

**Statistische analyse van de
dosis als gevolg van
beroepsmatige blootstelling
aan ioniserende straling 1995-
2004**

J.W.E. van Dijk

Arnhem, 30 maart 2006

K5098/06.072935 RE/JvD/VL

In opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

auteur : J.W.E. van Dijk

beoordeeld: P. de Jong

RE/JvD/VL

goedgekeurd : R. Huiskamp

072935JvDrap

© NRG 2006

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt en is NRG niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.

Inhoudsopgave

Lijst van tabellen	5
Lijst van figuren	10
1 Inleiding	11
1.1 De gegevensverzameling	11
1.2 Dosisgrootheden	12
1.3 Kentallen van de dosisverdelingen	12
1.4 Onzekerheid in de gepresenteerde gegevens	13
2 Samenvattende statistiek	15
3 Gezondheidszorg	20
4 Nucleaire Industrie	22
5 Industrie en bedrijfsleven	24
6 Luchtvaart	26
7 Diverse toepassingen	27
8 Enige Europese gegevens	28
9 Discussie en conclusies	29
Referenties	31
bijlage A Gedetailleerde tabellen	33
10 Gezondheidszorg	33
10.1 Alle medische toepassingen	33
10.2 Röntgenologie	34
10.2.1 Algemene röntgendiagnostiek en mammografie	34
10.2.2 Cardiologische röntgenologie	35
10.2.2 Chirurgische röntgenologie	36
10.2.4 Tandheelkundige röntgenologie	37
10.2.5 Diergeneeskundige röntgenologie	38
10.3 Therapie	39
10.3.1 Oppervlakte therapie	39
10.3.2 Overige therapie	40
10.3.3 In-vivo onderzoek	41
10.3.4 Toepassing buiten laboratorium	42
10.3.5 Overige nucleaire geneeskunde	43
10.3.6 Overige medische toepassingen	44
11 Nucleaire technieken	45
11.1 Reactorbedrijf algemeen	45
11.2 Reactorbedrijf eigen personeel	46
11.3 Reactorbedrijf extern personeel	47
11.4 Uraniumverrijking	48
11.5 Overige nucleaire techniek	49

12	Industrie en bedrijfsleven	50
12.1	Alle toepassingen	50
12.2	NDO vaste opstellingen	51
12.3	NDO mobiele opstellingen	52
12.4	Diverse röntgentoestellen	53
12.5	Isotopenproductie	54
12.6	Radiochemie	55
12.7	Natuurlijke radioactieve stoffen	56
12.8	Overige industriële toepassing	57
13	Luchtvaart	58
14	Diverse toepassingen	59
14.1	Diverse toepassingen totaal	59
14.2	Stralingsbescherming	60
14.3	Onderzoek en onderwijs	61
14.4	Overige toepassingen	62
14.5	Mogelijk onjuist ingedeeld	63
bijlage B	Vertaling van de in het NDRIS opgenomen indeling in categorie werkgever en soort werk naar de in dit rapport gebruikte categorieën	64

Lijst van tabellen

Tabel 1.	Belangrijkste kentallen gebruikt bij de statistische analyse van beroepsmatige blootstelling.	13
Tabel 2.	Voor 1995 tot en met 2004 en alle categorieën de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel).	15
Tabel 3.	Voor 1995 tot en met 2004 en alle categorieën de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeeltabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel).	16
Tabel 4.	Zelfde gegevens als in Tabel 2 maar dan exclusief de luchtvaart.	17
Tabel 5.	Zelfde gegevens als in Tabel 3 maar dan exclusief de luchtvaart.	17
Tabel 6.	Belangrijkste kentallen voor de beroepsmatige blootstelling in Nederland voor 2004. Het aantal personen N, de collectieve dosis S, de gemiddelde dosis, E_{Avg} en het percentage personen met een jaardosis gelijk aan of groter dan 1 (NR_1), 6 (NR_6) en 20 mSv (NR_{20}).	18
Tabel 7.	Gezondheidszorg, codes 1A tot en met 1K (zie Tabel 114) voor 1995 tot en met 2004. Aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Percentage van de personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv (NR_E) (rechter-deel tabel).	21
Tabel 8.	Gezondheidszorg, codes 1A tot en met 1K (zie Tabel 114) voor 1995 tot en met 2004. Collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel).	21
Tabel 9.	Nucleaire industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 2A tot en met 2F (zie Tabel 114).	23
Tabel 10.	Nucleaire industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 2A tot en met 2F (zie Tabel 114).	23
Tabel 11.	Industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 3A tot en met 3G (zie Tabel 114).	25
Tabel 12.	Industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 3A tot en met 3G (zie Tabel 114).	25
Tabel 13.	Luchtvaart. Voor 2002 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 4A (zie Tabel 114).	26
Tabel 14.	Luchtvaart. Voor 2002 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 4A (zie Tabel 114).	27
Tabel 15.	Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 5A tot en met 5C (zie Tabel 114).	27
Tabel 16.	Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 5A tot en met 5C (zie Tabel 114).	28
Tabel 17.	Aantallen blootgestelde werkers per branche voor een aantal Europese landen ontleend aan het ESOREX-project voor het jaar 2000.	29
Tabel 18.	Collectieve dosis in mensSv per branche voor een aantal Europese landen ontleend aan het ESOREX-project voor het jaar 2000 (zie voor landencodes Tabel 17).	29
Tabel 19.	Medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling codes 1A tot en met 1K (Tabel 114).	33
Tabel 20.	Medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 1A tot en met 1K (Tabel 114).	33

Tabel 21.	Medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 1A tot en met 1K (Tabel 114).	33
Tabel 22.	Algemene röntgendiagnostiek en mammografie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1A (Tabel 114).	34
Tabel 23.	Algemene röntgendiagnostiek en mammografie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1A (Tabel 114).	34
Tabel 24.	Algemene röntgendiagnostiek en mammografie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1A (Tabel 114).	34
Tabel 25.	Cardiologische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1B (Tabel 114).	35
Tabel 26.	Cardiologische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1B (Tabel 114).	35
Tabel 27.	Cardiologische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1B (Tabel 114).	35
Tabel 28.	Chirurgische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1C (Tabel 114).	36
Tabel 29.	Chirurgische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1C (Tabel 114).	36
Tabel 30.	Chirurgische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1C (Tabel 114).	36
Tabel 31.	Tandheelkundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1D (Tabel 114).	37
Tabel 32.	Tandheelkundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1D (Tabel 114).	37
Tabel 33.	Tandheelkundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1D (Tabel 114).	37
Tabel 34.	Diergeneeskundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1E (Tabel 114).	38
Tabel 35.	Diergeneeskundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1E (Tabel 114).	38
Tabel 36.	Diergeneeskundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1E (Tabel 114).	38
Tabel 37.	Oppervlakte therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1F (Tabel 114).	39
Tabel 38.	Oppervlakte therapie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1F (Tabel 114).	39
Tabel 39.	Oppervlakte therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1F (Tabel 114).	39
Tabel 40.	Overige therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1G (Tabel 114).	40
Tabel 41.	Overige therapie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1G (Tabel 114).	40
Tabel 42.	Overige therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1G (Tabel 114).	40
Tabel 43.	In-vivo onderzoek. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1H (Tabel 114).	41
Tabel 44.	In-vivo onderzoek. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR _E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1H (Tabel 114).	41
Tabel 45.	In-vivo onderzoek. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1H (Tabel 114).	41
Tabel 46.	Toepassing buiten laboratorium. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1I (Tabel 114).	42

Tabel 47.	Toepassing buiten laboratorium. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1I (Tabel 114).	42
Tabel 48.	Toepassing buiten laboratorium. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1I (Tabel 114).	42
Tabel 49.	Overige nucleaire geneeskunde. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).	43
Tabel 50.	Overige nucleaire geneeskunde. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1J (Tabel 114).	43
Tabel 51.	Overige nucleaire geneeskunde. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).	43
Tabel 52.	Overige medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).	44
Tabel 53.	Overige medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1J (Tabel 114).	44
Tabel 54.	Overige medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).	44
Tabel 55.	Reactorbedrijf. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling codes 2A tot en met 2F (Tabel 114).	45
Tabel 56.	Reactorbedrijf. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 2A tot en met 2F (Tabel 114).	45
Tabel 57.	Reactorbedrijf. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 2A tot en met 2F (Tabel 114).	45
Tabel 58.	Reactorbedrijf eigen personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2A (Tabel 114).	46
Tabel 59.	Reactorbedrijf eigen personeel. Reactorbedrijf eigen personeel. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2A (Tabel 114).	46
Tabel 60.	Reactorbedrijf eigen personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2A (Tabel 114).	46
Tabel 61.	Reactorbedrijf extern personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2B (Tabel 114).	47
Tabel 62.	Reactorbedrijf extern personeel. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2B (Tabel 114).	47
Tabel 63.	Reactorbedrijf extern personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2B (Tabel 114).	47
Tabel 64.	Uraniumverrijking. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2C (Tabel 114).	48
Tabel 65.	Uraniumverrijking. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2C (Tabel 114).	48
Tabel 66.	Uraniumverrijking. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2C (Tabel 114).	48
Tabel 67.	Overige nucleaire techniek. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2D tot en met 2F (Tabel 114).	49
Tabel 68.	Overige nucleaire techniek. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2D tot en met 2F (Tabel 114).	49
Tabel 69.	Overige nucleaire techniek. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2D tot en met 2F (Tabel 114).	49
Tabel 70.	Industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3A tot en met 3G (Tabel 114).	50
Tabel 71.	Industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 3A tot en met 3G (Tabel 114).	50
Tabel 72.	Industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 3A tot en met 3G (Tabel 114).	50

Tabel 73.	NDO vaste opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3A (Tabel 114).	51
Tabel 74.	NDO vaste opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3A (Tabel 114).	51
Tabel 75.	NDO vaste opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code (Tabel 114).	51
Tabel 76.	NDO mobiele opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3B (Tabel 114).	52
Tabel 77.	NDO mobiele opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3B (Tabel 114).	52
Tabel 78.	NDO mobiele opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3B (Tabel 114).	52
Tabel 79.	Diverse röntgentoestellen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3C (Tabel 114).	53
Tabel 80.	Diverse röntgentoestellen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3C (Tabel 114).	53
Tabel 81.	Diverse röntgentoestellen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3C (Tabel 114).	53
Tabel 82.	Isotopenproductie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3D (Tabel 114).	54
Tabel 83.	Isotopenproductie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3D (Tabel 114).	54
Tabel 84.	Isotopenproductie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3D (Tabel 114).	54
Tabel 85.	Radiochemie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3E (Tabel 114).	55
Tabel 86.	Radiochemie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3E (Tabel 114).	55
Tabel 87.	Radiochemie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3E (Tabel 114).	55
Tabel 88.	Natuurlijke radioactieve stoffen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3G (Tabel 114).	56
Tabel 89.	Natuurlijke radioactieve stoffen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3G (Tabel 114).	56
Tabel 90.	Natuurlijke radioactieve stoffen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3G (Tabel 114).	56
Tabel 91.	Overige industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3F (Tabel 114).	57
Tabel 92.	Overige industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3F (Tabel 114).	57
Tabel 93.	Overige industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3F (Tabel 114).	57
Tabel 94.	Luchtvaart. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 4A (Tabel 114).	58
Tabel 95.	Luchtvaart. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 4A (Tabel 114).	58
Tabel 96.	Luchtvaart. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 4A (Tabel 114).	58
Tabel 97.	Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling codes 5A tot en met 5C (Tabel 114).	59
Tabel 98.	Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 5A tot en met 5C (Tabel 114).	59

Tabel 99.	Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 5A tot en met 5C (Tabel 114).	59
Tabel 100.	Stralingsbescherming. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 5A (Tabel 114).	60
Tabel 101.	Stralingsbescherming. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 5A (Tabel 114).	60
Tabel 102.	Stralingsbescherming. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 5A (Tabel 114).	60
Tabel 103.	Onderzoek en onderwijs. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 5B (Tabel 114).	61
Tabel 104.	Onderzoek en onderwijs. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 5B (Tabel 114).	61
Tabel 105.	Onderzoek en onderwijs. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 5B (Tabel 114).	61
Tabel 106.	Overige toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 5C (Tabel 114).	62
Tabel 107.	Overige toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 5C (Tabel 114).	62
Tabel 108.	Overige toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 5C (Tabel 114).	62
Tabel 109.	Mogelijk onjuist ingedeelde personen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 6A-6E (Tabel 114).	63
Tabel 110.	Mogelijk onjuist ingedeelde personen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 6A-6E (Tabel 114).	63
Tabel 111.	Mogelijk onjuist ingedeelde personen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 6A-6E (Tabel 114).	63
Tabel 112.	Categorie werkgever in het NDRIS	64
Tabel 113.	Soort werk in het NDRIS	65
Tabel 114.	Code en naam van de in dit rapport gebruikte indeling	65
Tabel 115.	Kruisreferentietabel voor de bepaling van indeling voor dit rapport uit de in het NDRIS gebruikte indeling. De als mogelijk onjuist beschouwde indelingen zijn rood aangegeven.	66

Lijst van figuren

Figuur 1.	Aantallen beroepsmatig blootgestelde personen totaal en voor een aantal categorieën voor de jaren 1995 tot en met 2004. Per jaar de staven van links naar rechts: totaal aantal exclusief luchtvaart (bruin) en inclusief luchtvaart (open, alleen 2001-2004), medische toepassingen (lichtblauw), nucleaire toepassingen (groen), industriële toepassingen (rood), luchtvaart (blauw, alleen in 2001-2004) en overige toepassingen (geel).	16
Figuur 2.	Collectieve dosis in mensSv totaal en voor een aantal categorieën voor de jaren 1995 tot en met 2004. De volgorde van de betekenis van de staven per jaar zijn hetzelfde als vermeld bij figuur 1.	18
Figuur 3.	Percentage van de blootgestelde personen exclusief luchtvaart met een jaardosis hoger dan 1 mSv (blauwe staven), > 6 mSv (groene staven) en >20 mSv (rode staven) (NR ₁ , NR ₆ en NR ₂₀) voor de jaren 1995 tot en met 2004. De getrokken lijn laat, samen met de rechters, het verloop van de collectieve dosis in mensSv over deze jaren zien.	19
Figuur 4.	Percentage van de collectieve dosis bijgedragen door blootgestelde personen exclusief luchtvaart met een jaardosis hoger dan 1 mSv (blauwe staven), > 6 mSv (groene staven) en >20 mSv (rode staven) (SR ₁ , SR ₆ en SR ₂₀) voor de jaren 1995 tot en met 2004. De getrokken lijn laat, samen met de rechters, het verloop van de collectieve dosis in mensSv over deze jaren zien.	19
Figuur 5.	Verdeling van het aantal blootgestelde personen (links) en de verdeling van de collectieve dosis (rechts) over de categorieën werkgever voor 2004.	20
Figuur 6.	Verdeling van het aantal blootgestelde personen (links) en de verdeling van de collectieve dosis (rechts) over de categorieën werkgever exclusief luchtvaart voor 2004.	20
Figuur 7.	Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1995 tot en met 2004. Indeling codes 1A tot en met 1K (zie Tabel 114).	22
Figuur 8.	Nucleaire industrie. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1995 tot en met 2004. Indeling codes 2A tot en met 2F (zie Tabel 114).	24
Figuur 9.	Industrie. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1995 tot en met 2004. Indeling codes 3A tot en met 3G (zie Tabel 114).	26
Figuur 10.	Diverse toepassingen. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1993 tot en met 2004.	28

1 Inleiding

Sinds de instelling van het Nationaal Dosisregistratie- en Informatiesysteem (NDRIS) met ingang van 1989 zijn met regelmaat voor het Ministerie voor Sociale Zaken en Werkgelegenheid overzichten gemaakt betreffende de beroepsmatige blootstelling. Dit conform één van de doelstellingen van het NDRIS om vanuit een centraal systeem analyses te kunnen maken van de beroepsmatige blootstelling aan ioniserende straling. Deze doelstelling staat naast de hoofddoelstellingen: het garanderen van de wettelijke bewaartermijn voor dosisgegevens conform de Europese richtlijn van 1996 [1] en het door het bij elkaar brengen van alle dosisgegevens van alle radiologische werkers in Nederland, te komen tot een optimale bewaking van beroepshalve ontvangen stralingsdoses conform de Europese richtlijn van 1994 [2]. Voor de bouw en het beheer van het NDRIS heeft het Ministerie indertijd de toenmalige Radiologische Dienst TNO, thans NRG Radiation & Environment, aangewezen. Het NDRIS is wettelijk geregeld in het Besluit stralingsbescherming [3] en de Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers [4].

De persoonsdosimetrie voor blootstelling aan externe bestraling wordt momenteel in Nederland uitgevoerd door vijf instellingen die daartoe door de overheid zijn erkend. Deze instellingen zijn: NRG Arnhem en Petten met 2 erkenningen, Philips Eindhoven, de Technische Universiteit Eindhoven en de Vrije Universiteit Amsterdam. Al deze Nederlandse dosimetrische diensten verstrekken thermoluminescentiedosimeters (TLD) als individueel controlemiddel. De erkende dosimetrische diensten zijn ingevolge hun erkenning en ingevolge de Regeling Voorzieningen Stralingsbescherming Werknemers [4] verplicht periodiek de gemeten persoonsdoses te laten opnemen in het NDRIS. De vaststelling van blootstelling door inwendige bestraling wordt gedaan door stralingsdeskundigen van de betrokken vergunninghouders. Ook deze blootstellingen dienen in het NDRIS te worden opgenomen. Hetzelfde geldt voor in het buitenland vastgestelde blootstellingen. Deze laatste worden in het algemeen door middel van de in eerder genoemde regeling [4] vastgestelde Nederlands stralingspaspoort aan het NDRIS gemeld.

In hoofdstuk 2 wordt voor de totale groep en voor verschillende categorieën een samenvattend overzicht gegeven van de beroepsmatige blootstelling voor de jaren 1995 tot en met 2004. In de hoofdstukken 3 tot en met 7 staan voor de verschillende categorieën werkgevers meer gedetailleerde overzichten. De hoofdstukken 10 tot en met 14 tonen in meer gedetailleerde vorm een groot aantal gegevens betreffende de beroepsmatige blootstelling in Nederland.

Het laatst verschenen rapport [5] gaf een overzicht van de beroepsmatige blootstelling in de jaren 1994 tot en met 2003. Speciale aandacht werd geschonken aan de blootstelling van personen werkzaam in de procesindustrie.

