden 2001 lopussa 8 henkilöä. Heistä kaksi oli osa-aikaeläkkeellä.

Vuoden 2001 lopussa oli vakinaisessa palvelussuhteessa olevista 12,1 % työsuhteessa ja 87,9 % virkasuhteessa. Vastaavat luvut vuonna 2000 olivat 13,6 % työsuhteessa ja 86,4 % virkasuhteessa ja vuonna 1999 työsuhteessa 16 % ja virkasuhteessa 84 %.

STUKin vakinaisen ja määräaikaisen henkilöstön määrän kehittymistä vuosina 1996-2001 esitetään kuvassa 21.

Sukupuolijakauma

Miesten osuus koko henkilöstöstä oli vuoden 2001 lopussa 53,6 % ja naisten osuus 46,4 %. Jakauma

on pysynyt jokseenkin samana viimeiset vuodet (kuva 22).

Ikärakenne

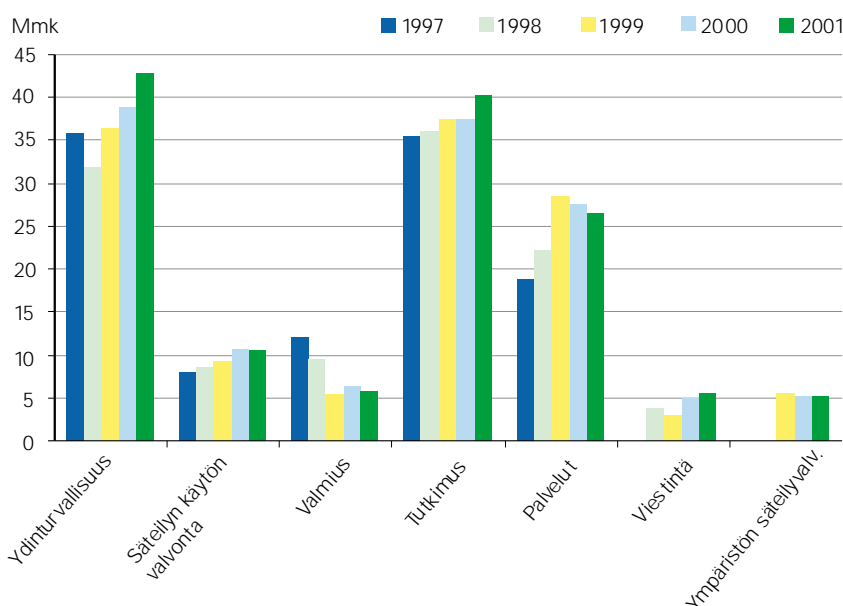
Suurin ikäryhmä vuonna 2001 oli 50-54 vuotiaat, joiden osuus henkilöstöstä oli 23,8 prosenttia (kuva 23). Vakinaisesta henkilöstöstä 73,3 prosenttia oli 40 vuotta täyttäneitä (vuonna 2000 71,9 %). Henkilöstön ikärakenteen kehitystä vuosina 1996-2001 selvitetään kuvassa 24.

Vakinaisen henkilöstön keski-ikä vuonna 2001 oli 46,0 vuotta (vuonna 2000 45,6 vuotta) ja määräaikaisen henkilöstön keski-ikä 32,2 vuotta (vuonna 2000 34,2 vuotta). Koko henkilöstön keski-ikä oli 44,5 vuotta (vuonna 2000 44,1 vuotta).

Koulutusrakenne

STUKin palveluksessa olevasta vakinaisesta henkilöstöstä vuonna 2001 oli 68,9 % suorittanut korkeakouluasteisen tutkinnon. Vastaavat luvut vuonna 2000 olivat STUKissa 67,4 % ja koko valtion budjettitalouden piirissä 36,1 %, ja vuonna 1999 STUKissa 65,4 % ja 32,3 % koko valtion budjettitalouden piirissä.

STUKin henkilöstön koulutusrakenne esitetään kuvassa 25. Kuvassa 26 esitetään kunkin



Kuva 20. Tulosalueiden kustannukset vuosina 1997-2001.

koulutusryhmän prosentuaaliset osuudet henkilöstöstä. Koulutus rakenne on esitetty noudattaen Tilastokeskuksen v. 1997 käyttöön ottamaa, kansainväliseen koulutusluokitukseen (ISCED1997) perustuvaa koulutusluokitusta.

