

# **Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1996**

**Statens Institut for Strålehygiejne**  
Frederikssundsvej 378 · 2700 Brønshøj

# **Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1996**

## INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
1. Baggrund . . . . .	3
2. Brug og transport af radioaktive stoffer	3
3. Transportbestemmelser . . . . .	3
4. Tilsyn og kontrol	5
5. Internationalt og nationalt samarbejde	7
5.1 IAEA	7
5.2 IMO	
5.3 EU	
5.4 Nordisk transportgruppe	11
5.5 Dansk kontaktudvalg	12
6. Omfanget af transport af radioaktive stoffer	12
7. Uheld m.v. under transport af radioaktive stoffer	16
8. Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer	18

## 1. Baggrund

Der anvendes i samfundet i dag radioaktive stoffer i et meget betydeligt omfang, et omfang som nok ikke er alment kendt. Radioaktive stoffer transporteres dagligt med bil, med jernbane, med fly og med skib. Transittransporter gennem Danmark af ubestrålet uranbrændsel m.v. til og fra Sverige har i de seneste år tiltrukket sig særlig opmærksomhed i pressen. Indenrigsministeren har på denne baggrund i 1993 anmodet Sundhedsstyrelsen ved Statens Institut for Strålehygiejne (SIS) om at udarbejde en årlig redegørelse om transport af radioaktive stoffer i Danmark. Udarbejdelsen af en årlig redegørelse er også medtaget som et resultatkrav i Kontraktstyringsaftalen for Statens Institut for Strålehygiejne 1994 - 1996, som i januar 1994 blev indgået mellem Sundhedsministeriet og Sundhedsstyrelsen.

De tre første årlige redegørelser til Indenrigsministeriet dækkede årene 1993, 1994 og 1995. Den første redegørelse indeholdt i tillæg til aktuelle forhold for 1993 også en generel beskrivelse af brugen og transport af radioaktive stoffer i Danmark samt af reglerne herfor.

Redegørelsen for 1996 følger nedenfor. I 96-redegørelsen er der, som det også var gældende for 94- og 95-redegørelsen, kun redegjort for brugen og transport af radioaktive stoffer i Danmark samt for gældende regler herfor i det omfang, der er sket ændringer i forhold til den generelle beskrivelse i 93-redegørelsen.

## 2. Brug og transport af radioaktive stoffer

Omfanget og karakteren af brugen og transport af radioaktive stoffer her i landet er i det væsentligste uændret i forhold til tidligere år. Antallet af vej- og jernbanetransporter af nukleart materiale i transit gennem Danmark i 1996 ligger på samme niveau som i 1995. En statistik for disse transportere er givet i kapitel 6.

## 3. Transportbestemmelser

Det danske regelsæt for transport af radioaktive stoffer generelt og for de enkelte transportmåder er i det væsentligste uændret i forhold til 1993. En række ændringer er dog gennemført for tre af de fire transportmåder.

På jernbanetransportområdet er der med lov nr. 336 af 1. maj 1996 om jernbanesikkerhed m.v. oprettet en Jernbanetilsyn, som bl.a. har til opgave at føre tilsyn med, at gældende regler vedrørende befordring af farligt gods med jernbane overholdes.

På søtransportområdet har Miljøstyrelsen med henblik på gennemførelse af visse dele af Rådets direktiver 93/75/EØF og 96/39/EF udsendt bekendtgørelse nr. 993 af 26. november 1996 om indberetning af oplysninger om farligt gods eller forurenende gods om bord på skibe. Bekendtgørelsen indebærer, at danske afsendere ved søtransport af radioaktive stoffer skal afgive en erklæring om disse til skibsføreren før sejladsen påbegyndes, og at skibsføren skal anmelde oplysninger om skib og last til Søværnets Operative Kommando (SOK) inden afgang fra dansk havn.