1.1 De gegevensverzameling

De huidige gegevensverzameling bestaat uit de dosisgegevens van de kernenergiecentrales te Dodewaard en Borssele sinds 1973, van de dosimetrische dienst van NRG in Arnhem (voorheen TNO) sinds 1983 en van de overige hierboven genoemde diensten sinds 1989. Vanaf het derde kwartaal 2001 wordt ook de blootstelling van vliegtuigbemanningen in het NDRIS vastgelegd.

Het NDRIS bevat thans dosisgegevens van ruim 131000[JWEvD1] personen. In een eerder rapport is nader ingegaan op de geschiedenis van het NDRIS en de er in opgenomen gegevens [6]. Verder wordt verwezen naar het eerder genoemde rapport uit 2004 [5].

Voor het uitvoeren van statistische analyses wordt bij de dosisgegevens een aantal kenmerken opgeslagen. Dit zijn de geboortedatum en het geslacht van de gebruiker met daarbij de aard van de werkzaamheden. Hiertoe zijn bijna 60 categorieën werkzaamheden gedefinieerd. De werkgevers zijn daarnaast ingedeeld in 13 categorieën. Voor het uitvoeren van statistische analyses kunnen deze twee indelingen middels een kruisreferentietabel (zie bijvoorbeeld Tabel 115) worden gecombineerd tot iedere gewenste indeling.

1.2 Dosisgrootheden

Volgens het Besluit stralingsbescherming [3] moet van de beroepsmatig blootgestelde personen de effectieve dosis [8] worden vastgelegd in het NDRIS. Deze grootheid is evenwel in de praktijk niet met meetinstrumenten vast te stellen. In plaats daarvan wordt met de persoonsdosimeters het persoonsdosisequivalent op 10 mm diepte in zacht weefsel gemeten, $H_p(10)$ [9]. In het algemeen is de $H_p(10)$ een conservatieve schatter voor de effectieve dosis (zie ook Besluit stralingsbescherming [3], Bijlage 2).

Effectieve beschermingsmaatregelen bij blootstelling aan röntgenstraling zoals een goed passend loodschort met schildklierbescherming, maken dat de meting met een persoonsdosimeter ofwel een sterke overschatting oplevert als deze buiten de bescherming wordt gedragen ofwel een sterke onderschatting indien zij er onder wordt gedragen. Tot op heden wordt in principe in het NDRIS de met de dosimeter vastgestelde dosis opgeslagen (zie ook bijlagen bij [6]). Van de personen die interventie röntgenologie, zoals in de cardiologie, bedrijven is echter bekend dat zij veelal adequate bescherming toepassen. De dosimetrische diensten van de Technische Universiteit Eindhoven en de Vrije Universiteit Amsterdam passen dan ook sinds respectievelijk 1993 en 2002 op de buiten het loodschort gemeten dosis een correctiefactor van 0,2 toe voordat deze wordt aanleverd aan het NDRIS. Deze metingen worden voorzien van een speciale aanduiding. In de voorliggende statistische analyse is genoemde correctie van 0,2 toegepast [10] voor alle personen waarvoor in het NDRIS de soort werkzaamheden cardiologische- en diergeneeskundige röntgenologie is aangegeven. Dit zijn twee groepen personen die veelal in het (strooi)veld van het toestel werken met gebruikmaking van adequate bescherming door een loodschort.

1.3 Kentallen van de dosisverdelingen

Bij de analyse van dosisgegevens zijn een aantal kentallen van nut. Deze aan de UNSCEAR [7] ontleende kentallen zijn opgesomd in Tabel 1.

Tabel 1. Belangrijkste kentallen gebruikt bij de statistische analyse van beroepsmatige blootstelling.

Kental	Symbool
Aantal blootgestelde personen in een bepaalde groep	N
Collectieve dosis voor een bepaalde groep (mensSv of mens mSv)	S
Gemiddelde dosis van personen in een bepaalde groep (mSv)	E_{Avg}
De fractie van het aantal personen in een groep met een dosis groter dan E	NR_E
De fractie van de collectieve dosis voor een groep, bijgedragen door personen met een dosis groter dan E	SR_E

Bij de huidige analyse zijn in de samenvattende statistieken voor E drie waarden gebruikt waardoor 4 dosisgebieden zijn ontstaan: kleiner dan 1 mSv, van 1 tot 6 mSv, van 6 tot 20 mSv en 20 mSv en hoger. Deze waarden zijn ontleend aan de in de regelgeving [3] vastgelegde dosislimieten. In de tabellen met gedetailleerde gegevens in de hoofdstukken 10 tot en met 14 is een indeling gemaakt in 8 dosisklassen met in het bijzonder meer detail in het lage dosisgebied.

1.4 Onzekerheid in de gepresenteerde gegevens

Hoewel de kentallen eenduidig kunnen worden vastgesteld uit de gegevensverzameling zijn zij toch behept met een onzekerheid.

Bronnen van onzekerheid die een uitwerking hebben op de aantallen blootgestelde personen:

1. Indeling in soort werk en categorie werkgever niet altijd (meer) juist
2. Beginnen of stoppen met radiologische werkzaamheden in de loop van een jaar
3. Veranderen van soort werk in de loop van een jaar

Bronnen van onzekerheid die een uitwerking hebben op de collectieve dosis:

4. Meetonzekerheid
5. Draagdiscipline
6. Gebruik loodschort

Tenslotte veroorzaakt het feit dat één persoon meer keren geregistreerd kan zijn door foutieve opgave van naam of geboortedatum, fouten in zowel het aantal blootgestelde personen als de collectieve dosis.

De meetonzekerheid wordt veroorzaakt door:

- a. ruis van de dosismeter en de evaluatieapparatuur.
- b. onzekerheid in de correctie voor de bijdrage van de natuurlijke achtergrondstraling.
- c. onzekerheid als gevolg van de energie- en hoekafhankelijkheid van de respons van de dosimeters en van fading.
- d. onzekerheid in de kalibratie van de gebruikte dosimeters.

Volgens internationale aanbevelingen moet de totale standaardonzekerheid in een jaardosis ter grootte van de dosisjaarlimes kleiner zijn dan ongeveer 24% [8]. Alle in Nederland erkende

dosimetrische systemen kunnen hieraan voldoen maar met name de bron van meetonzekerheid genoemd onder punt c maakt dat men toch met een standaardonzekerheid van ongeveer 20% rekening moet houden. De onzekerheid in de vaststelling van een dosis als gevolg van neutronenstraling en van een inwendige besmetting zal in veel gevallen aanzienlijk groter zijn. Deze vormen echter meestal een verwaarloosbare component van de jaardosis zodat mag worden verwacht dat deze bijdrage uiteindelijk gering zal zijn.

Bij een dosismeting met behulp van een TL-dosimeter wordt een bruto signaal gemeten waarvan moet worden afgetrokken het signaal dat de niet-bestraalde TLD geeft, het zogenaamde nul-signaal, en een schatting van de dosis als gevolg van de natuurlijke achtergrondstraling. De onzekerheid in de bepaling van het nulsignaal en de bijdrage van de natuurlijke achtergrond bepalen in belangrijke mate de detectielimiet van een TLD-meting [11,12]. Kleine systematische afwijkingen in deze correctie voor de achtergrond kunnen als het gaat om grote aantallen metingen (bij NRG-Arnhem bijvoorbeeld 400.000 per jaar) een duidelijke invloed hebben op de collectieve dosis. Bij het vergelijken van de collectieve dosis van grotere groepen moet men zich bedenken dat de standaardonzekerheid hierin als snel van de orde van 0,05 mensSv zal zijn.

Een gefundeerde schatting van de onzekerheden in de in dit rapport gepresenteerde gegevens is niet te maken. Het lijkt echter niet onaannemelijk dat voor categorieën met een groot aantal personen de onzekerheid in aantallen en collectieve dosis zich zal beperken tot enkele procenten maar dat bij groepen die uit slechts enkele honderden personen bestaan dit snel kan oplopen tot 10 of 20 procent.

Uit een analyse van de indeling van personen in het NDRIS [6,13] lijkt het waarschijnlijk dat zeker 200 personen geregistreerd staan met een onjuiste code voor het soort werkzaamheden. In de eerder gemaakte NDRIS-overzichten werd deze groep niet of niet geheel consistent meegeteld. Om de vergelijkbaarheid met rapportages aan bijvoorbeeld de Europese Commissie [14] en UNSCEAR [15] te verbeteren en vooruitlopend op de invoering van een verbeterd systeem voor indeling [13], is de software zodanig aangepast dat deze groep wel consistent voorkomt in de statistieken. Gegevens over deze groep staan in Tabel 109 tot en met Tabel 111.

Vergelijking van de gegevens gepresenteerd in het huidige rapport met die in vorige rapporten zal leren dat bij een zelfde groep blootgestelde personen de getallen voor een jaar kunnen verschillen. Bij enkele groepen, zoals Uraniumverrijking (Tabel 65 en Tabel 66) is dit zelfs aanzienlijk. Dit wordt veroorzaakt doordat bij de invoer van het sofi-nummer ingevolge de Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers [4] een aantal werkgevers naast correcties in de naam en geboortedatum van een aantal personen ook de code voor het soort werk heeft laten aanpassen. Deze mutatie kan gevolgen hebben met terugwerkende kracht.

In de tabellen worden de aantallen en doses gegeven zoals berekend met behulp van de voor het NDRIS ontwikkelde software zonder deze af te ronden op het aantal decimalen dat op grond van de onzekerheid relevant is. Deze wijze van presentatie maakt het beter mogelijk, waar gewenst, de gepresenteerde getallen te gebruiken voor verdere analyse.

Bij de vergelijking van getallen tussen groepen, maar zelfs ook binnen een groep van jaar tot jaar, treedt een extra complicatie op veroorzaakt door wat men cultuurverschillen zou kunnen noemen. Bij de ene soort instelling of beroepsgroep zal men eerder geneigd zijn een dosimeter te verstrekken aan personen waarvan het niet erg waarschijnlijk is dat ze daadwerkelijk blootgestelde werker zijn dan bij een andere. Argumenten voor het al snel verstrekken van een dosimeter kunnen dan zijn geruststelling van de drager, strikte controle op het naleven van procedures of het aantonen van daadwerkelijke invulling wordt gegeven aan het ALARA-beginsel. De kentallen waarin aantallen zijn verwerkt zijn alle gevoelig voor dit aspect, de collectieve dosis in veel mindere mate. Bij het vergelijken van gegevens tussen landen komt hier nog bij dat de centrale dosisregistraties meer of minder compleet kunnen zijn. Zo worden in het Verenigd Koninkrijk uitsluitend de doses van categorie A werkers in de centrale dosisregistratie (CIDI) opgenomen.

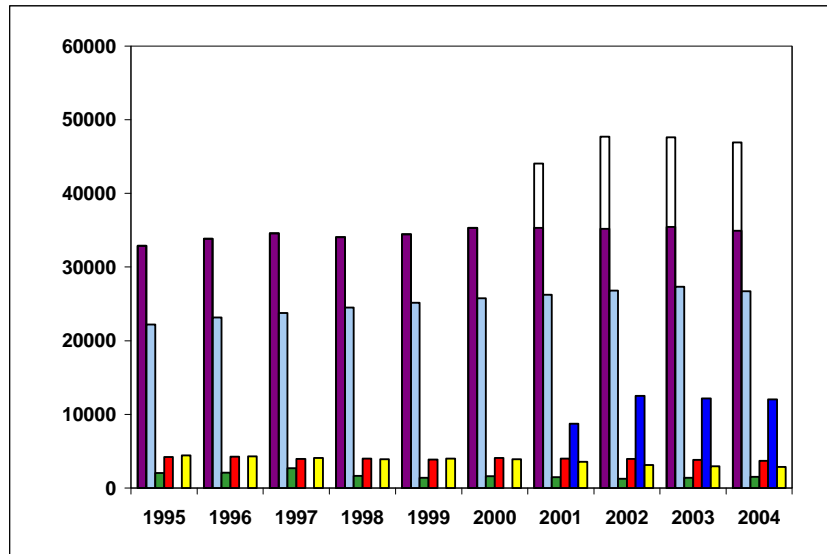
2 Samenvattende statistiek

Onderstaande grafieken en tabellen geven een samenvatting van de beroepsmatige blootstelling aan ioniserende straling in Nederland. Figuur 1 geeft aantallen blootgestelde personen voor de periode 1995 tot en met 2004, zowel totaal als per categorie werkgever. Figuur 2 geeft voor dezelfde categorieën en jaren de collectieve dosis als staven en de totale collectieve dosis als getrokken lijn. De Tabel 2 tot en met Tabel 5 tonen voor de afgelopen 10 jaar de aantallen blootgestelde personen in alle categorieën, de verdeling over de dosisklassen, de collectieve dosis en haar verdeling alsmede de gemiddelde dosis. Tabel 6 geeft enkele kentallen voor alle personen en per categorie werkzaamheden.

Tabel 2. Voor 1995 tot en met 2004 en alle categorieën de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar								
1995	30610	1967	293	21	32891	6,9	1,0	0,1
1996	31534	1985	296	20	33835	6,8	0,9	0,1
1997	32110	2139	292	29	34570	7,1	0,9	0,1
1998	32265	1618	179	23	34085	5,3	0,6	0,1
1999	32814	1445	174	15	34448	4,7	0,5	0,0
2000	33659	1495	160	9	35323	4,7	0,5	0,0
2001*	42418	1486	129	8	44041	3,7	0,3	0,0
2002*	37380	10133	154	13	47680	21,6	0,4	0,0
2003	37349	10083	143	20	47595	21,5	0,3	0,0
2004	35738	11018	162	23	46941	23,9	0,4	0,1

*Toename veroorzaakt door registratie luchtvaart. In 2001 betreft dit slechts een deel van het jaar.



Figuur 1. Aantallen beroepsmatig blootgestelde personen totaal en voor een aantal categorieën voor de jaren 1995 tot en met 2004. Per jaar de staven van links naar rechts: totaal aantal exclusief luchtvaart (bruin) en inclusief luchtvaart (open, alleen 2001-2004), medische toepassingen (lichtblauw), nucleaire toepassingen (groen), industriële toepassingen (rood), luchtvaart (blauw, alleen in 2001-2004) en overige toepassingen (geel).

Tabel 3. Voor 1995 tot en met 2004 en alle categorieën de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E_{Avg}	SR_E		
							>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)				(mSv)	%			
1995	2,43	4,62	2,72	0,74	10,52	0,32	76,9	32,9	7,0
1996	2,35	4,73	2,73	0,68	10,50	0,31	77,6	32,5	6,5
1997	2,23	5,10	2,57	1,12	11,02	0,32	79,8	33,5	10,2
1998	2,41	3,75	1,67	0,84	8,67	0,25	72,2	29,0	9,7
1999	2,33	3,30	1,68	0,48	7,79	0,23	70,1	27,8	6,2
2000	2,45	3,42	1,48	0,39	7,75	0,22	68,3	24,1	5,0
2001*	5,61	3,32	1,22	0,27	10,42	0,24	46,2	14,3	2,6
2002*	4,99	17,73	1,42	0,35	24,48	0,51	79,6	7,2	1,4
2003	4,44	17,12	1,35	0,68	23,59	0,50	81,2	8,6	2,9
2004	3,87	20,32	1,51	0,80	26,49	0,56	85,4	8,7	3,0

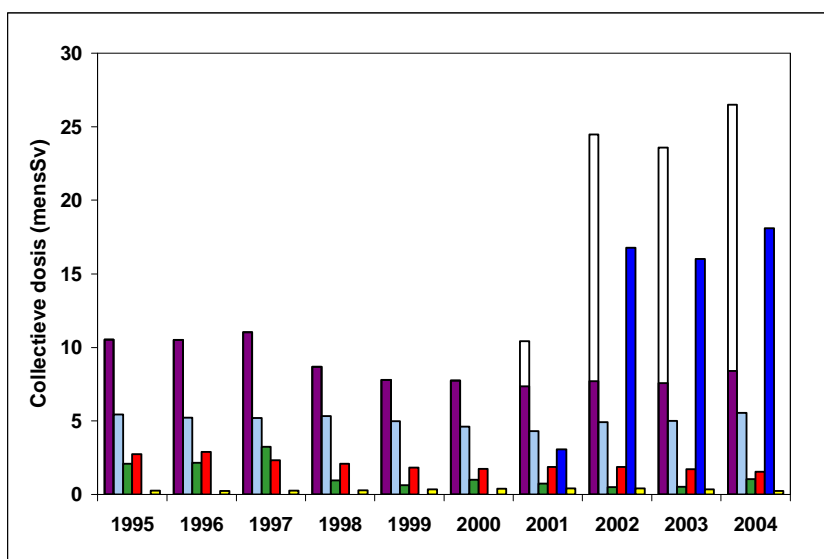
*Toename veroorzaakt door registratie luchtvaart. In 2001 betreft dit slechts een deel van het jaar.

Tabel 4. Zelfde gegevens als in Tabel 2 maar dan exclusief de luchtvaart.

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(%)							
1995	30610	1967	293	21	32891	6,9	1,0	0,1
1996	31534	1985	296	20	33835	6,8	0,9	0,1
1997	32110	2139	292	29	34570	7,1	0,9	0,1
1998	32265	1618	179	23	34085	5,3	0,6	0,1
1999	32814	1445	174	15	34448	4,7	0,5	0,0
2000	33659	1495	160	9	35323	4,7	0,5	0,0
2001	33686	1486	129	8	35309	4,6	0,4	0,0
2002	33584	1430	154	13	35181	4,5	0,5	0,0
2003	33748	1544	143	20	35455	4,8	0,5	0,1
2004	32966	1766	162	23	34917	5,6	0,5	0,1

Tabel 5. Zelfde gegevens als in Tabel 3 maar dan exclusief de luchtvaart.