STUKin vakinaisen henkilöstön koulutustasoindeksi oli vuoden 2001 lopussa Tilastokeskuksen luokituksen mukaan laskettuna 6,1. Vastaava luku vuonna 2000 oli STUKissa 6,0 ja valtion budjettitalouden piirissä 4,9, ja vuonna 1999 STUKissa 5,9 ja koko valtion budjettitalouden piirissä 4,7.

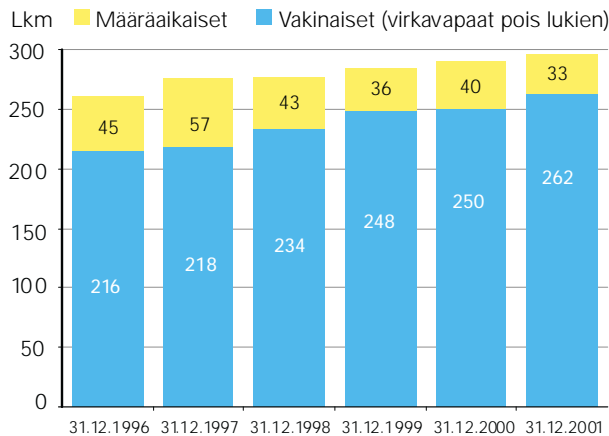
STUKin strategiassa on asetettu tavoitteeksi, että henkilöstön koulutukseen käyttämä aika on 3-4 % kokonaistyöajasta. Lisäksi tavoitteena on, että opinnäytteitä valmistuu vuosittain muutamia.

Koulutukseen käytettyjä työaikoja selvitetään kuvissa 27 ja 28. Tavoitteesta ollaan hieman jäljessä.

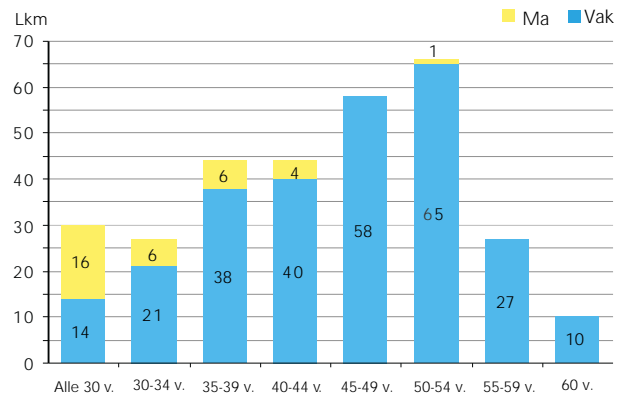
Vuonna 2001 seitsemän STUKlaista suoritti korkeakouluasteisen tutkinnon seuraavasti:

- 1 henkilö liseniaatin tutkinnon
- 5 henkilöä ylempään korkeakoulututkinnon
- 1 henkilö alemman korkeakouluasteen tutkinnon.

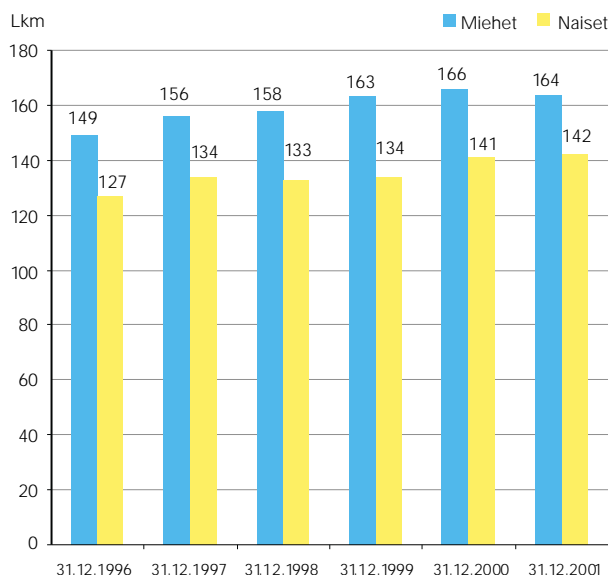
Työtyytyväisyys- ja johtamiskäyttämiskyselyt STUKissa tehdään vuorovuosittain koko henkilöstön kattava työtyytyväisyyskysely ja johtamis-