På vejtransportområdet har Trafikministeriet udsendt bekendtgørelse nr. 762 af 20. august 1996 om vejtransport af farligt gods. Bekendtgørelsen erstatter tidligere bekendtgørelser om international vejtransport af farligt gods, om national vejtransport af farligt gods samt om uddannelse af førere af transportere af farligt gods, således at der nu kun er én bekendtgørelse, som dækker vejtransportområdet. Bekendtgørelsen gennemfører Rådets direktiver 94/55/EF og 95/50/EF og indebærer, at bestemmelserne i ADR-konventionen, Europæisk konvention om international transport ad vej, fremover med visse overgangsbestemmelser vil være gældende her i landet for både international og national vejtransport.

For klasse 7, radioaktive stoffer, indebærer den nye bekendtgørelse på vejtransportområdet, at Sundhedsstyrelsens Tekniske forskrifter for vejtransport af radioaktive stoffer fra 1990 er ophævet med udgangen af 1996. I en overgangsperiode frem til 2003 kan man dog i Danmark fortsat undlade at benytte orange farvede skilte på hovedparten af de benyttede køretøjer. ADR-konventionens nye krav om chaufføruddannelse for klasse 7 vil ligeledes være gældende for national vejtransport. Dette indebærer, at chauffører, der udfører transport af radioaktive stoffer, med visse undtagelser skal have gennemgået et 18 timers grundkursus samt et 4-8 timers specialiseringskursus med afsluttende skriftlig eksamen. Specialiseringskurset skal som minimum omfatte følgende emner:

- særlige risici i forbindelse med ioniserende stråling
- særlige krav vedrørende emballering, håndtering, sammenlæsning og stuvning af radioaktivt materiale
- særlige forholdsregler, der skal tages i tilfælde af ulykke, der involverer radioaktivt materiale.

De grundlæggende danske emballerings- og mærkningsbestemmelser for transport af radioak-

tive stoffer vil, ligesom de internationale bestemmelser, fortsat være baseret på 1985-udgaven af Det Internationale Atomenergiagentur's (IAEA's) anbefalede "Bestemmelser for Sikker Transport af Radioaktive Stoffer" (IAEA Safety Series No. 6, 1985 Edition (As Amended 1990)).

## 4. Tilsyn og kontrol

Statens Institut for Strålehygiejne (SIS), som er en afdeling i Sundhedsstyrelsen, fungerer efter aftale med de øvrige transportmyndigheder som dansk kompetent myndighed i forhold til gældende bestemmelser for transport af radioaktive stoffer. Dette indebærer, at SIS er den eneste danske myndighed, der kan godkende transportemballager og radioaktivt stof i speciel form (indkapsling af det radioaktive stof). Med hensyn til udstedelse af transporttilladelser, hvor dette er krævet i transportbestemmelserne, indsendes alle ansøgninger uanset transportmåden til SIS, som foretager en teknisk behandling af ansøgningen. For jernbane- og vejtransport udstedes tilladelse af SIS. For luft- og søtransport videresendes ansøgningen med SIS's tekniske indstilling til henholdsvis Statens Luftfartsvæsen og Søfartsstyrelsen, som herefter tager endelig stilling til ansøgningen. Som kompetent myndighed modtager SIS endvidere alle forhåndsmeddelelser om transporter, der berører dansk område.

Da der ikke produceres transportemballager til type B kolti her i landet, har SIS's godkendelser af transportemballager hidtil kun omfattet udenlandske konstruktioner og fortrinsvis emballager til ubrugt og brugt reaktorbrændsel samt til forskellige mellemprodukter til fremstilling af reaktorbrændsel. Sådanne godkendelser gennemføres derfor normalt ved, at SIS validerer godkendelsescertifikatet fra den kompetente myndighed i oprindelseslandet for transportemballagen. Som supplerende vilkår stilles der krav om, at alle transporter med den pågældende kollitype, der berører dansk område, skal forhånds anmeldes til SIS i hvert enkelt tilfælde, selvom dette ikke nødvendigvis er et krav i transportbestemmelserne. Desuden er det et generelt krav, at uheld og lignende snarest muligt skal meddeles til SIS.