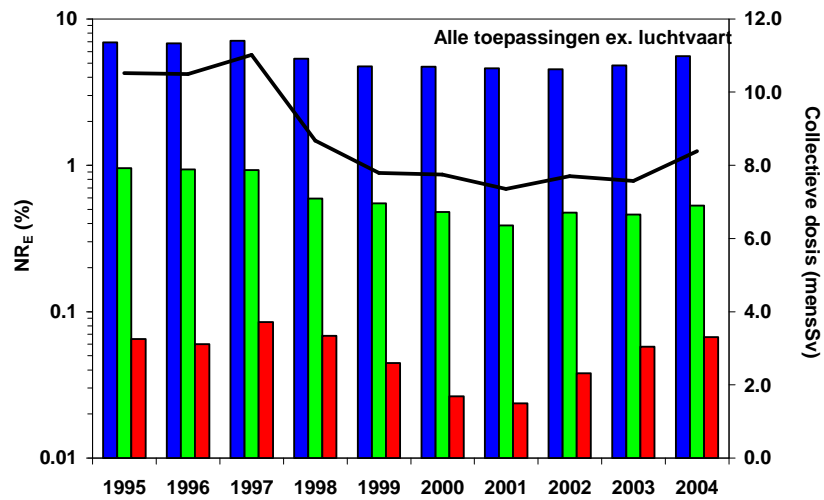
Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E _{Avg}	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)					(mSv)	(%)		
1995	2,43	4,62	2,72	0,74	10,52	0,32	76,9	32,9	7,0
1996	2,35	4,73	2,73	0,68	10,50	0,31	77,6	32,5	6,5
1997	2,23	5,10	2,57	1,12	11,02	0,32	79,8	33,5	10,2
1998	2,41	3,75	1,67	0,84	8,67	0,25	72,2	29,0	9,7
1999	2,33	3,30	1,68	0,48	7,79	0,23	70,1	27,8	6,2
2000	2,45	3,42	1,48	0,39	7,75	0,22	68,3	24,1	5,0
2001	2,54	3,32	1,22	0,27	7,35	0,21	65,5	20,3	3,7
2002	2,81	3,13	1,42	0,35	7,71	0,22	63,6	22,9	4,5
2003	2,29	3,25	1,35	0,68	7,57	0,21	69,8	26,9	9,0
2004	2,23	3,86	1,51	0,80	8,40	0,24	73,5	27,5	9,6



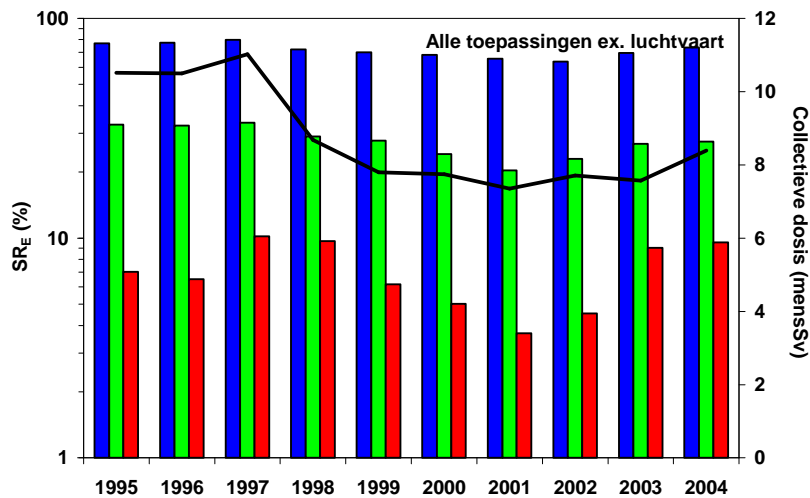
Figuur 2. Collectieve dosis in mensSv totaal en voor een aantal categorieën voor de jaren 1995 tot en met 2004. De volgorde van de betekenis van de staven per jaar zijn hetzelfde als vermeld bij figuur 1.

Tabel 6. Belangrijkste kentallen voor de beroepsmatige blootstelling in Nederland voor 2004. Het aantal personen N, de collectieve dosis S, de gemiddelde dosis, E_{Avg} en het percentage personen met een jaardosis gelijk aan of groter dan 1 (NR_1), 6 (NR_6) en 20 mSv (NR_{20}).

Toepassing	N	S (mensSv)	E_{Avg} (mSv)	NR_1 (%)	NR_6 (%)	NR_{20} (%)
Alle toepassingen	46941	26,49	0,56	23,9	0,39	0,05
Alle toepassingen excl., luchtvaart	34917	8,40	0,24	5,7	0,53	0,07
Gezondheidszorg totaal	26744	5,55	0,21	4,3	0,46	0,08
Interventie röntgenologie	1606	0,79	0,49	13,9	0,44	0,00
Diergeneeskundige röntgenologie	3418	0,18	0,05	0,5	0,03	0,00
Nucleaire toepassingen	1549	1,04	0,67	20,1	0,90	0,00
Industriële toepassingen totaal	3722	1,57	0,42	12,9	1,13	0,05
NDO vaste opstelling	41	0,00	0,02	0,0	0,00	0,00
NDO mobiele opstelling	805	0,64	0,79	22,2	1,24	0,25
Luchtvaart	12024	18,09	1,50	76,9	0,00	0,00
Overige toepassingen	2899	0,24	0,08	1,5	0,17	0,00



Figuur 3. Percentage van de blootgestelde personen exclusief luchtvaart met een jaardosis hoger dan 1 mSv (blauwe staven), > 6 mSv (groene staven) en >20 mSv (rode staven) (NR₁, NR₆ en NR₂₀) voor de jaren 1995 tot en met 2004. De getrokken lijn laat, samen met de rechteras, het verloop van de collectieve dosis in mensSv over deze jaren zien.

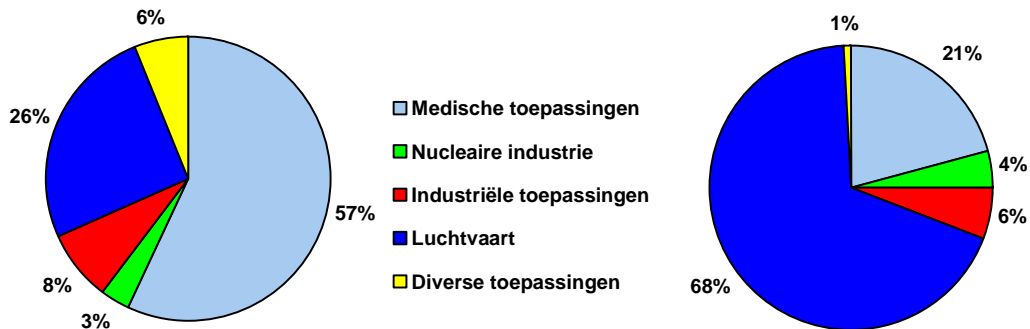


Figuur 4 Percentage van de collectieve dosis bijgedragen door blootgestelde personen exclusief luchtvaart met een jaardosis hoger dan 1 mSv (blauwe staven), > 6 mSv (groene staven) en >20 mSv (rode staven) (SR₁, SR₆ en SR₂₀) voor de jaren 1995 tot en met 2004. De getrokken lijn laat, samen met de rechteras, het verloop van de collectieve dosis in mensSv over deze jaren zien.

Indien de luchtvaart buiten beschouwing wordt gelaten lijkt het aantal blootgestelde personen licht te stijgen. In de geanalyseerde periode vertoonde de collectieve dosis aanvankelijk een dalende trend. Figuur 4 suggereert dat de collectieve dosis na 2001 weer licht stijgt. Hoewel er aanleiding

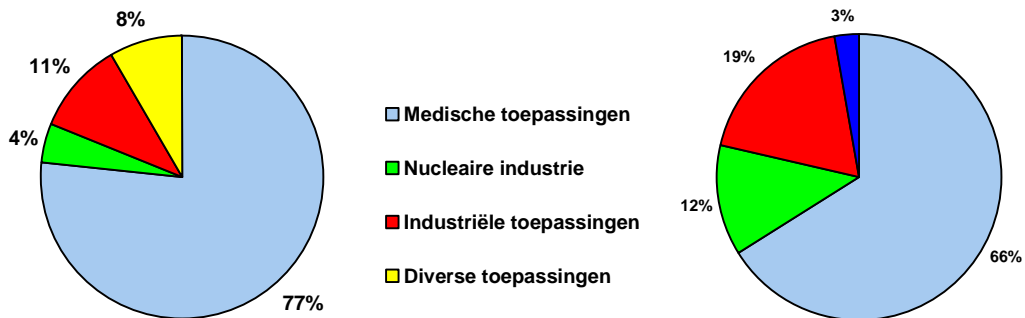
is om van een trend te spreken moet bij de vergelijking rekening worden gehouden met de onzekerheden zoals die zijn bediscussieerd in § 1.4.

In Figuur 5 en Figuur 6 wordt in de vorm van taartdiagrammen de verdeling getoond van het aantal personen (linker diagram) en de collectieve dosis (rechter diagram) per categorie werkgever. De eerste figuur geeft de verdeling van alle personen en de tweede de verdeling exclusief personen in de categorie vliegend personeel.



Figuur 5. Verdeling van het aantal blootgestelde personen (links) en de verdeling van de collectieve dosis (rechts) over de categorieën werkgever voor 2004.

Evident blijkt uit de grafieken en tabel 6 dat de luchtvaartsector de grootste bijdrage levert aan de collectieve dosis. In de kolom NR_1 van tabel 6 vallen de sectoren op waar een relatief hoog percentage van de personen een jaardosis boven de 1 mSv heeft: interventie röntgenologie, Nucleaire toepassingen, Niet-destructief onderzoek met mobiele opstellingen, Isotopenproductie en Luchtvaart.



Figuur 6. Verdeling van het aantal blootgestelde personen (links) en de verdeling van de collectieve dosis (rechts) over de categorieën werkgever exclusief luchtvaart voor 2004.

3 Gezondheidszorg

De gezondheidszorg kent bij verre het grootste aantal blootgestelde personen en levert, de luchtvaart niet meegerekend, ook het grootste aandeel in de beroepsmatig ontvangen collectieve dosis (zie ook Figuur 5). In Tabel 7 en Tabel 8 staan de dosisgegevens betreffende de blootstelling in de

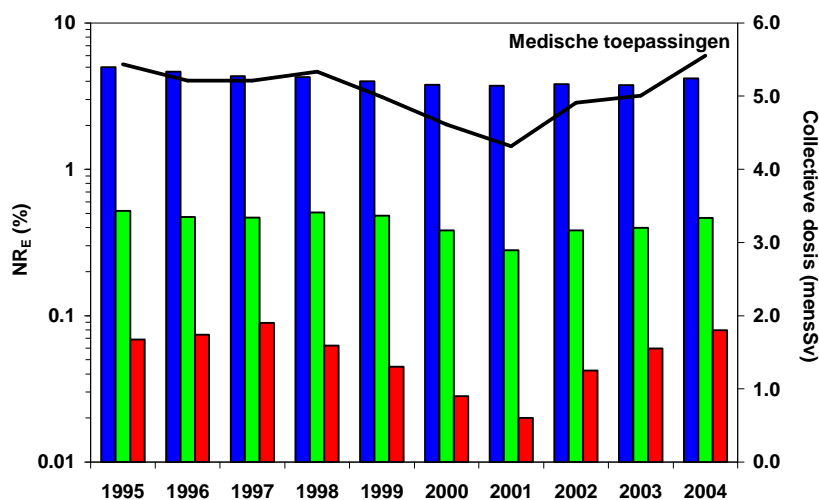
gezondheidszorg numeriek gegeven en in Figuur 7 staat de collectieve dosis en de verdeling volgens NR_E grafisch gegeven.

Tabel 7. Gezondheidszorg, codes 1A tot en met 1K (zie Tabel 114) voor 1995 tot en met 2004. Aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Percentage van de personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv (NR_E) (rechterdeel tabel).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(%)							
1995	21095	990	100	15	22200	5,0	0,5	0,07
1996	22100	971	92	17	23180	4,7	0,5	0,07
1997	22748	921	90	21	23780	4,3	0,5	0,09
1998	23456	921	109	15	24501	4,3	0,5	0,06
1999	24150	886	110	11	25157	4,0	0,5	0,04
2000	24801	876	91	7	25775	3,8	0,4	0,03
2001	25273	903	68	5	26249	3,7	0,3	0,02
2002	25768	918	91	11	26788	3,8	0,4	0,04
2003	26272	920	92	16	27300	3,8	0,4	0,06
2004	25628	992	103	21	26744	4,2	0,5	0,08

Tabel 8. Gezondheidszorg, codes 1A tot en met 1K (zie Tabel 114) voor 1995 tot en met 2004. Collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E_{Avg}	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)					(mSv)	(%)		
1995	1,73	2,16	0,99	0,56	5,44	0,24	68,2	28,4	10,3
1996	1,67	2,10	0,93	0,51	5,21	0,22	68,0	27,7	9,8
1997	1,50	1,96	0,92	0,82	5,21	0,22	71,1	33,4	15,8
1998	1,67	1,97	1,08	0,62	5,33	0,22	68,7	31,8	11,6
1999	1,58	1,93	1,12	0,36	4,99	0,20	68,4	29,8	7,3
2000	1,62	1,86	0,84	0,29	4,61	0,18	64,9	24,5	6,3
2001	1,62	1,90	0,65	0,15	4,32	0,16	62,6	18,4	3,4
2002	1,86	1,93	0,83	0,29	4,91	0,18	62,1	22,8	5,9
2003	1,61	1,95	0,90	0,55	5,01	0,18	67,8	28,9	11,0
2004	1,64	2,15	1,01	0,75	5,55	0,21	70,5	31,8	13,6



Figuur 7. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linker-as) en de collectieve dosis (lijn en rechter-as) voor de jaren 1995 tot en met 2004. Indeling codes 1A tot en met 1K (zie Tabel 114).

De collectieve dosis laat, na enige jaren van daling, sinds 2001 een lichte stijging zien. Op basis van gegevens in het NDRIS is het moeilijk de oorzaak hiervan aan te geven. De verhoging van de collectieve dosis die zich in 2002 manifesteerde lijkt zich ook in 2004 te bestendigen.

Groepen die binnen de gezondheidszorg opvallen door een betrekkelijk grote fractie personen met een dosis groter dan 1 mSv (NR_1) zijn de cardiologische röntgenologie (circa 15%, Tabel 25 tot en met Tabel 27) en het in-vivo onderzoek (circa 15%, Tabel 43 tot en met Tabel 45).

4 Nucleaire Industrie

De nucleaire industrie is de branche waar over de afgelopen 10 jaar de grootste reductie in beroepsmatige blootstelling is bereikt. Zoals uit de tabellen in § 11.1 tot en met § 11.3 blijkt levert de kernenergiesector de grootste bijdrage aan de collectieve dosis in deze categorie maar is het ook de sector waar de belangrijke reducties zijn bereikt. Dit is in het bijzonder te danken aan ingrijpende wijzigingen die in 1997 bij de centrale in Borssele zijn doorgevoerd. In het jaar van deze verbouwingen zien wij een eenmalig sterke verhoging van zowel het aantal blootgestelde personen (externe werkers) als de collectieve dosis.

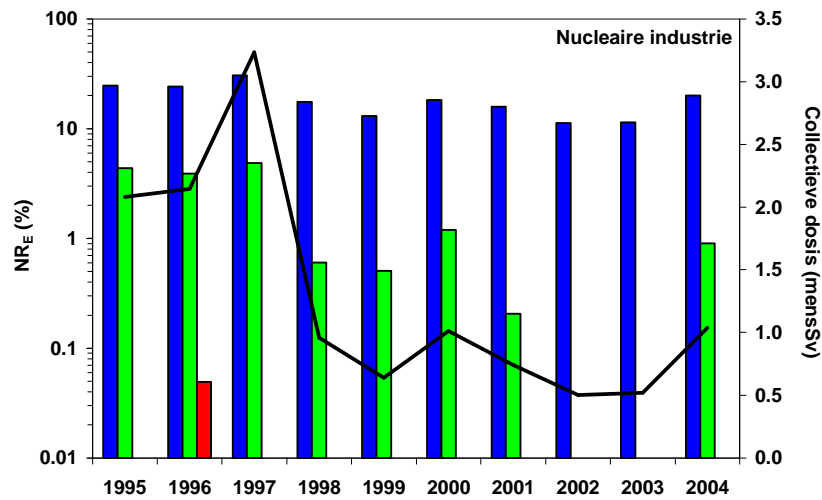
In de Tabel 9 en Tabel 10 staan de dosisgegevens betreffende de blootstelling in de nucleaire industrie numeriek gegeven en in Figuur 8 staat de collectieve dosis en de verdeling volgens NR_E grafisch gegeven.

Tabel 9. Nucleaire industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 2A tot en met 2F (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar						(%)		
1995	1536	413	89	0	2038	24,6	4,4	0,00
1996	1574	423	80	1	2078	24,3	3,9	0,05
1997	1856	691	130	0	2677	30,7	4,9	0,00
1998	1372	282	10	0	1664	17,5	0,6	0,00
1999	1205	174	7	0	1386	13,1	0,5	0,00
2000	1300	270	19	0	1589	18,2	1,2	0,00
2001	1230	229	3	0	1462	15,9	0,2	0,00
2002	1152	146	0	0	1298	11,2	0,0	0,00
2003	1233	158	0	0	1391	11,4	0,0	0,00
2004	1238	297	14	0	1549	20,1	0,9	0,00

Tabel 10. Nucleaire industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 2A tot en met 2F (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E_{Avg}	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)					(mSv)	(%)		
1995	0,26	1,07	0,75	0,00	2,08	1,02	87,3	36,0	0,00
1996	0,27	1,17	0,66	0,04	2,15	1,03	87,3	32,5	1,79
1997	0,36	1,86	1,02	0,00	3,23	1,21	89,0	31,6	0,00
1998	0,21	0,68	0,07	0,00	0,96	0,58	78,5	7,4	0,00
1999	0,19	0,40	0,06	0,00	0,64	0,46	70,9	9,0	0,00
2000	0,20	0,65	0,16	0,00	1,01	0,64	80,3	16,0	0,00
2001	0,20	0,52	0,02	0,00	0,74	0,51	73,0	3,0	0,00
2002	0,20	0,30	0,00	0,00	0,50	0,39	60,3	0,0	0,00
2003	0,16	0,36	0,00	0,00	0,52	0,37	69,1	0,0	0,00
2004	0,20	0,74	0,10	0,00	1,04	0,67	80,5	9,6	0,00



Figuur 8. Nucleaire industrie. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1995 tot en met 2004. Indeling codes 2A tot en met 2F (zie Tabel 114).

5 Industrie en bedrijfsleven

De categorie industrie en bedrijfsleven kent een grote diversiteit aan activiteiten waarbij toestellen of radioactieve stoffen betrokken zijn. Vanuit het oogpunt van stralingsbescherming zijn binnen deze categorie drie sectoren aan te merken waar stelselmatig relevante blootstellingen plaats vinden: 1) Het niet-destructief onderzoek van materialen, 2) de productie van radioactieve isotopen en 3) ertsverwerkende industrie. Evenals dat het geval was in de nucleaire sector zijn ook hier kennelijk maatregelen genomen om tot reductie van de blootstelling te komen.