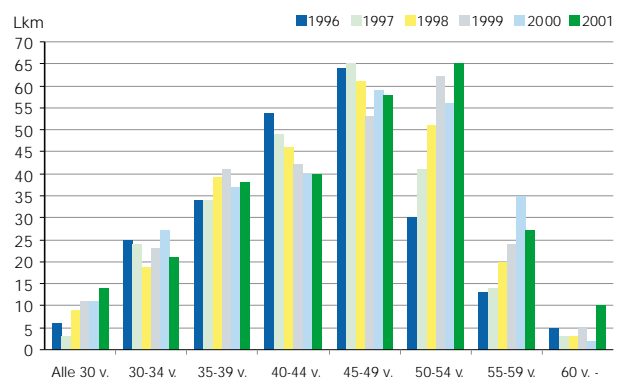
Kuva 21. STUKin henkilöstön määrä vuosina 1996-2001.



Kuva 23. STUKin henkilöstön ikärakenne 31.12.2001.



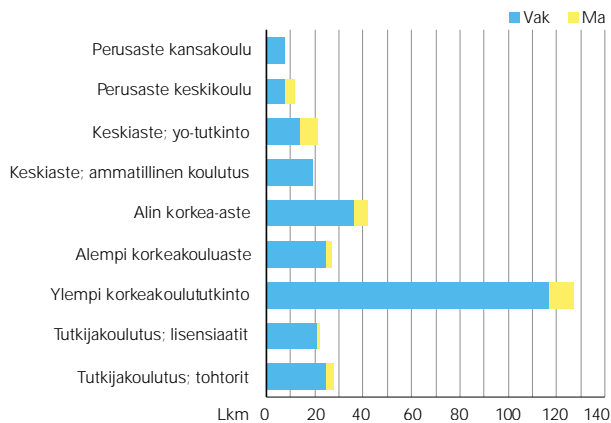
Kuva 22. Miesten ja naisten lukumäärät 31.12.2001.



Kuva 24. Vakinaisen henkilöstön ikärakenteen kehitys vuosina 1996-2001.

käyttäytymiskysely. STUKin strategiassa on tavoitteeksi asetettu, että näiden kyselyjen tulosten perusteella seurattava henkilöstön tyytyväisyys ja motivaatio kehittyvät myönteiseen suuntaan.

Vuonna 2001 oli työtyytyväisyyskyselyn vuoro (taulukko 8). Kyselyn tulosten avulla voidaan analysoida STUKin ja sen eri yksiköiden tilannetta ja tunnistaa kehittämiskohteita. Kyselyn eri kohtien vastauksina voi antaa arvosanan väliltä 1-5 (1=erittäin tyytymätön ja 5=erittäin tyytyväinen). Vastauksien käsittelyssä annetut arvosanat on muutettu siten, että arvosana 5 vastaa lukua 100, arvosana 4 lukua 80, arvosana 3 lukua 60 jne.

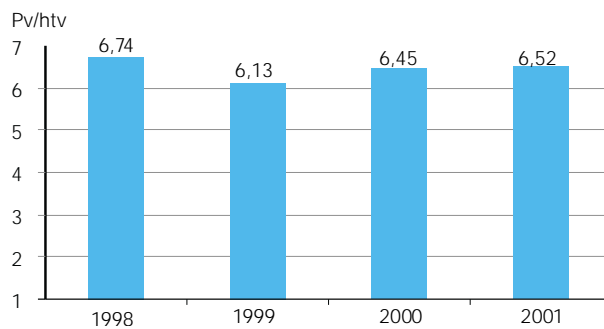


Kuva 25. Henkilöstön koulutusrakenne 31.12.2001.

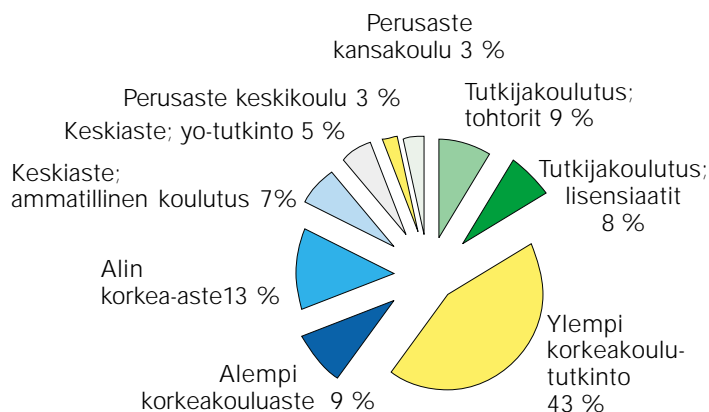
Taulukossa 9 esitetään vuosina 1998 ja 2000 tehtyjen johtamiskäyttämiskyselyjen tulokset. Arvosteluasteikkona on 1-5 (1=paljon parantamisen varaa, 2=ei kuvaa erityisen hyvin, 3=keskin-kertainen (neutraali tilanne), 4=kuvaa häntä jokseenkin hyvin, 5=kuvaa häntä erittäin hyvin).