Radioaktive forsendelser med tilhørende transportdokumenter, benyttede transportmidler og transitopbevaringssteder samt virksomheder, der udvikler, tilvirker og vedligeholder kildeindkapslinger og transportemballager, er underlagt tilsyn af SIS. SIS skal til enhver tid have adgang til sådanne forsendelser, steder og virksomheder. SIS har i 1996 ikke gennemført tilsyn, hvor hovedformålet har været kontrol af transportvirksomhed. I forbindelse med SIS's almindelige tilsyn med brugere af radioaktive stoffer har transportsiden indgået som en del af besigtigelsen i 109 tilfælde i 1996, hvoraf hovedparten har drejet sig dels om tilsyn med



transportable fugtigheds- og densitetsmåleudstyr indenfor entreprenørbranchen (65 %) og dels om tilsyn med gammaradiografiarbejde (25 %).

Postforsendelse af radioaktive stoffer er normalt ikke tilladt i Danmark. SIS har i 1996 bistået Trafikministeriet med behandlingen af en ansøgning fra Statens Seruminstitut om at tillade postforsendelse med Post Danmark af hætteglas indeholdende en mindre mængde kulstof-14 mellem Seruminstittet og landets sygehuse. Efter en række møder om sagen mellem de berørte parter er ansøgningen blevet imødekommet af Trafikministeriet på betingelse af, at der benyttes en af SIS godkendt emballage, og at Seruminstittet påtager sig ansvaret for, at sygehuse instrueres i korrekt emballering m.v. ved tilbagesendelsen af hætteglassene. SIS har i forbindelse med den praktiske tilrettelæggelse af de nævnte postforsendelser udarbejdet forslag til en instruks for Post Danmark's personale om forholdsregler i tilfælde af uheld under forsendelser af hætteglassene fra og til Seruminstittet.

SIS har i to tilfælde i 1996 ikke kunnet færdigbehandle ansøgninger om flyvning i dansk luftrum med store radioaktivitetsmængder i henhold til den i de internationale bestemmelser for lufttransport (ICAO-TI) indførte danske særregel. SIS har som følge heraf ikke kunnet foretage indstilling til Statens Luftfartsvæsen i de to sager. I det første tilfælde drejede det sig om en ansøgning fra Frankrig om tilladelse til overflyvning af Grønland på vej til USA af prøver af bestrålet uranbrændsel. SIS fandt ikke de fremsendte oplysninger fyldestgørende og udbad sig supplerende oplysninger, som aldrig blev modtaget. I det andet tilfælde drejede det sig om en ansøgning om transport fra Rusland til Storbritannien af radioaktive stoffer til brug for produktionen af radioaktive kilder til medicinsk og industriel brug. En række nødvendige spørgsmål om de tiltænkte transportbeholdere og deres indhold, som blev sendt til den russiske ansøger med kopi til myndighederne i de to nævnte lande, blev ikke besvaret. SIS er senere fra svensk side blevet orienteret om, at en sådan transport er blevet gennemført i begyndelsen af 1997 med overflyvning af svensk luftrum og udenom dansk luftrum.

SIS har i 1995 som led i opfyldelsen af Kontraktstyringsaftalen 1994 - 1996 udvidet SIS's administrative database til også at omfatte transportbeholdergodkendelser og transportanmeldelser i henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 731 af 27. november 1989 om transport af radioaktive stoffer. Databasen indeholder bl.a. relevante oplysninger om:

- godkendte transportbeholdere, der benyttes på dansk område
- gennemførelse af transporter, der kræver forhåndsansøgning til SIS

Fra databasen kan der udskrives dansk validering af udenlandske beholdercertifikater med tilhørende udsendelsesbrev til berørte nationale og internationale parter. Databaseudvidelsen

blev taget i brug i januar 96 og omfatter med udgangen af 1996 oplysninger om 26 godkendte transportbeholdere og 44 forhåndsansmeldelser om transporter.