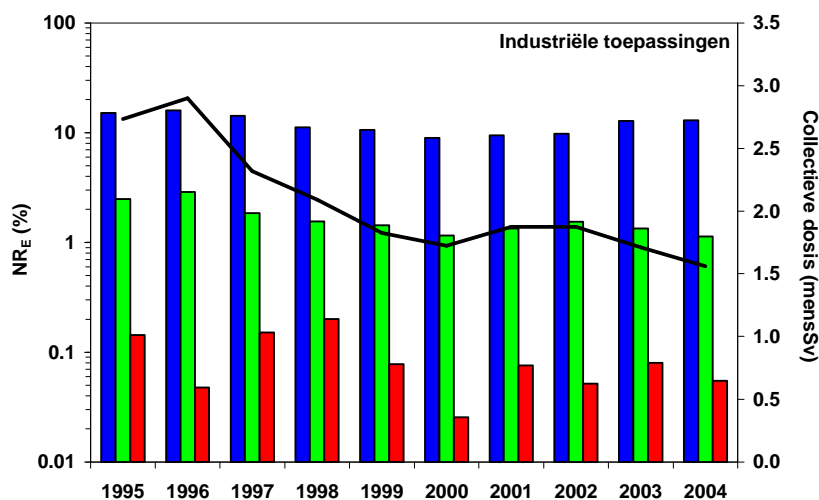
In Tabel 11 en Tabel 12 staan de dosisgegevens betreffende de blootstelling in de industrie numeriek gegeven en in Figuur 9 staat de collectieve dosis en de verdeling volgens NR_E grafisch gegeven.

Tabel 11. Industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 3A tot en met 3G (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar						%		
1995	3576	534	99	6	4215	15,2	2,5	0,14
1996	3584	561	121	2	4268	16,0	2,9	0,05
1997	3419	497	68	6	3990	14,3	1,9	0,15
1998	3551	384	54	8	3997	11,2	1,6	0,20
1999	3480	356	53	3	3892	10,6	1,4	0,08
2000	3692	318	46	1	4057	9,0	1,2	0,03
2001	3638	326	51	3	4018	9,5	1,3	0,08
2002	3564	326	59	2	3951	9,8	1,5	0,05
2003	3318	433	48	3	3802	12,7	1,3	0,08
2004	3243	437	40	2	3722	12,9	1,1	0,05

Tabel 12. Industrie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 3A tot en met 3G (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E_{Avg}	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)					(mSv)	(%)		
1995	0,28	1,33	0,95	0,18	2,73	0,65	89,7	41,1	6,4
1996	0,28	1,38	1,10	0,14	2,90	0,68	90,2	42,7	4,7
1997	0,25	1,22	0,59	0,26	2,32	0,58	89,1	36,5	11,0
1998	0,37	1,02	0,47	0,22	2,09	0,52	82,1	33,1	10,7
1999	0,38	0,90	0,47	0,08	1,83	0,47	79,4	29,9	4,4
2000	0,38	0,84	0,43	0,07	1,72	0,42	77,9	29,5	4,3
2001	0,44	0,83	0,48	0,13	1,88	0,47	76,6	32,4	6,7
2002	0,46	0,81	0,55	0,06	1,87	0,47	75,7	32,5	3,2
2003	0,31	0,86	0,43	0,11	1,71	0,45	82,0	32,0	6,6
2004	0,28	0,89	0,35	0,05	1,57	0,42	82,6	25,7	3,3



Figuur 9. Industrie. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1995 tot en met 2004. Indeling codes 3A tot en met 3G (zie Tabel 114).

6 Luchtvaart

Ingevolge de implementatie van de Europese Richtlijn van 13 mei 1996 [1] met betrekking tot de verhoogde blootstelling aan ioniserende straling van natuurlijke oorsprong, wordt sinds januari 2002 de beroepsmatige blootstelling van vliegtuigbemanningen in het NDRIS vastgelegd. Zoals in een eerder rapport [5] en in een publicatie [17] uiteengezet wordt de individuele blootstelling vastgesteld op basis van door de luchtvaartmaatschappijen verstrekte gegevens betreffende vluchten en de indeling van bemanningen daarop en gebruik makend van het door de Federal Aviation Authority beschikbaar gesteld computerprogramma CARI (<http://www.cami.jccbi.gov/AAM-600/Radiation/600radio.html>).

In Tabel 13 en Tabel 14 staan de dosisgegevens betreffende de blootstelling in de luchtvaartsector numeriek gegeven.

Tabel 13. Luchtvaart. Voor 2002 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 4A (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar								
2002	3796	8703	0	0	12499	69,6	0,0	0,00
2003	3601	8539	0	0	12140	70,3	0,0	0,00
2004	2772	9252	0	0	12024	76,9	0,0	0,00

Tabel 14. Luchtvaart. Voor 2002 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 4A (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E_{Avg}	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)					(mSv)	(%)		
2002	2,18	14,59	0,00	0,00	16,77	1,34	87,0	0,0	0,00
2003	2,15	13,87	0,00	0,00	16,02	1,32	86,6	0,0	0,00
2004	1,64	16,46	0,00	0,00	18,09	1,50	91,0	0,0	0,00

7 Diverse toepassingen

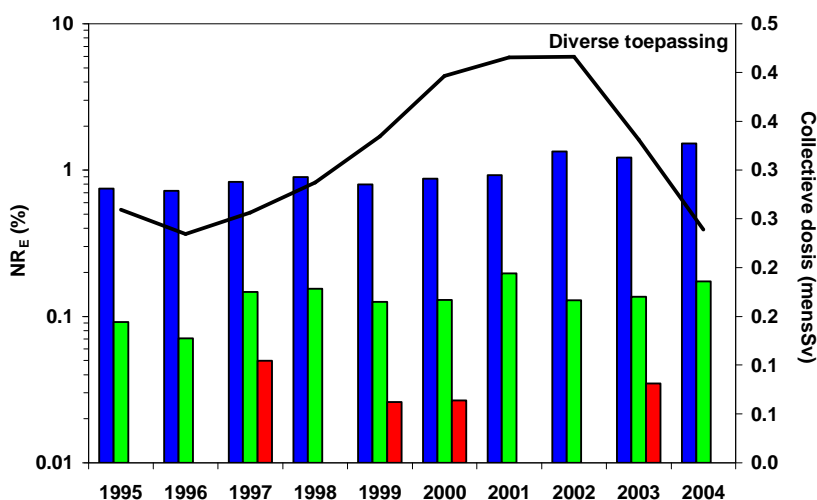
De in deze categorie samengevoegde activiteiten (codes 5A tot en met 5C in Tabel 115) leveren, ondanks dat er een betrekkelijk groot aantal personen in actief is, een geringe bijdrage aan de totale beroepsmatige blootstelling in Nederland. Het aantal personen vertoont over de afgelopen 10 jaar een dalende tendens. De collectieve dosis bleef ondanks deze daling toenemen; vanaf 2002 heeft zich echter een sterke daling voorgedaan.

Tabel 15. Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal (linkerdeel tabel). Het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) (rechterdeel tabel). Indeling codes 5A tot en met 5C (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar						(%)		
1995	4392	29	4	0	4425	0,7	0,1	0,0
1996	4268	28	3	0	4299	0,7	0,1	0,0
1997	4079	28	4	2	4113	0,8	0,1	0,0
1998	3879	29	6	0	3914	0,9	0,2	0,0
1999	3974	27	4	1	4006	0,8	0,1	0,0
2000	3863	29	4	1	3897	0,9	0,1	0,0
2001	3543	26	7	0	3576	0,9	0,2	0,0
2002	3098	38	4	0	3140	1,3	0,1	0,0
2003	2922	32	3	1	2958	1,2	0,1	0,0
2004	2855	39	5	0	2899	1,5	0,2	0,0

Tabel 16. Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse (in mSv) en totaal (linkerdeel tabel). Gemiddelde dosis in mSv, E_{Avg} (middenkolom) voor alle werknemers. Verdeling van de collectieve dosis naar personen met een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv, SR_E in % (rechterdeel tabel). Indeling codes 5A tot en met 5C (zie Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-1,0	1,0-6,0	6,0-20,0	>20	Totaal	E_{Avg}	>1,0	>6,0	>20,0
Jaar	(mensSv)					(mSv)	(%)		
1995	0,16	0,06	0,04	0,00	0,26	0,06	38,7	14,5	0,0
1996	0,13	0,07	0,03	0,00	0,23	0,05	45,5	14,9	0,0
1997	0,12	0,06	0,03	0,05	0,26	0,06	54,9	31,7	18,1
1998	0,16	0,07	0,06	0,00	0,29	0,07	44,8	19,4	0,0
1999	0,19	0,07	0,04	0,04	0,33	0,08	43,4	23,0	10,9
2000	0,25	0,07	0,05	0,02	0,40	0,10	35,7	17,8	5,8
2001	0,29	0,06	0,07	0,00	0,42	0,12	31,2	16,3	0,0
2002	0,29	0,09	0,04	0,00	0,42	0,13	30,1	9,1	0,0
2003	0,21	0,08	0,02	0,02	0,33	0,11	37,0	12,7	6,0
2004	0,11	0,09	0,04	0,00	0,24	0,08	54,9	18,8	0,0



Figuur 10. Diverse toepassingen. Percentage personen met een jaardosis hoger dan respectievelijk 1, 6 of 20 mSv (staven en linkerass) en de collectieve dosis (lijn en rechterass) voor de jaren 1993 tot en met 2004.

8 Enige Europese gegevens

Onderstaande twee tabellen geven een indruk van de blootstelling in een aantal EU Lidstaten en Zwitserland. De gegevens zijn ontleend aan het ESOREX-project [18]. De door Nederland aangeleverde gegevens zijn berekend volgens een enigszins andere indeling in categorieën en zonder de in inleiding genoemde correctie voor het dragen van een loodschort; een van de vele problemen bij het vergelijken van gegevens uit verschillende landen.

Tabel 17. Aantallen blootgestelde werkers per branche voor een aantal Europese landen ontleend aan het ESOREX-project voor het jaar 2000.

(ISO 3166 landencodes: AT=Oostenrijk, DK=Denemarken, FI=Finland, GR=Griekenland, HU=Hongarije, LT=Letland, NL=Nederland, SI=Slovenië, ES=Spanje, CH=Zwitserland).

	AT	DK	FI	GR	HU	LT	NL	SI	ES	CH	All
Nuclear	0	0	2914	34	4549	3926	1705	1131	8614	3186	26059
Medicine	18535	7098	5805	7128	8810	2639	25797	2227	66847	46445	191331
Industry	2660	3079	1135	416	1368	241	3918	359	5631	3236	22043
Education	1490	149	1289	442	554	108	3318	0	4697	11525	23572
Other	44	0	3030	0	0	0	2	367	0	0	3443
Total	22729	10326	14173	8020	15281	6914	34740	4084	85789	64392	266448

Tabel 18. Collectieve dosis in mensSv per branche voor een aantal Europese landen ontleend aan het ESOREX-project voor het jaar 2000 (zie voor landencodes Tabel 17).

	AT	DK	FI	GR	HU	LT	NL	SI	ES	CH	All
Nuclear	0,0	0,0	4,4	0,0	3,7	10,7	1,0	2,6	7,2	3,1	25,5
Medicine	21,6	1,0	1,7	3,9	2,1	2,9	7,8	0,7	32,6	0,9	87,8
Industry	3,5	0,5	0,2	0,3	1,6	0,3	1,4	0,2	4,4	0,7	14,1
Education	1,5	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,0	0,8	1,3	6,5
Other	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	1,7
Total	26,7	1,5	11,0	4,3	7,5	13,9	10,8	4,3	45,0	6,0	136

Deze gegevens zijn, met toestemming van de auteurs, G. Frasch (Bundesamt für Strahlenschutz, Duitsland), K. Petrova (State Office for Nuclear Safety, Tsjechische Republiek) en K. Schnuer (Europese Commissie DG-TREN), overgenomen uit tussentijdse rapportages van het ESOREX project. Het totaal aantal beroepsmatig blootgestelde personen in de Europese Unie wordt voor 2000 geschat op bijna 1.200.00 [19].

Deze cijfers zijn gelijk aan de eerder gerapporteerde [5] en staan hier uitsluitend om een vergelijk te vergemakkelijken. Er zijn geen recentere of meer complete gegevens beschikbaar.

9 Discussie en conclusies

Het aantal personen dat beroepsmatig is blootgesteld aan kunstmatige stralingsbronnen is in de afgelopen 10 jaar gestegen van circa 33.000 naar circa 35.000. In dezelfde periode daalde de collectieve dosis van deze personen van ongeveer 11 mensSv naar ongeveer 8 mensSv. De stijging in het aantal blootgestelde personen is vrijwel geheel toe te schrijven aan de gezondheidszorg. Van de daling van de collectieve dosis met ongeveer 3 mensSv is bijna 2 mensSv toe te schrijven aan een dosisreductie in de nucleaire sector.

De dosis als gevolg van beroepsmatige blootstelling in de gezondheidszorg vertoonde in de eerste 6 jaren van de gerapporteerde periode een lichte daling, maar vertoont de laatste 3 jaren weer een stijgende trend en ligt nu boven het niveau van 10 jaar geleden.

De relatief sterkste daling van de collectieve dosis gedurende de afgelopen 10 jaar wordt gezien bij de nucleaire industrie. Dit is vooral te danken aan ingrepen die midden jaren 90 zijn verricht in de kernenergiecentrale te Borssele. Deze ingrepen hebben bewerkstelligd dat de stralingsbelasting, zowel collectief als gemiddeld per blootgestelde persoon, ongeveer met een factor 3 is afgenomen. Dit geldt zowel voor eigen personeel als personeel van derden. De sluiting van de kernenergiecentrale in Dodewaard heeft een geringe bijdrage geleverd aan de daling van de collectieve dosis in deze sector.

In de rubriek industriële toepassingen vinden significante blootstellingen plaats bij het niet-destructief onderzoek met behulp van mobiele opstellingen. Het aantal blootgestelde personen in deze groep NDO is ongeveer 30% van het totaal aantal bij industriële toepassingen. De collectieve dosis van de groep NDO ligt door de jaren heen echter tussen de 50% en 70% van het totaal voor de industriële toepassingen. In de ertsverwerkende industrie zijn ruim 250 personen ingedeeld als radiologische werker. Ongeveer de helft daarvan ontvangt daadwerkelijk een dosis van meer dan 1 mSv per jaar. Bijna 400 personen zijn als radiologisch werker betrokken bij de productie van radioactieve isotopen. Van deze personen ontvangt ongeveer een derde een dosis hoger dan 1 mSv en circa 8% een dosis van meer dan 6 mSv. De collectieve dosis bij industriële toepassingen laat al enige jaren een licht dalende trend zien. Zowel de collectieve dosis als de daling daarin is bijna geheel toe te schrijven aan de toepassingen NDO en isotopenproductie.

Het vliegend personeel van de luchtvaartmaatschappijen maakte in 2004 26% van het aantal beroepsmatig blootgestelde personen uit terwijl hun collectieve dosis 68% van de Nederlandse collectieve beroepsmatig ontvangen dosis omvat. Bijna 70% van de vliegtuigbemanningen ontvangt een jaardosis groter dan 1 mSv. Tot en met 2004 kwamen geen overschrijdingen van de 6 mSv grens voor bij vliegtuigbemanningen.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat, de luchtvaart buiten beschouwing latend, het aantal beroepsmatig blootgestelde personen in het eerste deel van de onderzochte periode licht is gestegen, vooral door toedoen van de gezondheidszorg, maar dat dit de laatste jaren is gestabiliseerd. De collectieve dosis laat eerst een dalende trend zien waaraan in het bijzonder wordt bijgedragen door de nucleaire sector en de isotopenproductie maar stabiliseert zich in latere jaren ook. Door een stijgende trend in de blootstellingen in de gezondheidszorg is de collectieve dosis in 2004 voor deze sector de hoogste sinds 1995.

Referenties

1. Raad der Europese Gemeenschappen, *Richtlijn 96/29/Euratom van de Raad van 13 mei 1996 tot vaststelling van de basisnormen voor de bescherming van de gezondheid der bevolking en der werkers tegen de aan ioniserende straling verbonden gevaren*. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, L159, 39^e jaargang, 29 juni 1996.
2. Europese commissie, *Council Directive 90/641/EURATOM of 4 December 1990 on the operational protection of outside workers exposed to the risk of ionising radiation during their activities in controlled areas*. Official Journal, L349, 13 december 1990.
3. *Besluit stralingsbescherming*, Staatsblad 2001 nr 397 of 16 July 2001.
4. Ministerie voor Sociale Zaken en Werkgelegenheid, *Regeling voorzieningen stralingsbescherming werknemers*, 25 februari 2002 / A&G / W&B / 2001 / 73921.
5. van Dijk, J.W.E., *Statistische Analyse van de Dosis als gevolg van Beroepsmatige Blootstelling aan Ioniserende Straling*, NRG Rapport K5098/04.063141 (2004).
6. van Dijk, J.W.E. en de Jong, P. *Analyse stralingsdoses NDRIS: Gegevensverzameling, Indelingen en Protocollen*, NRG Rapport K5098/04.063142 (2004).
7. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, *Sources and effects of Ionizing Radiation, Annex E, Occupational Radiation Exposures*, UNSCEAR (2000) New York.
8. International Commission on Radiological Protection, Publication ICRP 60, *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Ann. ICRP 21 (1-3), (1990).
9. International Commission on Radiation Units and Measurements, *Quantities and Units in Radiation Protection Dosimetry*, ICRU Report 51, Bethesda, (1993).
10. Kicken, P.J.H., G.J. Kemerink, F.W. Schultz, J. Zoetelief, J.J. Broerse and J.M.A. van Engelenhoven, *Dosimetry of Occupationally Exposed Persons in Diagnostic and Interventional Arteriography, Part 2: Assessment of Effective Dose*, Radiat. Prot. Dosim. 82(2), 105-114 (1999)
11. van Dijk, J.W.E. and Julius H.W. *Dose Thresholds and Quality Assessment by Statistical Analysis of Routine Individual Monitoring TLD Data*. Radiat. Prot. Dosim. 66(1-4) 17-22 (1996).
12. van Dijk, J.W.E. *Aftrek van de bijdrage van de natuurlijke achtergrondstraling bij persoonsdosimetrie*, NRG Rapport K5098/06.072970 (2006).
13. van Dijk, J.W.E. van Dijk, W. en de Jong, P. *Nieuwe systematiek voor indeling radiologische werkers*, NRG Rapport K5098/06.072971 RE/JvD/PdJ (2006).
14. European Study on Occupational Exposure ESOREX, www.esorex.cz (2005).
15. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, *Sources and effects of ionizing radiation*, UNSCEAR 2000 Vol 1 (Wenen 2000).
16. International Commission on Radiological Protection, Publication 66, *Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection*, Anals ICRP 24 (1-4) (1994).
17. van Dijk, J.W.E. *Dose assessment of aircraft crew in the Netherlands*. Radiat. Prot. Dosim. **106** (1), 25-32 (2003).
18. Frasch, G. and Petrova, K. *ESOREX Tussentijdse rapportages met beperkte verspreiding* (2002).
19. van Dijk, J.W.E., et al., *A Catalogue of Dosemeters and Dosimetric Services within the EU Memberstates and Switzerland able to Estimate External Radiation Doses as Personal Dose Equivalent*, Radiat. Prot. Dosim. 89 (1-2) pp 53-105 (2000).
20. IAEA, *Intercomparison for individual monitoring of external exposure from photon radiation Results of a co-ordinated research project 1997-1998*, Techdoc 1126 (1999).