Molempien kyselyjen tulokset osoittavat lievää myönteistä kehitystä lähes kaikilla osa-alueilla. Vuonna 2002 on vuorossa johtamiskäyttämiskysely.

Työmäärän hallintaa koskevat kyselyt STUK on seurannut STUKille tehtävän työn kokonaismäärää kesästä 1998 alkaen puolen vuoden



Kuva 27. Henkilöstökoulutukseen käytettyjen työpäivien määrä henkilötyövuotta kohti vuosina 1998-2001.

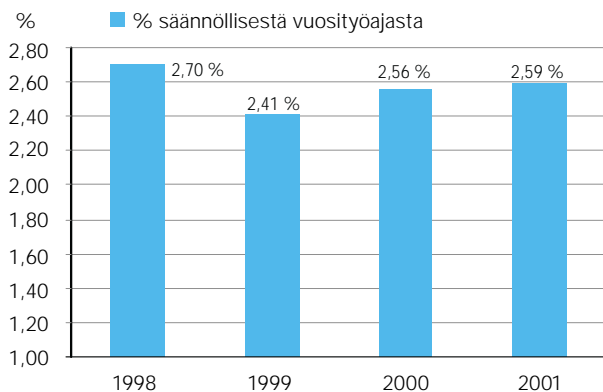


Kuva 26. Henkilöstön jakautuminen eri koulutusasteisiin 31.12.2001.

välein suoritettavan tiedustelun avulla. Kysely koskee niitä, jotka ovat tehneet kuluneen puolen vuoden aikana korvauksetta ilman ylityömääräystä normaalin työajan ylittävää työtä. Henkilöiltä tiedustellaan arviota tällaisen työn määrästä, syistä sekä kuormittavuudesta.

Tähänastisten kyselyiden (taulukko 10) mukaan henkilöstöstä noin kolmannes ilmoittaa tekevänsä tällaista työtä. Pääasiallisimmiksi syiksi ilmoitetaan työlle asetetut määräjat ja töiden paljous.

STUKin strategiassa on asetettu tavoitteeksi, että sellaisia henkilöitä ei ole, jotka säännönmukaisten kyselyjen tulosten perusteella kokevat työmäärän sietämättömäksi. Toistaiseksi tätä tavoitetta ei olla täysin saavutettu.

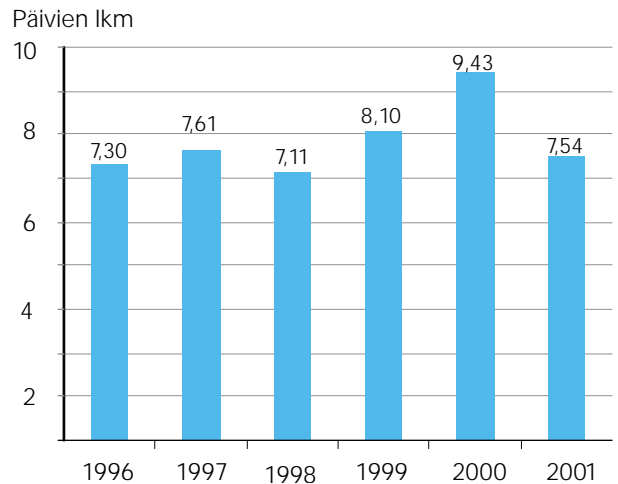


Kuva 28. Henkilöstökoulutukseen käytetyn työajan osuus säännöllisestä vuosityöajasta vuosina 1998-2001