SIS deltager i undervisning om transport af radioaktive stoffer for brugere af radioaktive stoffer samt for beskæftigede inden for transportbranchen, brandvæsen m.v., ligesom SIS yder rådgivning og vejledning på området til alle, der henvender sig til SIS. I 1996 har SIS-medarbejdere i 4 tilfælde holdt undervisning/instruktion, hvor transportbestemmelserne er blevet omtalt i varierende omfang. Det har drejet sig om beskæftigede inden for gammastrålegrafibranchen.

SIS opretholder en døgnvagtordning, således at det hele døgnet er muligt at komme i forbindelse med sagkyndige. Ved gennemførelse af transporter af radioaktive stoffer på dansk område, som i henhold til transportbestemmelserne kræver forudgående meddelelse til SIS, er den vagthavende orienteret om relevante forhold i denne forbindelse. Cirkulære om vagtordningen ved SIS er bl.a. udsendt til politimestre, brandmyndigheder og redningskorps. Cirkulæret foreskriver, at transportuheld og brud på emballager altid skal anmeldes til SIS snarest muligt.

I tillæg til bestemmelserne for transport af radioaktive stoffer er transporter af fissile stoffer også omfattet af internationale aftaler om fysisk beskyttelse, d.v.s. foranstaltninger med det formål at forhindre tyveri og misbrug af materialerne. Tilsynet med Nukleare Anlæg (TNA), som er en afdeling i Beredskabsstyrelsen, sikrer, at der før gennemførelsen af den enkelte transport er truffet de nødvendige aftaler i denne henseende. Danmark har tiltrådt den internationale Konvention om fysisk beskyttelse af nukleart materiale, og TNA specificerer sine krav til transportørerne i henhold til denne konvention. Tilsynets krav indebærer overvågning samt en forpligtelse til løbende rapportering til TNA. De nærmere detaljer kendes kun af TNA og transportøren. Dagen før gennemførelsen af en transport af fissile stoffer underretter TNA direkte de berørte politiregioner.

## **5. Internationalt og nationalt samarbejde**

### **5.1 IAEA**

Det Internationale Atomenergiagentur (IAEA) i Wien udarbejder som nævnt i kapitel 3 retningslinier for transport af radioaktive stoffer, som danner udgangspunkt for internationale og nationale, herunder danske, bestemmelser for transport af radioaktive stoffer. Det er 1985-



udgave af disse retningslinier, som i dag danner udgangspunktet for de nævnte transportbestemmelser ("Bestemmelser for Sikker Transport af Radioaktive Stoffer", IAEA Safety Series No. 6, 1985 Edition). IAEA's retningslinier revideres med ca. 10 års mellemrum på grundlag af indhøstede erfaringer og den teknologiske udvikling. Arbejdet med den næste udgave, som blev påbegyndt kort tid efter færdiggørelsen af 1985-udgaven, er gennemført i en række komiteer og arbejdsgrupper på baggrund af flere høringsrunder i IAEA's medlemslande. I komiteerne og arbejdsgrupperne, hvortil ethvert medlemsland har kunnet tilmelde deltagere, er ændringsforslagene blevet sammenholdt og vurderet, og ændringer, der har kunne opnå bred tilslutning, er blevet indarbejdet på baggrund heraf i det endelige udkast til den nye udgave af IAEA's retningslinier. Den nye udgave af retningslinierne blev godkendt af IAEA's Styrelsesråd i september 1996 og er blevet publiceret sidst i 1996 som IAEA Safety Standards Series No. ST-1, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 Edition. I lighed med tidligere kan man derfor forvente, at 1996-udgaven vil danne udgangspunkt for de kommende revisioner af internationale og nationale bestemmelser for transport af radioaktive stoffer. Internationalt arbejdes der på at harmonisere ikrafttrædelsesdatoen for de kommende nye transportbestemmelser for alle 4 transportmåder (jernbane, luft, sø og vej) til den 1. januar 2001.