21. Bartlett, D.T., Ambrosi P., Bordy, J.M. and van Dijk, J.W.E., *Harmonisation and Dosimetric Quality Assurance in Individual Monitoring for External Radiation*. Radiat Prot Dosim 89 (1-2) Special Issue (2000)

bijlage A Gedetailleerde tabellen

10 Gezondheidszorg

10.1 Alle medische toepassingen

Tabel 19. Medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling codes 1A tot en met 1K (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	16619	1716	1880	880	564	396	117	13	15	22200
1996	17640	1831	1835	794	567	374	109	13	17	23180
1997	18813	1513	1648	774	554	340	101	16	21	23780
1998	19081	1741	1795	839	556	334	130	10	15	24501
1999	20080	1592	1690	788	530	320	133	13	11	25157
2000	20555	1658	1798	790	531	310	122	4	7	25775
2001	21054	1651	1771	797	548	324	95	4	5	26249
2002	20882	1929	2066	891	564	326	113	6	11	26788
2003	22153	1634	1683	802	556	332	115	9	16	27300
2004	21519	1499	1757	853	583	361	138	13	21	26744

Tabel 20. Medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 1A tot en met 1K (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	25,1	17,4	8,9	5,0	2,4	0,7	0,1	0,1	0,24
1996	23,9	16,0	8,1	4,7	2,2	0,6	0,1	0,1	0,22
1997	20,9	14,5	7,6	4,3	2,0	0,6	0,2	0,1	0,22
1998	22,1	15,0	7,7	4,3	2,0	0,6	0,1	0,1	0,22
1999	20,2	13,9	7,1	4,0	1,9	0,6	0,1	0,0	0,20
2000	20,3	13,8	6,8	3,8	1,7	0,5	0,0	0,0	0,18
2001	19,8	13,5	6,8	3,7	1,6	0,4	0,0	0,0	0,16
2002	22,0	14,8	7,1	3,8	1,7	0,5	0,1	0,0	0,18
2003	18,9	12,9	6,7	3,8	1,7	0,5	0,1	0,1	0,18
2004	19,5	13,9	7,4	4,2	2,0	0,6	0,1	0,1	0,21

Tabel 21. Medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 1A tot en met 1K (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	0,25	0,25	0,60	0,63	0,80	1,20	0,93	0,22	0,56	5,44
1996	0,25	0,27	0,59	0,57	0,81	1,13	0,88	0,22	0,51	5,21
1997	0,21	0,22	0,52	0,55	0,77	1,04	0,80	0,27	0,82	5,21
1998	0,25	0,26	0,57	0,59	0,78	1,01	1,08	0,17	0,62	5,33
1999	0,24	0,23	0,54	0,57	0,73	0,99	1,09	0,22	0,36	4,99
2000	0,25	0,24	0,57	0,56	0,74	0,93	0,96	0,07	0,29	4,61
2001	0,24	0,24	0,56	0,57	0,76	0,97	0,75	0,07	0,15	4,32
2002	0,29	0,29	0,65	0,64	0,79	0,98	0,88	0,10	0,29	4,91
2003	0,26	0,24	0,54	0,57	0,79	0,99	0,91	0,16	0,55	5,01
2004	0,24	0,22	0,56	0,61	0,82	1,07	1,05	0,23	0,75	5,55

10.2 Röntgenologie

10.2.1 Algemene röntgendiagnostiek en mammografie

Tabel 22. Algemene röntgendiagnostiek en mammografie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	5365	824	1043	461	291	230	75	8	11	8308
1996	5747	823	981	406	286	208	75	11	15	8552
1997	6261	750	849	381	260	198	76	12	18	8805
1998	6305	767	942	399	257	191	98	9	13	8981
1999	6680	822	871	381	240	184	94	8	9	9289
2000	6888	829	954	355	261	195	98	2	6	9588
2001	7217	811	953	333	248	206	79	4	5	9856
2002	7071	960	1115	435	264	197	96	4	9	10151
2003	7636	784	914	357	256	210	94	6	14	10271
2004	7620	758	902	387	283	212	107	10	20	10299

Tabel 23. Algemene röntgendiagnostiek en mammografie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	35,4	25,5	13,0	7,4	3,9	1,1	0,2	0,1	0,37
1996	32,8	23,2	11,7	7,0	3,6	1,2	0,3	0,2	0,36
1997	28,9	20,4	10,7	6,4	3,5	1,2	0,3	0,2	0,37
1998	29,8	21,3	10,8	6,3	3,5	1,3	0,2	0,1	0,37
1999	28,1	19,2	9,9	5,8	3,2	1,2	0,2	0,1	0,31
2000	28,2	19,5	9,6	5,9	3,1	1,1	0,1	0,1	0,29
2001	26,8	18,5	8,9	5,5	3,0	0,9	0,1	0,1	0,26
2002	30,3	20,9	9,9	5,6	3,0	1,1	0,1	0,1	0,29
2003	25,7	18,0	9,1	5,6	3,2	1,1	0,2	0,1	0,30
2004	26,0	18,7	9,9	6,1	3,4	1,3	0,3	0,2	0,34

Tabel 24. Algemene röntgendiagnostiek en mammografie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,10	0,12	0,33	0,32	0,41	0,70	0,63	0,14	0,36	3,11
1996	0,09	0,12	0,31	0,29	0,41	0,64	0,59	0,19	0,41	3,05
1997	0,09	0,11	0,27	0,27	0,37	0,61	0,61	0,20	0,73	3,26
1998	0,09	0,11	0,30	0,28	0,37	0,58	0,84	0,16	0,55	3,28
1999	0,10	0,12	0,28	0,27	0,33	0,57	0,79	0,14	0,31	2,90
2000	0,10	0,12	0,30	0,25	0,37	0,59	0,76	0,03	0,23	2,76
2001	0,10	0,12	0,30	0,24	0,35	0,63	0,60	0,07	0,15	2,56
2002	0,12	0,14	0,35	0,31	0,37	0,60	0,75	0,07	0,24	2,96
2003	0,11	0,12	0,29	0,25	0,37	0,64	0,75	0,10	0,49	3,12
2004	0,10	0,11	0,29	0,28	0,40	0,66	0,82	0,17	0,70	3,52

10.2.2 *Cardiologische röntgenologie*

Tabel 25. Cardiologische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	716	102	159	137	115	115	31	3	0	1378
1996	751	89	183	131	106	120	26	0	0	1406
1997	746	124	181	132	117	101	15	4	1	1421
1998	755	136	194	152	126	97	19	1	0	1480
1999	791	112	203	160	115	88	21	1	1	1492
2000	762	162	239	164	104	66	17	1	0	1515
2001	797	156	249	173	122	67	10	0	0	1574
2002	741	178	277	160	123	74	9	1	0	1563
2003	750	196	299	150	121	69	11	1	0	1597
2004	691	192	325	175	123	87	13	0	0	1606

Tabel 26. Cardiologische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	48,0	40,6	29,1	19,2	10,8	2,5	0,2	0,0	0,69
1996	46,6	40,3	27,2	17,9	10,4	1,9	0,0	0,0	0,65
1997	47,5	38,8	26,0	16,7	8,5	1,4	0,4	0,1	0,62
1998	49,0	39,8	26,7	16,4	7,9	1,4	0,1	0,0	0,57
1999	47,0	39,5	25,9	15,1	7,4	1,5	0,1	0,1	0,57
2000	49,7	39,0	23,2	12,4	5,5	1,2	0,1	0,0	0,48
2001	49,4	39,5	23,6	12,6	4,9	0,6	0,0	0,0	0,44
2002	52,6	41,2	23,5	13,2	5,4	0,6	0,1	0,0	0,46
2003	53,0	40,8	22,0	12,6	5,1	0,8	0,1	0,0	0,45
2004	57,0	45,0	24,8	13,9	6,2	0,8	0,0	0,0	0,49

Tabel 27. Cardiologische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,01	0,01	0,05	0,10	0,17	0,35	0,20	0,05	0,00	0,95
1996	0,01	0,01	0,06	0,09	0,15	0,36	0,22	0,00	0,00	0,92
1997	0,01	0,02	0,06	0,09	0,17	0,31	0,12	0,07	0,02	0,88
1998	0,01	0,02	0,06	0,11	0,18	0,30	0,14	0,02	0,00	0,84
1999	0,01	0,02	0,07	0,12	0,17	0,28	0,15	0,02	0,02	0,85
2000	0,01	0,02	0,08	0,12	0,15	0,20	0,13	0,02	0,00	0,73
2001	0,02	0,02	0,08	0,12	0,17	0,21	0,07	0,00	0,00	0,69
2002	0,02	0,03	0,09	0,12	0,17	0,23	0,06	0,02	0,00	0,72
2003	0,01	0,03	0,10	0,11	0,17	0,20	0,07	0,02	0,00	0,71
2004	0,01	0,03	0,11	0,12	0,17	0,25	0,09	0,00	0,00	0,79

10.2.2 Chirurgische röntgenologie

Tabel 28. Chirurgische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	994	164	183	35	10	10	2	0	2	1400
1996	1082	189	178	30	16	9	3	1	1	1509
1997	1068	128	181	22	17	9	4	0	2	1431
1998	1083	147	120	36	4	11	5	0	0	1406
1999	1198	106	134	21	19	6	5	0	0	1489
2000	1188	113	143	35	12	8	2	1	0	1502
2001	1124	146	156	16	16	10	4	0	0	1472
2002	1094	120	163	37	12	11	3	1	1	1442
2003	1157	97	83	38	26	6	3	2	0	1412
2004	1090	47	107	34	20	10	10	1	0	1319

Tabel 29. Chirurgische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
1995	29,0	17,3	4,2	1,7	1,0	0,3	0,1	0,1	0,20
1996	28,3	15,8	4,0	2,0	0,9	0,3	0,1	0,1	0,19
1997	25,4	16,4	3,8	2,2	1,0	0,4	0,1	0,1	0,17
1998	23,0	12,5	4,0	1,4	1,1	0,4	0,0	0,0	0,12
1999	19,5	12,4	3,4	2,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,12
2000	20,9	13,4	3,9	1,5	0,7	0,2	0,1	0,0	0,11
2001	23,6	13,7	3,1	2,0	1,0	0,3	0,0	0,0	0,13
2002	24,1	15,8	4,5	1,9	1,1	0,3	0,1	0,1	0,16
2003	18,1	11,2	5,3	2,6	0,8	0,4	0,1	0,0	0,14
2004	17,4	13,8	5,7	3,1	1,6	0,8	0,1	0,0	0,17

Tabel 30. Chirurgische röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	0,02	0,02	0,05	0,03	0,01	0,03	0,02	0,00	0,10	0,28
1996	0,02	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,07	0,29
1997	0,01	0,02	0,05	0,01	0,02	0,03	0,03	0,00	0,06	0,25
1998	0,01	0,02	0,04	0,02	0,00	0,03	0,04	0,00	0,00	0,17
1999	0,02	0,02	0,04	0,01	0,03	0,02	0,04	0,00	0,00	0,17
2000	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,00	0,17
2001	0,01	0,02	0,05	0,01	0,02	0,03	0,05	0,00	0,00	0,19
2002	0,02	0,02	0,05	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,23
2003	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,04	0,00	0,20
2004	0,01	0,01	0,03	0,02	0,03	0,03	0,08	0,02	0,00	0,23

10.2.4 Tandheelkundige röntgenologie

Tabel 31. Tandheelkundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1D (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	3574	189	90	2	2	1	0	0	1	3859
1996	3938	177	68	3	0	0	1	0	0	4187
1997	4058	144	72	4	1	1	0	0	0	4280
1998	4081	240	98	5	1	2	2	0	1	4430
1999	4298	158	66	3	0	4	1	0	0	4530
2000	4505	104	45	3	0	1	1	0	1	4660
2001	4617	87	41	6	1	1	0	0	0	4753
2002	4560	183	69	8	0	2	1	0	0	4823
2003	4792	102	39	5	1	3	2	0	2	4946
2004	4763	96	43	2	4	2	1	0	1	4912

Tabel 32. Tandheelkundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1D (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	7,4	2,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,05
1996	5,9	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
1997	5,2	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
1998	7,9	2,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,03
1999	5,1	1,6	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,02
2000	3,3	1,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,03
2001	2,9	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
2002	5,5	1,7	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,02
2003	3,1	1,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,03
2004	3,0	1,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,03

Tabel 33. Tandheelkundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1D (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,05	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,19
1996	0,04	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09
1997	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
1998	0,04	0,04	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,15
1999	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,10
2000	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07	0,14
2001	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
2002	0,03	0,03	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,10
2003	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,06	0,14
2004	0,03	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,06	0,13

10.2.5 Diergeneeskundige röntgenologie

Tabel 34. Diergeneeskundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	1077	143	123	40	11	7	1	0	0	1402
1996	1212	158	117	41	23	4	1	0	0	1556
1997	1420	123	114	53	12	5	1	0	0	1728
1998	1625	172	147	39	19	1	0	0	0	2003
1999	1816	155	151	44	15	1	0	0	0	2182
2000	1988	183	126	47	16	6	0	0	0	2366
2001	2202	192	122	53	13	0	0	0	0	2582
2002	2466	237	139	57	12	1	0	0	0	2912
2003	2787	224	131	43	10	3	0	0	0	3198
2004	3008	226	130	36	11	6	1	0	0	3418

Tabel 35. Diergeneeskundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	23,2	13,0	4,2	1,4	0,6	0,1	0,0	0,0	0,11
1996	22,1	12,0	4,4	1,8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,10
1997	17,8	10,7	4,1	1,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,09
1998	18,9	10,3	2,9	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,08
1999	16,8	9,7	2,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,07
2000	16,0	8,2	2,9	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,07
2001	14,7	7,3	2,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,06
2002	15,3	7,2	2,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,06
2003	12,9	5,8	1,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,05
2004	12,0	5,4	1,6	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,05

Tabel 36. Diergeneeskundige röntgenologie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,02	0,02	0,04	0,03	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,16
1996	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,16
1997	0,03	0,02	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15
1998	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
1999	0,04	0,02	0,05	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
2000	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17
2001	0,04	0,03	0,04	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
2002	0,05	0,03	0,04	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
2003	0,05	0,03	0,04	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,17
2004	0,05	0,03	0,04	0,03	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,18

10.3 Therapie

10.3.1 Oppervlakte therapie

Tabel 37. Oppervlakte therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	84	11	12	2	3	0	1	0	0	113
1996	77	9	14	4	1	2	0	0	0	107
1997	82	8	7	5	2	1	0	0	0	105
1998	77	9	9	2	1	0	0	0	1	99
1999	103	9	7	0	1	1	1	0	0	122
2000	96	4	5	1	0	0	1	0	0	107
2001	106	2	2	1	1	0	1	0	0	113
2002	98	6	4	1	0	0	0	0	1	110
2003	114	1	5	0	1	0	0	0	0	121
2004	115	2	3	2	0	0	0	0	0	122

Tabel 38. Oppervlakte therapie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	25,7	15,9	5,3	3,5	0,9	0,9	0,0	0,0	0,15
1996	28,0	19,6	6,5	2,8	1,9	0,0	0,0	0,0	0,14
1997	21,9	14,3	7,6	2,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,13
1998	22,2	13,1	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,59
1999	15,6	8,2	2,5	2,5	1,6	0,8	0,0	0,0	0,15
2000	10,3	6,5	1,9	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,18
2001	6,2	4,4	2,7	1,8	0,9	0,9	0,0	0,0	0,16
2002	10,9	5,5	1,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,27
2003	5,8	5,0	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
2004	5,7	4,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03

Tabel 39. Oppervlakte therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,06
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

10.3.2 Overige therapie

Tabel 40. Overige therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1G (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	1262	81	62	30	13	5	1	1	1	1456
1996	1321	86	56	21	9	4	1	0	1	1499
1997	1360	65	56	16	10	3	2	0	0	1512
1998	1442	71	62	17	11	7	0	0	0	1610
1999	1451	43	59	14	9	5	7	1	0	1589
2000	1474	85	37	13	7	6	0	0	0	1622
2001	1535	71	35	30	10	6	0	0	0	1687
2002	1596	96	63	10	3	3	2	0	0	1773
2003	1708	67	18	7	10	3	3	0	0	1816
2004	1478	50	36	11	4	8	2	2	0	1591

Tabel 41. Overige therapie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1G (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
				%					
1995	13,3	7,8	3,5	1,4	0,6	0,2	0,1	0,1	0,11
1996	11,9	6,1	2,4	1,0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,09
1997	10,1	5,8	2,1	1,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,06
1998	10,4	6,0	2,2	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,06
1999	8,7	6,0	2,3	1,4	0,8	0,5	0,1	0,0	0,10
2000	9,1	3,9	1,6	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,05
2001	9,0	4,8	2,7	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,05
2002	10,0	4,6	1,0	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,06
2003	5,9	2,3	1,3	0,9	0,3	0,2	0,0	0,0	0,05
2004	7,1	4,0	1,7	1,0	0,8	0,3	0,1	0,0	0,08

Tabel 42. Overige therapie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1G (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,15
1996	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,04	0,13
1997	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,09
1998	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,09
1999	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,02	0,00	0,16
2000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
2001	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,09
2002	0,03	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,10
2003	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,09
2004	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,04	0,00	0,13