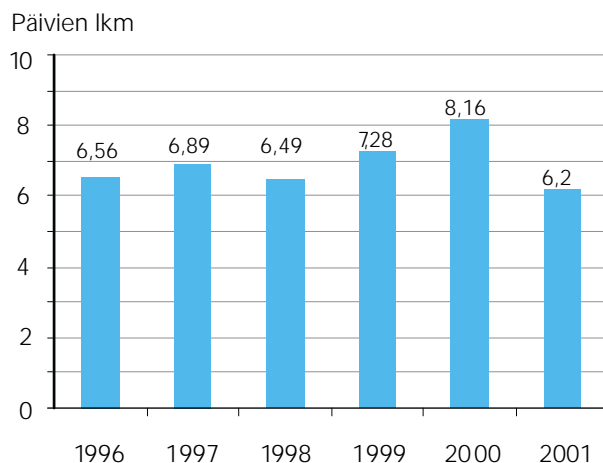
Poissaolot

STUKin strategiassa on tavoitteeksi asetettu, että omasta sairaudesta ja tapaturmista johtuvien poissaolopäivien määrä jäisi alle 6,5 päivään/henkilötyövuosi ja kaikkien ves/tes-perusteisten poissaolopäivien määrä alle 7,5 päivään/henkilötyövuosi.

Kahteen edelliseen vuoteen verrattuna STUKin sairaus- ja tapaturmapoissaolojen määrä henkilötyövuotta kohti laskettuna on laskenut (kuvat 29 ja 30). Vuonna 2001 sairauspoissaoloja oli 6,2 päivää/henkilötyövuosi (2,46 % säännöllisestä vuosityöajasta).



Kuva 30. Kaikkien ves-tes-perusteisten poissaolopäivien määrä henkilötyövuotta kohti vuosina 1996-2001.



Kuva 29. Sairaudesta ja tapaturmista johtuvien sairauspoissaolojen määrä henkilötyövuotta kohti vuosina 1996-2001.

Taulukko 9. Yhteenveto vuosina 1998 ja 2000 tehtyjen johtamiskäyttämiskyselyiden tuloksista.

Aihe	Pääryhmien keskiarvot koko STUKin osalta	
	1998	2000
Innostaminen ja tukeminen	3,4	3,5
Joustavuus ja kuuntelu	3,5	3,4
Perusominaisuudet	3,9	3,9
Yhteistyön rakentaminen	3,5	3,6
Asiantuntemus ja päätöksenteko	3,6	3,8
Määrätietoisuus ja päättäväisyys	3,8	3,9
Tavoitteisuus ja suunnitelmallisuus	3,5	3,6
Valmentaminen ja ohjaus	3,6	3,7
Itsenäisyyden ja yrittämisen edistäminen	3,7	3,8
Onnistumisen edellytysten luominen	3,4	3,7
Uudistuminen	3,5	3,6
Kaikkien vastausryhmien keskiarvo	3,6	3,7

Taulukko 8. Yhteenveto STUKissa vuosina 1999 ja 2001 tehtyjen työtyytyväisyyskyselyiden tuloksista.

Tytyväisyys Vuosi	STUK		Valtionhallinto 2000
	1999	2001	
Työn sisältö	70,9	71,7	70
Johtaminen	67,0	68,1	60
Työyhteisön toimivuus	68,1	68,5	60
Kehittymis- mahdollisuudet	67,8	68,8	60
Organisaatio	75,2	75,9	64

Arvosteluasteikko 1-5

- 1 = paljon parantamisen varaa
- 2 = ei kuvaa erityisen hyvin
- 3 = keskinkertainen (neutraali tilanne)
- 4 = kuvaa häntä jokseenkin hyvin
- 5 = kuvaa häntä erittäin hyvin

Taulukko 10. Viiden viimeisen työmäärän hallintaa koskevan kyselyn tuloksia.

	heinä-joulu 2001		tammi-kesä 2001		heinä-joulu 2000		tammi-kesä 2000		heinä-joulu 1999	
	Tunnit yht.	Tuntia/ vastaaja	Tunnit yht.	Tuntia/ vastaaja	Tunnit yht.	Tuntia/ vastaaja	Tunnit yht.	Tuntia/ vastaaja	Tunnit yht.	Tuntia/ vastaaja
Kuukausittain tehtävä palkattoman työn määrä	1378	21,9	1405	19,5	2153	23,4	1699	22,3	1896	22,0

Tilanteen arvio (sama vastaaja saattanut antaa arvion useampaan vaihtoehtoon)

	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Olen tyytyväinen tilanteeseen	29	43	30	39	34	36	23	27	30	33
Tilanne on aika-ajoin kuormittava	35	51	44	58	56	60	56	65	57	63
Koen tilanteen sietämättömäksi	4	6	2	3	4	4	7	8	4	4
Yhteensä	68	100	76	100	94	100	86	100	91	100