Blandt væsentlige ændringer i 1996-udgaven af retningslinierne i forhold til 1985-udgaven kan følgende fremhæves:

- Retningslinierne er baseret på relevante dele af de seneste anbefalinger fra Den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse (ICRP Publikation Nr. 60 fra 1991) og fra de nye fælles strålebeskyttelsesbestemmelser fra FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PHAO og WHO (International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, IAEA Safety Series No. 115-1, 1994).
- Nye værdier for de aktivitetsniveauer, hvorunder man kan se bort fra transportbestemmelserne. Disse niveauer, som er meget lavt sat, afhænger nu af arten af det radioaktive stof, og der opstilles grænseværdier for såvel mængde som koncentration af det radioaktive stof. Uanset disse grænseværdier skal privatpersoner frit kunne transportere røgdetektorer indeholdende radioaktivt stof samt mineralprøver og lignende.
- Skærpede bestemmelser om producentvirksomhedens kvalitetssikringskontrol og om myndighedernes overvågning og eftersynskontrol, herunder f.eks. oprettelse af registre over forskellige kollikonstruktioner.
- Indførelse af en ny kollitype, type C, for lufttransport af kraftigt radioaktive kilder og

stærkt radiotoksiske stoffer, f.eks. plutonium. For denne kollitype bliver der endnu strengere konstruktions- og afprøvningskrav, end hvad der gælder for type B kolli. Type C kolli vil ligesom type B kolli skulle godkendes af myndigheden i oprindelseslandet. I forbindelse med type C kolli defineres for indholdet begrebet "Stoffer med lav spredningsrisiko".

- Indførelse af en række nye FN-numre til at identificere det radioaktive indhold samt emballagetypen. Undtagelseskolli skal fremover være mærket med FN-nummeret (et af fire).
- Indførelse af to forskellige indices til at karakterisere et kolli, dels et strålingsindex, som betegnes Transport Index (TI), dels et kritikalitetssikkerhedsindex (CSI). Førstnævnte er et mål for den eksterne stråling fra kolliet, sidstnævnte som kun gælder for spalteligt stof (uran, plutonium), angiver med stor sikkerhedsmargin, hvor mange kolli man kan sammenstuve uden, at der kan opstå kritikalitet, dvs. en kortvarig ukontrolleret neutronkædeproces.
- For spaltelige stoffer indføres der mere detaljerede bestemmelser.
- Nye specifikke regler for transport af uranhexafluorid. Dette stof er ud over radioaktiviteten og spalteligheden også karakteriseret ved en kemisk risiko, idet stoffet ved kontakt med vand udvikler flussyre, som er giftigt og ætsende. Stoffet transporteres derfor i kraftige trykbeholdere. Specifikke krav til disse beholdere har ikke tidligere været medtaget i IAEA's retningslinier.
- Transportbestemmelserne er omfattende og komplicerede. Som en hjælp for læseren indføres i selve dokumentet et annex med en forenklet fremstilling, de såkaldte Schedules (blad 1-14).

IAEA planlægger i lighed med tidligere at udgive et antal publikationer, som supplerer retningslinierne med vejledende og forklarende materiale, dækkende såvel de normale transportforhold som uheld og ulykker ved transport af radioaktive stoffer. De nuværende IAEA Safety Series No. 7 (Explanatory Material) og No. 37 (Advisory Material) planlægges udsendt som IAEA Safety Standards Series No. ST-2. IAEA Safety Series No. 87 (Emergency Response Preparedness for Transport Accidents) planlægges udsendt som IAEA Safety Standards Series No. ST-3.

## 5.2 IMO

I den juridiske komite under FN's søfartsorganisation IMO afholdtes i oktober 1996 et møde i London, hvori der fra dansk side deltog repræsentanter for Søfartsstyrelsen og Miljøstyrelsen. Et af punkterne på dagsordenen var transport af radioaktive stoffer ad søvejen. Diskussionen kom primært til at dreje sig om INF-koden om sikker transport af brugt reaktorbrændsel, plutonium og radioaktivt affald på skibe. Danmark, der som det så vidt vides eneste land har gjort dette regelsæt bindende, slog her til lyd for, at koden blev gjort bindende for alle lande og fik støtte heri fra en lang række lande. På mødet fandt man dog, at spørgsmålet om, hvorvidt INF-koden skulle være bindende, ikke var et juridisk men et politisk problem, og at det derfor skulle henvises til IMO's Maritime Sikkerhedskomite (MSC) med en anbefaling om, at INF-koden skulle gøres internationalt bindende.