10.3.3 In-vivo onderzoek

Tabel 43. In-vivo onderzoek. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1H (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	276	47	98	97	74	21	3	0	0	616
1996	331	44	93	97	82	18	2	0	0	667
1997	380	51	86	95	84	13	3	0	0	712
1998	366	41	103	101	93	17	4	0	0	725
1999	368	56	90	113	89	18	3	0	0	737
2000	367	61	126	110	90	18	2	0	0	774
2001	371	78	102	110	94	22	1	0	0	778
2002	399	66	121	108	103	24	1	0	0	822
2003	388	89	102	129	83	30	1	0	0	822
2004	441	65	140	123	95	29	2	0	0	895

Tabel 44. In-vivo onderzoek. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1H (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar	%								mSv
1995	55,2	47,6	31,7	15,9	3,9	0,5	0,0	0,0	0,49
1996	50,4	43,8	29,8	15,3	3,0	0,3	0,0	0,0	0,44
1997	46,6	39,5	27,4	14,0	2,2	0,4	0,0	0,0	0,40
1998	49,5	43,9	29,7	15,7	2,9	0,6	0,0	0,0	0,45
1999	50,1	42,5	30,3	14,9	2,9	0,4	0,0	0,0	0,44
2000	52,6	44,7	28,4	14,2	2,6	0,3	0,0	0,0	0,43
2001	52,3	42,3	29,2	15,0	3,0	0,1	0,0	0,0	0,43
2002	51,5	43,4	28,7	15,6	3,0	0,1	0,0	0,0	0,43
2003	52,8	42,0	29,6	13,9	3,8	0,1	0,0	0,0	0,43
2004	50,7	43,5	27,8	14,1	3,5	0,2	0,0	0,0	0,41

Tabel 45. In-vivo onderzoek. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1H (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	0,00	0,01	0,04	0,07	0,10	0,06	0,03	0,00	0,00	0,30
1996	0,01	0,01	0,03	0,07	0,11	0,05	0,01	0,00	0,00	0,29
1997	0,00	0,01	0,03	0,07	0,11	0,03	0,03	0,00	0,00	0,28
1998	0,00	0,01	0,04	0,07	0,13	0,05	0,03	0,00	0,00	0,32
1999	0,01	0,01	0,03	0,08	0,12	0,05	0,02	0,00	0,00	0,32
2000	0,00	0,01	0,04	0,08	0,12	0,05	0,02	0,00	0,00	0,33
2001	0,01	0,01	0,04	0,08	0,13	0,06	0,01	0,00	0,00	0,33
2002	0,01	0,01	0,04	0,08	0,14	0,06	0,01	0,00	0,00	0,36
2003	0,01	0,01	0,04	0,09	0,12	0,08	0,01	0,00	0,00	0,36
2004	0,01	0,01	0,05	0,09	0,13	0,07	0,01	0,00	0,00	0,37

10.3.4 Toepassing buiten laboratorium

Tabel 46. Toepassing buiten laboratorium. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1I (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	100	14	10	3	1	1	0	0	0	129
1996	73	15	15	3	2	0	0	0	0	108
1997	119	6	10	3	1	1	0	0	0	140
1998	116	12	5	1	1	0	0	0	0	135
1999	104	9	10	1	0	0	0	0	0	124
2000	104	11	6	1	1	0	0	0	0	123
2001	104	6	11	1	0	0	0	0	0	122
2002	109	6	6	2	0	0	0	0	0	123
2003	89	3	3	0	0	0	0	0	0	95
2004	82	3	4	1	1	0	0	0	0	91

Tabel 47. Toepassing buiten laboratorium. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1I (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
				%					
1995	22,5	11,6	3,9	1,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,10
1996	32,4	18,5	4,6	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,13
1997	15,0	10,7	3,6	1,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,08
1998	14,1	5,2	1,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
1999	16,1	8,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2000	15,4	6,5	1,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,06
2001	14,8	9,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2002	11,4	6,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2003	6,3	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
2004	9,9	6,6	2,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05

Tabel 48. Toepassing buiten laboratorium. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1I (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

10.3.5 Overige nucleaire geneeskunde

Tabel 49. Overige nucleaire geneeskunde. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	2997	123	96	71	43	6	3	1	0	3340
1996	2942	223	126	57	41	8	0	1	0	3398
1997	3137	105	87	62	49	7	0	0	0	3447
1998	3042	138	109	84	40	8	1	0	0	3422
1999	3080	111	90	48	41	11	1	3	1	3386
2000	3008	99	106	58	40	10	1	0	0	3322
2001	2793	97	92	72	43	11	0	0	0	3108
2002	2579	60	102	70	47	14	1	0	0	2873
2003	2539	64	83	70	47	8	0	0	0	2811
2004	2019	54	56	81	40	7	0	0	0	2257

Tabel 50. Overige nucleaire geneeskunde. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1J (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	10,3	6,6	3,7	1,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,08
1996	13,4	6,9	3,1	1,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,07
1997	9,0	5,9	3,4	1,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,06
1998	11,1	7,1	3,9	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,07
1999	9,0	5,8	3,1	1,7	0,5	0,1	0,1	0,0	0,08
2000	9,5	6,5	3,3	1,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,06
2001	10,1	7,0	4,1	1,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,06
2002	10,2	8,1	4,6	2,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,08
2003	9,7	7,4	4,4	2,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,07
2004	10,5	8,2	5,7	2,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,08

Tabel 51. Overige nucleaire geneeskunde. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										mensSv
1995	0,03	0,02	0,03	0,05	0,06	0,01	0,04	0,02	0,00	0,25
1996	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06	0,02	0,00	0,02	0,00	0,24
1997	0,02	0,02	0,03	0,04	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	0,19
1998	0,03	0,02	0,04	0,06	0,05	0,02	0,01	0,00	0,00	0,22
1999	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,03	0,01	0,05	0,03	0,28
2000	0,02	0,01	0,04	0,04	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00	0,20
2001	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,20
2002	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06	0,04	0,01	0,00	0,00	0,22
2003	0,01	0,01	0,03	0,05	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,19
2004	0,01	0,01	0,02	0,06	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17

10.3.6 Overige medische toepassingen

Tabel 52. Overige medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	174	18	4	2	1	0	0	0	0	199
1996	166	18	4	1	1	1	0	0	0	191
1997	182	9	5	1	1	1	0	0	0	199
1998	189	8	6	3	3	0	1	0	0	210
1999	191	11	9	3	1	2	0	0	0	217
2000	175	7	11	3	0	0	0	0	0	196
2001	188	5	8	2	0	1	0	0	0	204
2002	169	17	7	3	0	0	0	0	0	196
2003	193	7	6	3	1	0	1	0	0	211
2004	212	6	11	1	2	0	2	0	0	234

Tabel 53. Overige medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 1J (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
1995	12,6	3,5	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
1996	13,1	3,7	1,6	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,06
1997	8,5	4,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,05
1998	10,0	6,2	3,3	1,9	0,5	0,5	0,0	0,0	0,10
1999	12,0	6,9	2,8	1,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,07
2000	10,7	7,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
2001	7,8	5,4	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,05
2002	13,8	5,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2003	8,5	5,2	2,4	0,9	0,5	0,5	0,0	0,0	0,10
2004	9,4	6,8	2,1	1,7	0,9	0,9	0,0	0,0	0,11

Tabel 54. Overige medische toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 1J (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02

11 Nucleaire technieken

11.1 Reactorbedrijf algemeen

Tabel 55. Reactorbedrijf. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling codes 2A tot en met 2F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mens									
1995	704	156	193	135	150	186	121	0	0	1645
1996	748	157	176	160	154	187	131	1	1	1715
1997	838	205	247	229	271	324	190	0	0	2304
1998	737	72	130	125	116	120	20	0	0	1320
1999	623	73	116	103	84	45	14	0	0	1058
2000	614	92	129	104	123	97	35	0	0	1194
2001	546	89	126	109	98	94	7	0	0	1069
2002	512	74	130	93	78	35	2	0	0	924
2003	634	78	135	62	61	54	1	0	0	1025
2004	580	86	130	107	132	115	31	0	0	1181

Tabel 56. Reactorbedrijf. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 2A tot en met 2F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar	%								mSv
1995	57,2	47,7	36,0	27,8	18,7	7,4	0,0	0,0	1,18
1996	56,4	47,2	37,0	27,6	18,7	7,8	0,1	0,1	1,19
1997	63,6	54,7	44,0	34,1	22,3	8,2	0,0	0,0	1,35
1998	44,2	38,7	28,9	19,4	10,6	1,5	0,0	0,0	0,63
1999	41,1	34,2	23,3	13,5	5,6	1,3	0,0	0,0	0,47
2000	48,6	40,9	30,1	21,4	11,1	2,9	0,0	0,0	0,73
2001	48,9	40,6	28,8	18,6	9,4	0,7	0,0	0,0	0,57
2002	44,6	36,6	22,5	12,4	4,0	0,2	0,0	0,0	0,39
2003	38,1	30,5	17,4	11,3	5,4	0,1	0,0	0,0	0,35
2004	50,9	43,6	32,6	23,5	12,4	2,6	0,0	0,0	0,75

Tabel 57. Reactorbedrijf. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 2A tot en met 2F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	0,02	0,02	0,07	0,10	0,22	0,59	0,92	0,00	0,00	1,94
1996	0,03	0,02	0,06	0,11	0,23	0,62	0,93	0,02	0,04	2,05
1997	0,03	0,03	0,08	0,17	0,39	1,06	1,35	0,00	0,00	3,10
1998	0,01	0,01	0,04	0,09	0,16	0,39	0,12	0,00	0,00	0,83
1999	0,01	0,01	0,04	0,07	0,12	0,14	0,10	0,00	0,00	0,50
2000	0,01	0,01	0,04	0,07	0,18	0,30	0,25	0,00	0,00	0,88
2001	0,01	0,01	0,04	0,08	0,14	0,28	0,04	0,00	0,00	0,61
2002	0,01	0,01	0,04	0,07	0,11	0,10	0,01	0,00	0,00	0,36
2003	0,01	0,01	0,05	0,04	0,09	0,16	0,01	0,00	0,00	0,36
2004	0,01	0,01	0,04	0,08	0,19	0,36	0,19	0,00	0,00	0,89

11.2 Reactorbedrijf eigen personeel

Tabel 58. Reactorbedrijf eigen personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	168	66	69	48	62	65	30	0	0	508
1996	182	55	65	66	61	38	26	0	1	494
1997	194	39	51	41	60	43	27	0	0	455
1998	224	32	44	51	45	38	4	0	0	438
1999	216	30	45	51	29	24	4	0	0	399
2000	205	32	35	40	43	29	10	0	0	394
2001	168	39	50	41	42	28	1	0	0	369
2002	183	38	51	50	27	10	1	0	0	360
2003	212	27	55	23	22	22	0	0	0	361
2004	197	21	44	40	34	29	4	0	0	369

Tabel 59. Reactorbedrijf eigen personeel. Reactorbedrijf eigen personeel. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	66,9	53,9	40,4	30,9	18,7	5,9	0,0	0,0	1,20
1996	63,2	52,0	38,9	25,5	13,2	5,5	0,2	0,2	1,08
1997	57,4	48,8	37,6	28,6	15,4	5,9	0,0	0,0	1,00
1998	48,9	41,6	31,5	19,9	9,6	0,9	0,0	0,0	0,62
1999	45,9	38,3	27,1	14,3	7,0	1,0	0,0	0,0	0,52
2000	48,0	39,8	31,0	20,8	9,9	2,5	0,0	0,0	0,71
2001	54,5	43,9	30,4	19,2	7,9	0,3	0,0	0,0	0,56
2002	49,2	38,6	24,4	10,6	3,1	0,3	0,0	0,0	0,39
2003	41,3	33,8	18,6	12,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,40
2004	46,6	40,9	29,0	18,2	8,9	1,1	0,0	0,0	0,59

Tabel 60. Reactorbedrijf eigen personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,01	0,01	0,02	0,03	0,09	0,20	0,24	0,00	0,00	0,61
1996	0,01	0,01	0,02	0,05	0,09	0,14	0,18	0,00	0,04	0,53
1997	0,01	0,01	0,02	0,03	0,09	0,15	0,16	0,00	0,00	0,45
1998	0,01	0,00	0,01	0,04	0,06	0,12	0,02	0,00	0,00	0,27
1999	0,00	0,00	0,01	0,04	0,04	0,08	0,03	0,00	0,00	0,21
2000	0,01	0,00	0,01	0,03	0,06	0,09	0,07	0,00	0,00	0,28
2001	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	0,09	0,01	0,00	0,00	0,21
2002	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,14
2003	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,14
2004	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,09	0,03	0,00	0,00	0,22

11.3 Reactorbedrijf extern personeel

Tabel 61. Reactorbedrijf extern personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	536	90	124	87	88	121	91	0	0	1137
1996	566	102	111	94	93	149	105	1	0	1221
1997	644	166	196	188	211	281	163	0	0	1849
1998	513	40	86	74	71	82	16	0	0	882
1999	407	43	71	52	55	21	10	0	0	659
2000	409	60	94	64	80	68	25	0	0	800
2001	378	50	76	68	56	66	6	0	0	700
2002	329	36	79	43	51	25	1	0	0	564
2003	422	51	80	39	39	32	1	0	0	664
2004	383	65	86	67	98	86	27	0	0	812

Tabel 62. Reactorbedrijf extern personeel. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	52,9	44,9	34,0	26,4	18,6	8,0	0,0	0,0	1,17
1996	53,6	45,3	36,2	28,5	20,9	8,7	0,1	0,0	1,24
1997	65,2	56,2	45,6	35,4	24,0	8,8	0,0	0,0	1,43
1998	41,8	37,3	27,6	19,2	11,1	1,8	0,0	0,0	0,64
1999	38,2	31,7	20,9	13,1	4,7	1,5	0,0	0,0	0,44
2000	48,9	41,4	29,6	21,6	11,6	3,1	0,0	0,0	0,75
2001	46,0	38,9	28,0	18,3	10,3	0,9	0,0	0,0	0,57
2002	41,7	35,3	21,3	13,7	4,6	0,2	0,0	0,0	0,39
2003	36,4	28,8	16,7	10,8	5,0	0,2	0,0	0,0	0,33
2004	52,8	44,8	34,2	26,0	13,9	3,3	0,0	0,0	0,82

Tabel 63. Reactorbedrijf extern personeel. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,02	0,01	0,04	0,06	0,13	0,38	0,69	0,00	0,00	1,33
1996	0,02	0,02	0,04	0,07	0,14	0,48	0,74	0,02	0,00	1,52
1997	0,02	0,03	0,06	0,14	0,30	0,91	1,19	0,00	0,00	2,65
1998	0,01	0,01	0,03	0,05	0,10	0,27	0,10	0,00	0,00	0,56
1999	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,07	0,07	0,00	0,00	0,29
2000	0,01	0,01	0,03	0,05	0,12	0,21	0,17	0,00	0,00	0,60
2001	0,01	0,01	0,03	0,05	0,08	0,19	0,04	0,00	0,00	0,40
2002	0,01	0,01	0,03	0,03	0,07	0,07	0,01	0,00	0,00	0,22
2003	0,01	0,01	0,03	0,03	0,06	0,09	0,01	0,00	0,00	0,22
2004	0,00	0,01	0,03	0,05	0,14	0,27	0,16	0,00	0,00	0,67

11.4 Uraniumverrijking

Tabel 64. Uraniumverrijking. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	2	36	50	6	7	0	0	0	0	101
1996	12	42	37	5	6	0	0	0	0	102
1997	11	39	34	9	4	0	1	0	0	98
1998	12	40	36	8	7	0	0	0	0	103
1999	24	30	38	9	6	0	0	0	0	107
2000	33	33	29	14	5	0	0	0	0	114
2001	20	33	40	7	6	0	0	0	0	106
2002	11	23	48	23	5	2	0	0	0	112
2003	24	33	43	7	4	3	0	0	0	114
2004	17	29	55	7	5	0	0	0	0	113

Tabel 65. Uraniumverrijking. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
					%				
1995	98,0	62,4	12,9	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,34
1996	88,2	47,1	10,8	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,30
1997	88,8	49,0	14,3	5,1	1,0	1,0	0,0	0,0	0,39
1998	88,4	49,5	14,6	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,35
1999	77,6	49,5	14,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,31
2000	71,1	42,1	16,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,28
2001	81,1	50,0	12,3	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,32
2002	90,2	69,6	26,8	6,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,42
2003	78,9	50,0	12,3	6,1	2,6	0,0	0,0	0,0	0,35
2004	85,0	59,3	10,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,31

Tabel 66. Uraniumverrijking. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
1996	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
1997	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04
1998	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
1999	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2000	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2001	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2002	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
2003	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2004	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04

11.5 Overige nucleaire techniek

Tabel 67. Overige nucleaire techniek. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 2D tot en met 2F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	102	28	18	8	17	11	0	0	0	184
1996	115	6	12	18	11	2	0	0	0	164
1997	90	13	7	9	11	14	0	0	0	144
1998	59	6	11	8	10	11	0	0	0	105
1999	38	18	17	8	6	13	2	0	0	102
2000	44	13	15	10	8	12	0	0	0	102
2001	57	11	10	10	5	14	0	0	0	107
2002	39	17	21	12	4	11	1	0	0	105
2003	47	12	17	3	10	18	2	0	0	109
2004	39	24	26	8	5	16	1	0	0	119

Tabel 68. Overige nucleaire techniek. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen dat een jaardosis groter dan respectievelijk 1, 6 en 20 mSv ontving (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 2D tot en met 2F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
				%					
1995	44,6	29,3	19,6	15,2	6,0	0,0	0,0	0,0	0,40
1996	29,9	26,2	18,9	7,9	1,2	0,0	0,0	0,0	0,27
1997	37,5	28,5	23,6	17,4	9,7	0,0	0,0	0,0	0,48
1998	43,8	38,1	27,6	20,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,57
1999	62,7	45,1	28,4	20,6	14,7	2,0	0,0	0,0	0,69
2000	56,9	44,1	29,4	19,6	11,8	0,0	0,0	0,0	0,68
2001	46,7	36,4	27,1	17,8	13,1	0,0	0,0	0,0	0,61
2002	62,9	46,7	26,7	15,2	11,4	1,0	0,0	0,0	0,61
2003	56,9	45,9	30,3	27,5	18,3	1,8	0,0	0,0	0,84
2004	67,2	47,1	25,2	18,5	14,3	0,8	0,0	0,0	0,72

Tabel 69. Overige nucleaire techniek. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 2D tot en met 2F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal	
Jaar											
				mensSv							
1995	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07	
1996	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	
1997	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07	
1998	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,06	
1999	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00	0,07	
2000	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07	
2001	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07	
2002	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,06	
2003	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00	0,09	
2004	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00	0,09	

12 Industrie en bedrijfsleven

12.1 Alle toepassingen

Tabel 70. Industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3A tot en met 3G (Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	2863	237	346	130	270	230	125	8	6	4215
1996	2878	218	338	150	275	249	152	6	2	4268
1997	2784	200	311	124	250	213	97	5	6	3990
1998	2758	214	303	276	147	213	75	3	8	3997
1999	2638	252	334	256	149	189	66	5	3	3892
2000	2848	273	302	269	150	138	70	6	1	4057
2001	2613	367	345	313	151	154	64	8	3	4018
2002	2488	356	418	303	162	140	78	5	2	3951
2003	2540	289	345	144	292	121	64	4	3	3802
2004	2544	214	360	125	286	127	63	1	2	3722

Tabel 71. Industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 3A tot en met 3G (Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	32,1	26,5	18,2	15,2	8,8	3,3	0,3	0,1	0,65
1996	32,6	27,5	19,5	16,0	9,6	3,7	0,2	0,0	0,68
1997	30,2	25,2	17,4	14,3	8,0	2,7	0,3	0,2	0,58
1998	31,0	25,6	18,1	11,2	7,5	2,2	0,3	0,2	0,52
1999	32,2	25,7	17,2	10,6	6,8	1,9	0,2	0,1	0,47
2000	29,8	23,1	15,6	9,0	5,3	1,9	0,2	0,0	0,42
2001	35,0	25,8	17,2	9,5	5,7	1,9	0,3	0,1	0,47
2002	37,0	28,0	17,5	9,8	5,7	2,2	0,2	0,1	0,47
2003	33,2	25,6	16,5	12,7	5,1	1,9	0,2	0,1	0,45
2004	31,7	25,9	16,2	12,9	5,2	1,8	0,1	0,1	0,42

Tabel 72. Industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 3A tot en met 3G (Tabel 114).

Dosis- klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										mensSv
1995	0,04	0,04	0,12	0,09	0,36	0,79	0,99	0,14	0,18	2,73
1996	0,03	0,03	0,11	0,11	0,36	0,81	1,21	0,10	0,14	2,90
1997	0,03	0,03	0,10	0,09	0,33	0,70	0,69	0,08	0,26	2,32
1998	0,04	0,03	0,10	0,20	0,21	0,69	0,55	0,05	0,22	2,09
1999	0,04	0,04	0,11	0,19	0,22	0,59	0,48	0,09	0,08	1,83
2000	0,04	0,04	0,10	0,20	0,22	0,45	0,49	0,11	0,07	1,72
2001	0,04	0,06	0,11	0,23	0,21	0,50	0,47	0,13	0,13	1,88
2002	0,04	0,05	0,14	0,23	0,23	0,45	0,60	0,08	0,06	1,87
2003	0,04	0,04	0,12	0,10	0,38	0,37	0,48	0,07	0,11	1,71
2004	0,03	0,03	0,12	0,09	0,36	0,39	0,46	0,02	0,05	1,57

12.2 NDO vaste opstellingen

Tabel 73. NDO vaste opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	95	0	2	0	1	0	0	0	0	98
1996	80	2	0	3	0	0	0	0	0	85
1997	65	1	3	0	0	1	0	0	0	70
1998	59	2	1	1	0	0	0	0	0	63
1999	61	1	1	0	1	0	0	0	0	64
2000	60	0	1	1	1	0	0	0	0	63
2001	52	1	0	0	0	0	0	0	0	53
2002	55	1	1	0	0	0	0	0	0	57
2003	51	1	1	0	0	0	0	0	0	53
2004	39	1	0	1	0	0	0	0	0	41

Tabel 74. NDO vaste opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
				%					
1995	3,1	3,1	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
1996	5,9	3,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
1997	7,1	5,7	1,4	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,06
1998	6,4	3,2	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03
1999	4,7	3,1	1,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03
2000	4,8	4,8	3,2	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2001	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
2002	3,5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
2003	3,8	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
2004	4,9	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02

Tabel 75. NDO vaste opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

12.3 NDO mobiele opstellingen

Tabel 76. NDO mobiele opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	440	59	88	80	109	159	75	1	2	1013
1996	477	58	96	99	111	181	96	2	2	1122
1997	482	61	80	79	101	127	57	0	2	989
1998	458	74	92	92	87	133	43	0	2	981
1999	482	66	93	71	75	121	35	0	2	945
2000	442	75	109	85	75	91	36	2	1	916
2001	363	99	111	111	74	104	33	3	3	901
2002	356	90	136	90	86	92	46	1	2	899
2003	404	83	107	73	82	80	22	1	1	853
2004	430	45	80	73	79	74	22	0	2	805

Tabel 77. NDO mobiele opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	56,6	50,7	42,1	34,2	23,4	7,7	0,3	0,2	1,41
1996	57,5	52,3	43,8	34,9	25,0	8,9	0,4	0,2	1,54
1997	51,3	45,1	37,0	29,0	18,8	6,0	0,2	0,2	1,21
1998	53,3	45,8	36,4	27,0	18,1	4,6	0,2	0,2	1,06
1999	49,0	42,0	32,2	24,7	16,7	3,9	0,2	0,2	0,92
2000	51,7	43,6	31,7	22,4	14,2	4,3	0,3	0,1	0,95
2001	59,7	48,7	36,4	24,1	15,9	4,3	0,7	0,3	1,09
2002	60,4	50,4	35,3	25,3	15,7	5,5	0,3	0,2	1,07
2003	52,6	42,9	30,4	21,8	12,2	2,8	0,2	0,1	0,83
2004	46,6	41,0	31,1	22,0	12,2	3,0	0,2	0,2	0,79

Tabel 78. NDO mobiele opstellingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										mensSv
1995	0,01	0,01	0,03	0,06	0,16	0,54	0,52	0,02	0,08	1,42
1996	0,01	0,01	0,03	0,07	0,16	0,59	0,69	0,03	0,14	1,73
1997	0,01	0,01	0,03	0,06	0,15	0,41	0,37	0,00	0,16	1,20
1998	0,01	0,01	0,03	0,07	0,13	0,44	0,29	0,00	0,07	1,04
1999	0,01	0,01	0,03	0,05	0,11	0,38	0,22	0,00	0,06	0,87
2000	0,01	0,01	0,04	0,06	0,11	0,30	0,23	0,04	0,07	0,87
2001	0,01	0,01	0,04	0,08	0,11	0,34	0,22	0,05	0,13	0,99
2002	0,01	0,01	0,04	0,07	0,12	0,30	0,33	0,02	0,06	0,96
2003	0,01	0,01	0,04	0,05	0,12	0,25	0,14	0,02	0,07	0,71
2004	0,01	0,01	0,03	0,05	0,11	0,24	0,14	0,00	0,05	0,64

12.4 Diverse röntgentoestellen

Tabel 79. Diverse röntgentoestellen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	255	9	2	4	0	0	1	0	0	271
1996	235	12	5	0	0	0	0	0	0	252
1997	248	6	5	0	0	0	0	0	0	259
1998	239	5	7	1	0	0	0	0	0	252
1999	239	6	5	0	0	0	0	0	0	250
2000	441	9	1	0	0	0	0	0	0	451
2001	383	57	36	6	0	0	0	0	0	482
2002	349	71	67	15	0	0	0	0	0	502
2003	421	66	42	6	0	0	0	0	0	535
2004	643	33	27	1	0	1	0	0	0	705

Tabel 80. Diverse röntgentoestellen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	5,9	2,6	1,8	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,07
1996	6,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
1997	4,2	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
1998	5,2	3,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
1999	4,4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
2000	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
2001	20,5	8,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,07
2002	30,5	16,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10
2003	21,3	9,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,07
2004	8,8	4,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,04

Tabel 81. Diverse röntgentoestellen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2001	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2002	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
2003	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
2004	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03

12.5 Isotopenproductie

Tabel 82. Isotopenproductie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3D (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	217	25	15	22	22	68	49	7	4	429
1996	219	33	23	22	24	65	54	4	0	444
1997	144	37	31	20	21	77	37	5	4	376
1998	157	30	39	14	35	70	31	3	6	385
1999	125	69	54	21	41	59	28	5	1	403
2000	123	86	47	24	45	38	33	3	0	399
2001	111	84	58	35	44	38	30	5	0	405
2002	142	68	48	41	41	38	28	4	0	410
2003	98	69	62	38	45	29	41	3	2	387
2004	71	69	89	29	42	33	38	1	0	372

Tabel 83. Isotopenproductie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3D (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
				%					
1995	49,4	43,6	40,1	35,0	29,8	14,0	2,6	0,9	2,28
1996	50,7	43,2	38,1	33,1	27,7	13,1	0,9	0,0	1,90
1997	61,7	51,9	43,6	38,3	32,7	12,2	2,4	1,1	2,15
1998	59,2	51,4	41,3	37,7	28,6	10,4	2,3	1,6	1,96
1999	69,0	51,9	38,5	33,3	23,1	8,4	1,5	0,2	1,61
2000	69,2	47,6	35,8	29,8	18,5	9,0	0,8	0,0	1,38
2001	72,6	51,9	37,5	28,9	18,0	8,6	1,2	0,0	1,41
2002	65,4	48,8	37,1	27,1	17,1	7,8	1,0	0,0	1,34
2003	74,7	56,8	40,8	31,0	19,4	11,9	1,3	0,5	1,64
2004	80,9	62,4	38,4	30,6	19,4	10,5	0,3	0,0	1,45

Tabel 84. Isotopenproductie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3D (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,24	0,46	0,12	0,09	0,98
1996	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,21	0,50	0,06	0,00	0,84
1997	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,27	0,30	0,08	0,09	0,81
1998	0,01	0,00	0,01	0,01	0,05	0,22	0,25	0,05	0,15	0,76
1999	0,01	0,01	0,02	0,02	0,06	0,19	0,24	0,09	0,02	0,65
2000	0,01	0,01	0,01	0,02	0,07	0,13	0,25	0,05	0,00	0,55
2001	0,00	0,01	0,02	0,03	0,06	0,13	0,24	0,08	0,00	0,57
2002	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	0,13	0,24	0,07	0,00	0,55
2003	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	0,09	0,33	0,05	0,04	0,64
2004	0,00	0,01	0,03	0,02	0,06	0,10	0,30	0,02	0,00	0,54

12.6 Radiochemie

Tabel 85. Radiochemie. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	1023	91	74	8	5	0	0	0	0	1201
1996	1018	81	61	8	4	1	1	0	0	1174
1997	971	59	42	7	2	2	1	0	0	1084
1998	939	67	58	9	0	1	0	0	0	1074
1999	848	70	66	6	1	1	1	0	0	993
2000	883	69	26	8	2	0	1	0	0	989
2001	753	89	26	2	2	3	0	0	0	875
2002	685	91	31	6	3	0	0	0	0	816
2003	626	45	28	6	2	1	0	0	0	708
2004	482	38	33	4	2	4	0	0	0	563

Tabel 86. Radiochemie. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	14,8	7,2	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
1996	13,3	6,4	1,2	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,06
1997	10,4	5,0	1,1	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,05
1998	12,6	6,3	0,9	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,05
1999	14,6	7,6	0,9	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,05
2000	10,7	3,7	1,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,04
2001	13,9	3,8	0,8	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,05
2002	16,1	4,9	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
2003	11,6	5,2	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,05
2004	14,4	7,6	1,8	1,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,07

Tabel 87. Radiochemie. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										mensSv
1995	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
1996	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,07
1997	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05
1998	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
1999	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05
2000	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04
2001	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2002	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
2003	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
2004	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04

12.7 Natuurlijke radioactieve stoffen

Tabel 88. Natuurlijke radioactieve stoffen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3G (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	11	13	134	9	128	0	0	0	0	295
1996	11	13	129	9	128	0	0	0	0	290
1997	12	13	129	9	121	0	0	0	0	284
1998	1	11	96	155	19	3	0	0	0	285
1999	1	11	96	150	20	3	0	0	0	281
2000	27	11	96	145	22	2	0	0	0	303
2001	67	11	98	145	22	2	0	0	0	345
2002	48	15	111	139	22	1	0	0	0	335
2003	100	1	89	10	153	5	0	0	0	358
2004	69	2	105	10	153	5	0	0	0	344

Tabel 89. Natuurlijke radioactieve stoffen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3G (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
				%					
1995	96,3	91,9	46,4	43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,69
1996	96,2	91,7	47,2	44,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,70
1997	95,8	91,2	45,8	42,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,68
1998	99,7	95,8	62,1	7,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,65
1999	99,6	95,7	61,6	8,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,66
2000	91,1	87,5	55,8	7,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,59
2001	80,6	77,4	49,0	7,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,52
2002	85,7	81,3	48,4	6,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,54
2003	72,1	71,8	46,9	44,1	1,4	0,0	0,0	0,0	0,64
2004	79,9	79,4	48,8	45,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,69

Tabel 90. Natuurlijke radioactieve stoffen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3G (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
					mensSv					
1995	0,00	0,00	0,05	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
1996	0,00	0,00	0,04	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20
1997	0,00	0,00	0,04	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
1998	0,00	0,00	0,03	0,12	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,19
1999	0,00	0,00	0,03	0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,18
2000	0,00	0,00	0,03	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
2001	0,00	0,00	0,04	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
2002	0,00	0,00	0,04	0,11	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
2003	0,00	0,00	0,04	0,01	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,23
2004	0,00	0,00	0,04	0,01	0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,24

12.8 Overige industriële toepassing

Tabel 91. Overige industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 3F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	664	26	25	7	4	3	0	0	0	729
1996	689	7	18	7	6	2	1	0	0	730
1997	727	12	18	9	5	5	2	0	0	778
1998	778	13	8	4	5	6	0	0	0	814
1999	728	24	18	5	9	4	1	0	0	789
2000	732	21	15	5	2	4	0	1	0	780
2001	747	18	11	8	4	3	0	0	0	791
2002	751	11	17	6	6	4	2	0	0	797
2003	729	16	13	6	4	2	1	0	0	771
2004	718	19	13	5	4	5	1	0	0	765

Tabel 92. Overige industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 3F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	8,9	5,4	1,9	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,06
1996	5,6	4,7	2,2	1,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,05
1997	6,6	5,0	2,7	1,5	0,9	0,3	0,0	0,0	0,07
1998	4,4	2,8	1,8	1,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,05
1999	7,7	4,7	2,4	1,8	0,6	0,1	0,0	0,0	0,06
2000	6,2	3,5	1,5	0,9	0,6	0,1	0,1	0,0	0,06
2001	5,6	3,3	1,9	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,04
2002	5,8	4,4	2,3	1,5	0,8	0,3	0,0	0,0	0,06
2003	5,4	3,4	1,7	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	0,05
2004	6,1	3,7	2,0	1,3	0,8	0,1	0,0	0,0	0,06

Tabel 93. Overige industriële toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 3F (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
1996	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04
1997	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05
1998	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
1999	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05
2000	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,05
2001	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
2002	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05
2003	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04
2004	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05

13 Luchtvaart

De gegevens voor 2001 in onderstaande tabellen hebben betrekking op een deel van de vliegtuigbemanningen en slechts voor de maanden oktober tot en met december.

Tabel 94. Luchtvaart. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 4A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001 ^{*)}	517	1065	5686	1464	0	0	0	0	0	8732
2002	247	395	905	2249	6750	1953	0	0	0	12499
2003	307	212	815	2267	6950	1589	0	0	0	12140
2004	170	175	702	1725	6105	3147	0	0	0	12024

Tabel 95. Luchtvaart. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 4A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001 ^{*)}	94,1	81,9	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,35
2002	98,0	94,9	87,6	69,6	15,6	0,0	0,0	0,0	1,34
2003	97,5	95,7	89,0	70,3	13,1	0,0	0,0	0,0	1,32
2004	98,6	97,1	91,3	76,9	26,2	0,0	0,0	0,0	1,50

Tabel 96. Luchtvaart. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 4A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2001 ^{*)}	0,03	0,17	2,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07
2002	0,01	0,06	0,33	1,78	10,20	4,40	0,00	0,00	0,00	16,77
2003	0,02	0,03	0,30	1,80	10,31	3,56	0,00	0,00	0,00	16,02
2004	0,01	0,03	0,26	1,34	9,08	7,38	0,00	0,00	0,00	18,09

*) Heeft slechts betrekking op de maanden oktober november en december 2001

14 Diverse toepassingen

14.1 Diverse toepassingen totaal

Tabel 97. Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling codes 5A tot en met 5C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	3970	204	169	49	13	15	5	0	0	4425
1996	3904	185	162	17	15	11	5	0	0	4299
1997	3744	197	113	25	17	10	5	0	2	4113
1998	3415	240	194	30	15	11	9	0	0	3914
1999	3401	303	225	45	12	15	3	1	1	4006
2000	3150	296	331	86	13	16	3	1	1	3897
2001	2746	272	404	121	12	12	9	0	0	3576
2002	2330	257	360	151	17	21	4	0	0	3140
2003	2274	282	307	59	14	17	4	0	1	2958
2004	2563	165	98	29	22	16	6	0	0	2899

Tabel 98. Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling codes 5A tot en met 5C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
	%								
1995	10,3	5,7	1,9	0,7	0,5	0,1	0,0	0,0	0,06
1996	9,2	4,9	1,1	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,05
1997	9,0	4,2	1,4	0,8	0,4	0,2	0,0	0,0	0,06
1998	12,8	6,6	1,7	0,9	0,5	0,2	0,0	0,0	0,07
1999	15,1	7,5	1,9	0,8	0,5	0,1	0,1	0,0	0,08
2000	19,2	11,6	3,1	0,9	0,5	0,1	0,1	0,0	0,10
2001	23,2	15,6	4,3	0,9	0,6	0,3	0,0	0,0	0,12
2002	25,8	17,6	6,1	1,3	0,8	0,1	0,0	0,0	0,13
2003	23,1	13,6	3,2	1,2	0,7	0,2	0,0	0,0	0,11
2004	11,6	5,9	2,5	1,5	0,8	0,2	0,0	0,0	0,08