## 5.3 EU

I EU-regi har Kommissionen i 1981 efter opfordring fra Europa-Parlamentet nedsat en arbejdsgruppe vedr. transport af radioaktive stoffer. Gruppen er rådgivende over for Kommissionen og tjener samtidig som forum for gensidig orientering mellem EU-landene. Gruppen rådgiver også Kommissionen med hensyn til fordeling af midler til sikkerhedsmæssige forsknings- og udviklingsprojekter i transportforskningsprogrammet. Gruppen holder 1-2 møder om året. Medlemmerne er repræsentanter for de myndigheder i medlemslandene, der er ansvarlige for tilsyn med transport af radioaktive stoffer. SIS deltager i gruppens arbejde. Der har i 1996 været afholdt to møder, i april og i september.

Arbejdsgruppens tredje rapport om transport af radioaktive stoffer i EU oversendtes i april 1996 til Rådet og til Europa-Parlamentet. I resuméet herfra konstateres bl.a., at den dosis som arbejdstagere inden for transport og den almindelige befolkning modtager som resultat af transportoperationer involverende radioaktive stoffer normalt er lav og et godt stykke under de fastsatte maksimumsgrænser, samt at af de uheld, der sker under transporter, er der kun få, der overhovedet får nogen væsentlige strålingsmæssige følger. Som undtagelse herfra nævnes nogle få uheld (uden for Danmarks grænser) i forbindelse med radiografikilder, der har medført alvorlig overeksponering.

April-mødet blev først og fremmest brugt til at diskutere fordelingen af ressourcer til en række forslag til transportrelaterede forsknings- og udviklingsprojekter. Der var ingen danske forslag inkluderet. I mødets sidste del deltog repræsentanter for kernekraftindustrien (FORATOM), og en af disse gav en opsummering af arbejdet i en arbejdsgruppe under denne

organisation om transport af nukleare materialer. Sluttelig varsledes et dokument fra Kommissionen om det administrative grundlag for Kommissionens aktiviteter på området transport af radioaktive stoffer. Dette grundlag vil være bestemmende for arbejdsgruppens fortsatte arbejde.

Diskussionen om forskningsbudgettet fortsatte på september-mødet. Herunder blev det nævnt, at der sandsynligvis ikke vil blive tildelt midler til forskning og udvikling inden for gruppens arbejdsområde i 1997 og 1998. Endvidere behandledes samarbejdet med de central- og østeuropæiske lande samt landene fra det tidligere Sovjetunionen, specielt i forbindelse med et kursus om transport af radioaktive stoffer udarbejdet i samarbejde med IAEA. Dette kursus blev afholdt i Belgien i oktober måned 1996.

I EU-regi er der i øvrigt i 1996 vedtaget Rådets direktiv 96/35/EF af 3. juni 1996 om udpegelse af og faglige kvalifikationer for sikkerhedsrådgivere for transport med jernbane eller ad vej eller indre vandveje af farligt gods. Direktivet indebærer, at alle virksomheder, som beskæftiger sig med transport af farligt gods ad vej og jernbane, skal have en sikkerhedsrådgiver, der har gennemført et godkendt undervisningsforløb. Direktivet skal være implementeret i de respektive nationale lovgivninger senest den 31. december 1999.

Der er også vedtaget Rådets direktiv 96/49/EF af 23. juli 1996 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om jernbanebefordring af farligt gods. Hovedindholdet i dette direktiv, der skulle være implementeret i de respektive nationale lovgivninger inden den 1. januar 1997, er, at RID-regelsættet, der gælder for internationale jernbane-transporter af farligt gods, også skal gælde for rent nationale transportere. Dette får ingen større praktisk betydning for transportere af farligt gods i Danmark, da RID-regelsættet, med meget få undtagelser også har været brugt for nationale transportere her i landet i mange år.