Tabel 99. Diverse toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling codes 5A tot en met 5C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
	mensSv									
1995	0,04	0,03	0,05	0,03	0,02	0,04	0,04	0,00	0,00	0,26
1996	0,04	0,03	0,05	0,01	0,02	0,04	0,05	0,00	0,00	0,23
1997	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,00	0,05	0,26
1998	0,05	0,04	0,06	0,02	0,02	0,03	0,07	0,00	0,00	0,29
1999	0,05	0,04	0,07	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,04	0,33
2000	0,05	0,04	0,10	0,06	0,02	0,05	0,03	0,02	0,02	0,40
2001	0,04	0,04	0,13	0,08	0,02	0,03	0,08	0,00	0,00	0,42
2002	0,03	0,04	0,12	0,10	0,02	0,07	0,04	0,00	0,00	0,42
2003	0,03	0,04	0,09	0,04	0,02	0,05	0,03	0,00	0,02	0,33
2004	0,04	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05	0,00	0,00	0,24

14.2 Stralingsbescherming

Tabel 100. Stralingsbescherming. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 5A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	45	10	4	2	1	4	1	0	0	67
1996	54	2	5	1	3	1	1	0	0	67
1997	52	7	1	0	3	3	0	0	0	66
1998	64	2	2	1	2	3	0	0	0	74
1999	50	4	5	1	1	4	0	0	0	65
2000	63	2	1	1	1	4	0	0	0	72
2001	54	4	6	1	0	4	1	0	0	70
2002	59	6	4	0	2	3	0	0	0	74
2003	52	18	1	1	2	2	1	0	0	77
2004	62	8	7	0	1	4	0	0	0	82

Tabel 101. Stralingsbescherming. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 5A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
									%
1995	32,8	17,9	11,9	9,0	7,5	1,5	0,0	0,0	0,31
1996	19,4	16,4	9,0	7,5	3,0	1,5	0,0	0,0	0,24
1997	21,2	10,6	9,1	9,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,23
1998	13,5	10,8	8,1	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,20
1999	23,1	16,9	9,2	7,7	6,2	0,0	0,0	0,0	0,28
2000	12,5	9,7	8,3	6,9	5,6	0,0	0,0	0,0	0,25
2001	22,9	17,1	8,6	7,1	7,1	1,4	0,0	0,0	0,31
2002	20,3	12,2	6,8	6,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,22
2003	32,5	9,1	7,8	6,5	3,9	1,3	0,0	0,0	0,30
2004	24,4	14,6	6,1	6,1	4,9	0,0	0,0	0,0	0,23

Tabel 102. Stralingsbescherming. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 5A (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										mensSv
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
1999	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02

14.3 Onderzoek en onderwijs

Tabel 103. Onderzoek en onderwijs. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 5B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	3261	159	128	20	6	6	2	0	0	3582
1996	3153	154	126	11	7	5	3	0	0	3459
1997	3017	153	87	11	11	6	4	0	0	3289
1998	2608	198	159	19	9	6	6	0	0	3005
1999	2609	263	193	33	8	9	2	1	0	3118
2000	2305	266	307	69	9	11	3	0	0	2970
2001	1891	244	374	111	6	6	6	0	0	2638
2002	1595	204	321	142	11	16	4	0	0	2293
2003	1530	233	272	36	7	12	3	0	1	2094
2004	1684	118	61	10	7	8	6	0	0	1894

Tabel 104. Onderzoek en onderwijs. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 5B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar	%								mSv
1995	9,0	4,5	1,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,04
1996	8,8	4,4	0,8	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,05
1997	8,3	3,6	1,0	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,05
1998	13,2	6,6	1,3	0,7	0,4	0,2	0,0	0,0	0,07
1999	16,3	7,9	1,7	0,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,07
2000	22,4	13,4	3,1	0,8	0,5	0,1	0,0	0,0	0,10
2001	28,3	19,1	4,9	0,7	0,5	0,2	0,0	0,0	0,13
2002	30,4	21,5	7,5	1,4	0,9	0,2	0,0	0,0	0,16
2003	26,9	15,8	2,8	1,1	0,8	0,2	0,0	0,0	0,12
2004	11,1	4,9	1,6	1,1	0,7	0,3	0,0	0,0	0,08

Tabel 105. Onderzoek en onderwijs. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 5B (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	0,03	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,16
1996	0,03	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,03	0,00	0,00	0,17
1997	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,15
1998	0,04	0,03	0,05	0,01	0,01	0,02	0,05	0,00	0,00	0,21
1999	0,04	0,04	0,06	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,00	0,23
2000	0,04	0,04	0,10	0,05	0,01	0,04	0,03	0,00	0,00	0,30
2001	0,03	0,04	0,12	0,07	0,01	0,02	0,06	0,00	0,00	0,34
2002	0,02	0,03	0,11	0,09	0,01	0,05	0,04	0,00	0,00	0,36
2003	0,03	0,04	0,08	0,02	0,01	0,04	0,02	0,00	0,02	0,26
2004	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,05	0,00	0,00	0,16

14.4 Overige toepassingen

Tabel 106. Overige toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 5C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
1995	664	35	37	27	6	5	2	0	0	776
1996	697	29	31	5	5	5	1	0	0	773
1997	675	37	25	14	3	1	1	0	2	758
1998	743	40	33	10	4	2	3	0	0	835
1999	742	36	27	11	3	2	1	0	1	823
2000	782	28	23	16	3	1	0	1	1	855
2001	801	24	24	9	6	2	2	0	0	868
2002	676	47	35	9	4	2	0	0	0	773
2003	692	31	34	22	5	3	0	0	0	787
2004	817	39	30	19	14	4	0	0	0	923

Tabel 107. Overige toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 5C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar									mSv
					%				
1995	14,4	9,9	5,2	1,7	0,9	0,3	0,0	0,0	0,10
1996	9,8	6,1	2,1	1,4	0,8	0,1	0,0	0,0	0,07
1997	11,0	6,1	2,8	0,9	0,5	0,4	0,3	0,3	0,12
1998	11,0	6,2	2,3	1,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,08
1999	9,8	5,5	2,2	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	0,10
2000	8,5	5,3	2,6	0,7	0,4	0,2	0,2	0,1	0,09
2001	7,7	5,0	2,2	1,2	0,5	0,2	0,0	0,0	0,06
2002	12,5	6,5	1,9	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,06
2003	12,1	8,1	3,8	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,06
2004	11,5	7,3	4,0	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,07

Tabel 108. Overige toepassingen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 5C (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar										
										mensSv
1995	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,08
1996	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,05
1997	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,09
1998	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,07
1999	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,04	0,08
2000	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,08
2001	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,05
2002	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
2003	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05
2004	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06

14.5 Mogelijk onjuist ingedeeld

Tabel 109. Mogelijk onjuist ingedeelde personen. Voor 1995 tot en met 2004 de aantallen personen per dosisklasse en totaal. Indeling code 6A-6E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	201	18	7	0	1	0	0	0	0	227
1996	192	15	7	2	2	0	0	0	0	218
1997	175	15	5	0	0	2	0	0	0	197
1998	170	15	5	2	3	0	1	0	0	196
1999	196	11	7	5	3	3	1	0	0	226
2000	185	3	12	3	3	3	0	0	0	209
2001	181	9	10	7	5	4	1	0	0	217
2002	128	13	12	6	4	5	2	0	0	170
2003	145	12	7	6	6	4	0	0	0	180
2004	140	8	20	2	8	5	2	0	0	185

Tabel 110. Mogelijk onjuist ingedeelde personen. Voor 1995 tot en met 2004 het percentage van de personen die een hogere jaardosis ontvingen dan boven de kolommen aangegeven (NR_E) met in de laatste kolom de gemiddelde jaardosis per persoon in mSv. Indeling code 6A-6E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	>0,1	>0,2	>0,5	>1,0	>2,0	>5,0	>15	>20	Gemiddeld
Jaar	%								mSv
1995	11.5	3.5	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.04
1996	11.9	5.0	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05
1997	11.2	3.6	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.05
1998	13.3	5.6	3.1	2.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.11
1999	13.3	8.4	5.3	3.1	1.8	0.4	0.0	0.0	0.13
2000	11.5	10.0	4.3	2.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.11
2001	16.6	12.4	7.8	4.6	2.3	0.5	0.0	0.0	0.16
2002	24.7	17.1	10.0	6.5	4.1	1.2	0.0	0.0	0.30
2003	19.4	12.8	8.9	5.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.17
2004	24.3	20.0	9.2	8.1	3.8	1.1	0.0	0.0	0.26

Tabel 111. Mogelijk onjuist ingedeelde personen. Voor 1995 tot en met 2004 de collectieve dosis in mensSv per dosisklasse en totaal. Indeling code 6A-6E (Tabel 114).

Dosis-klasse (mSv)	0,0-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-15	15-20	>20	Totaal
Jaar	mensSv									
1995	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
1998	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
1999	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
2001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.04
2002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.05
2003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03
2004	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.05

bijlage B Vertaling van de in het NDRIS opgenomen indeling in categorie werkgever en soort werk naar de in dit rapport gebruikte categorieën

De gebruiker van dosimeters geeft bij aanvraag op welke categorie bedrijf of instelling het betreft en wat de aard van de te verrichten werkzaamheden zijn. Voor de categorieën werkgever kan gekozen worden uit de 13 in Tabel 112 genoemde en voor de werkzaamheden uit de 48 in Tabel 113 opgesomde soorten. Voor dit rapport zijn deze twee indelingen, die samen tot ruim 500 mogelijkheden leiden, gecombineerd tot een indeling in 28 nieuwe en een restgroep zoals weergegeven in Tabel 114. Elke nieuwe categorie heeft een code meegekregen waarvan het eerste karakter een cijfer is dat de branche aangeeft en het tweede een letter die de werkzaamheden binnen de branche aangeeft. Om van de gedetailleerde indeling te komen tot de hier gebruikte indeling is gebruik gemaakt van de kruistabel Tabel 115.

In de kruistabel staat verticaal de soort werk zoals gegeven in Tabel 113 en horizontaal de categorie werkgevers uit Tabel 112. Combinaties van soort werk en categorie werkgever die als weinig voor de hand liggend moeten worden beschouwd zijn in de analyse niet meegenomen maar geplaatst in een aantal restgroepen, 6A tot en met 6G. Deze groep bevat ook de dosimeters die door NRG worden bestraald ten behoeve van het quality assurance programma en deelname aan IAEA [20] en EURADOS [20] intercomparisons. Ook bevat deze rubriek de dosimeters die bij bedrijven en instellingen in reserve zijn en niet gebruikt zijn voor monitoring.

In de eerste kolom van Tabel 115 staan de soorten werk “Cardio VUA” en “Cardio TUE” vermeld. Deze twee zijn toegevoegd om op een juiste wijze de in §1.2 besproken correctie voor het dragen van een loodschort toe te passen. De dosimetrische dienst van de VUA levert sinds januari 2002 voor loodschort gecorrigeerde dosisgegevens aan het NDRIS. De dosimetrische dienst van de TUE levert sinds januari 1993 voor loodschort gecorrigeerde dosisgegevens. Om te voorkomen dat deze gegevens nogmaals voor loodschort gecorrigeerd worden is deze correctie afhankelijk gemaakt van jaar en soort werk. Om nu onderscheid te kunnen maken naar herkomst van de gegevens is voor deze twee diensten the soortwerk “02 Cardiologische röntgenologie” uit Tabel 113 opgesplitst.

Tabel 112. Categorie werkgever in het NDRIS

01	Ziekenhuizen (niet universitair) en (Bedrijfs)Geneeskundige Diensten
02	Ziekenhuizen (uitsluitend universitair)
03	Tandheeskundige praktijken/centra
04	Diergeneeskundige praktijken/centra
05	Diverse particuliere praktijken
06	Universiteiten (uitgezonderd ziekenhuizen en reactoren)
07	Research reactoren
08	Kernenergiecentrales
09	Industrie/Bedrijfsleven
10	Openbare diensten en bedrijven, semi-overheidsinstellingen en onderwijsinstellingen
11	Overheden/Inspecties
12	Defensie
13	Niet in te passen

Tabel 113. Soort werk in het NDRIS

Medische röntgendiagnostiek		Diverse röntgentoestellen	
01	Algemene röntgendiagnostiek	51	Technische röntgenapparaten 0 - 100 kV
02	Cardiologische röntgenologie	52	Technische röntgenapparaten 100 - 400 kV
03	Mammografie	53	Technische röntgenapparaten > 400 kV
04	Chirurgische röntgenologie	54	Technische röntgenapparaten in onderzoek en ontwikkeling
05	Tandheelkundige röntgendiagnostiek	55	Röntgendiffractie apparatuur
06	Diergeneeskundige röntgendiagnostiek	56	Deeltjesversnellers
		57	Parasitaire röntgenstraling uitzendende apparatuur
Radiotherapie		Niet-fotonen bronnen	
11	Oppervlaktetherapie	61	Alfa-bronnen
12	Orthovolttherapie	62	Beta-bronnen
13	Telecurietherapie	63	Neutronen-bronnen
14	Megavolttherapie (incl. neutronengeneratoren)		
15	Toepassing ingekapselde bronnen	Nucleaire en reactortechnieken	
	Open bronnen incl. Nucleaire Geneeskunde en Biochemie	71	Reactorbedrijf algemeen
21	Radionucliden Laboratorium C/D-niveau	72	Afvalverwerking
22	Radionucliden Laboratorium B-niveau	73	Transport van radioactieve stoffen
23	Radionucliden Laboratorium A-niveau	74	Verrijking
24	In vivo onderzoek	75	Productie radioactieve stoffen
25	In vitro onderzoek	77	Radiochemie
26	Toepassing buiten laboratorium	Diverse werkzaamheden	
	Niet-destructief onderzoek	81	Onderhoud, reparatie
31	Vaste opstellingen	82	Inspectie, veiligheidsonderzoek
32	Mobiele opstellingen	83	Kernfysisch onderzoek
	Gesloten radioactieve bronnen	84	Stralingsonderzoek
41	Vaste opstellingen	85	NBC-Diensten
42	Mobiele opstellingen	86	Opslag van radioactieve stoffen
43	IJKbronnen	87	Stralingsbescherming
44	Gammasterilisatie- en voedselbestralingsapparatuur	88	Luchtvaart
45	Gaschromatografen, brandmelders e.d.		

Tabel 114. Code en naam van de in dit rapport gebruikte indeling

1A	Algemene diagnostiek en mammografie	2A	Reactorbedrijf eigen personeel
1B	Cardiologische röntgenologie	2B	Reactorbedrijf extern personeel
1C	Chirurgische röntgenologie	2C	Uraniumverrijking
1D	Tandheelkundige röntgenologie	2D	Afvalverwerking
1E	Diergeneeskundige röntgenologie	2E	Transport radioactieve stoffen
1F	Oppervlakte therapie	2F	Overige nucleaire techniek
1G	Overige therapie	3A	NDO vaste opstelling
1H	In vivo onderzoek	3B	NDO mobiele opstelling
1I	Toepassing buiten laboratorium	3C	Diverse röntgentoestellen
1J	Overige nucleaire geneeskunde	3D	Isotopenproductie
1K	Overige medische toepassingen	3E	Radiochemie
		3F	Overige industriële toepassing
		3G	Natuurlijke radioactieve stoffen
		4A	Luchtvaart
		5A	Stralingsbescherming
		5B	Onderzoek en onderwijs
		5C	Overige toepassingen
		6A-6F	Mogelijk onjuiste indeling

Tabel 115. Kruisreferentietabel voor de bepaling van indeling voor dit rapport uit de in het NDRIS gebruikte indeling. De als mogelijk onjuist beschouwde indelingen zijn rood aangegeven.

soort werk	Categorie abonnee	Indelingen												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Medische röntgendiagnostiek														
Algemene röntgendiagnostiek	1	1A	1A	1D	1E	1A	1A	6D	6B	6C	1A	1A	1A	6D
Cardiologische röntgenologie	2	1B	1B	6A	6A	1B	1B	6D	6B	6C	1B	1B	1B	6D
Mammografie	3	1A	1A	6A	6A	1A	1A	6D	6B	6C	1A	1A	1A	6D
Chirurgische röntgenologie	4	1C	1C	1D	1E	1C	1C	6D	6B	6C	1C	1C	1C	6D
Tandheelkundige röntgendiagnostiek	5	1D	1D	1D	6A	1D	1D	6D	6B	6C	1D	1D	1D	6D
Diergeneeskundige röntgendiagnostiek	6	1E	1E	6A	1E	1E	1E	6D	6B	6C	1E	1E	1E	6D
	
Cardio VUA	8	1B	1B	6A	6A	1B	1B	6D	6B	6C	1B	1B	1B	6D
Cardio TUE	9	1B	1B	6A	6A	1B	1B	6D	6B	6C	1B	1B	1B	6D
Radiotherapie		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oppervlakte therapie	11	1F	1F	6A	6A	1F	1F	6D	6B	6C	1F	1F	1F	6D
Orthovolttherapie	12	1G	1G	6A	6A	1G	1G	6D	6B	6C	1G	1G	1G	6D
Telecurietherapie	13	1G	1G	6A	6A	1G	1G	6D	6B	6C	1G	1G	1G	6D
Megavolttherapie (incl. neutronengeneratoren)	14	1G	1G	6A	6A	1G	1G	6D	6B	6C	1G	1G	1G	6D
Toepassing ingekapselde bronnen	15	1G	1G	6A	6A	1G	1G	6D	6B	6C	1G	1G	1G	6D
	
	
	
	
Open bronnen incl. nucleaire geneeskunde		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Radionucliden laboratorium C/D-niveau	21	1J	1J	1D	1E	1J	5B	5B	6B	3E	3E	5C	5C	5C
Radionucliden laboratorium B-niveau	22	1J	1J	1D	1E	1J	5B	5B	6B	3E	3E	5C	5C	5C
Radionucliden laboratorium A-niveau	23	1J	1J	1D	1E	1J	5B	5B	6B	3E	3E	5C	5C	5C
In-vivo onderzoek	24	1H	1H	1D	1E	1H	5B	5B	6B	3E	3E	5C	5C	5C
In-vitro onderzoek	25	1J	1J	1D	1E	1J	5B	5B	6B	3E	3E	5C	5C	5C
Toepassing buiten laboratorium	26	1I	1I	1D	1E	1I	5B	5B	6B	3E	3E	5C	5C	5C
Natuurlijke radioactieve stoffen	27	6A	6A	6A	6A	6A	5B	5B	6B	3G	3G	5C	5C	5C
	
	
Niet destructief onderzoek		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vaste opstellingen	31	6A	6A	6A	6A	6A	5B	5B	2A	3A	3A	3A	3A	3A
Mobiele opstellingen	32	6A	6A	6A	6A	6A	5B	5B	2A	3B	3B	3B	3B	3B
	
	
	
	
	
	
	