#### **5.4 Nordisk transportgruppe**

Siden 1981 har de nordiske strålebeskyttelses- og reaktorsikkerhedsmyndigheder haft en arbejdsgruppe, der behandler og orienterer hinanden om spørgsmål af fællesnordisk interesse i forbindelse med transport af radioaktive stoffer. Fra dansk side deltager SIS og Tilsynet med Nukleare Anlæg. SIS har siden 1992 haft formandsskabet med tilhørende sekretariatsfunktion for transportgruppen.

Der har undtagelsesvis ikke været afholdt møde i arbejdsgruppen i 1996. Medlemmerne har dog lejlighedsvis konsulteret hinanden i det daglige arbejde.

## 5.5 Dansk kontaktudvalg

I Betænkning nr. 1128 om transport af farligt gods fra 1988 blev det anbefalet, at der - for at sikre fortsættelsen af et nært samarbejde mellem de involverede myndigheder - etableredes et stående kontaktudvalg mellem repræsentanter for de berørte myndigheder. Dette kontaktudvalg blev oprettet samme år og består nu af repræsentanter for følgende myndigheder:

- Beredskabsstyrelsen, Kemisk laboratorium
- Beredskabsstyrelsen, Skadeforebyggelse
- DSB, Sikkerhed og godkendelser
- Færdselsstyrelsen
- Miljøstyrelsen
- Rigspolicehøved, Færdselspolitiet
- Statens Institut for Strålehygiejne
- Statens Luftfartsvæsen
- Søfartsstyrelsen
- Trafikministeriet

Udvalget refererer til Trafikministeriet. Der har i 1996 været et enkelt møde i udvalget. På mødet drøftedes frem for alt Trafikministeriets bekendtgørelse nr. 762 af 20. august 1996 om vejtransport af farligt gods og den hertil hørende nye tekst til ADR-konventionen pr. 1. januar 1997. Konventionsteksten er som hidtil udarbejdet i FN-regi i Geneve, og indeholder nu nye bestemmelser om bl.a. uddannelse af chauffører, der kører med farligt gods, og om krav til sikkerhedsudstyr, der skal medbringes under kørslen. Endnu ved udgangen af 1996 var der ikke skabt klarhed om, hvorledes man her i landet i praksis kan iværksætte alle bestemmelserne om de to ovennævnte emner.

## 6. Omfanget af transport af radioaktive stoffer

Som beskrevet i 93-redegørelsen om transport af radioaktive stoffer er det kun en lille del af de gennemførte transporter af radioaktive stoffer i Danmark, som SIS på forhånd har kendskab til. På basis af bl.a. SIS's kendskab til indkøb af radioaktive stoffer er der i tabel 1 givet en vurdering af omfanget af transporter til sygehuse, industri, forskning m.v. Vurderingen afviger ikke fra vurderingen i 93-redegørelsen. Af de ca. 20.000 transporter om året af undtagelseskolli skønnes det, at halvdelen udgøres af transporter i forbindelse med distribution af røgdetektorer. De ca. 25.000 årlige transporter af type A kolli udgøres primært af trans-



porter af åbne radioaktive kilder til sygehuse og forskningslaboratorier. De ca. 5.000 årlige transporter af type B kolli drejer sig med ganske få undtagelser om transport af gammaradiografiudstyr (B(U)-kolli). Blandt disse undtagelser er transporterne fra Canada med skib og bil af nye radioaktive kilder til de tre danske bestrålingsanlæg og transport retur af brugte kilder. Omfanget af disse transporter er vist i tabel 2.

**Tabel 1. Transporter af radioaktive stoffer til sygehuse, industri m.v.**

Forsendelsestype	Antal kolli pr. år (overslagsmæssigt)
Undtagelseskolli	20.000
Type A kolli	25.000
Type B kolli	5.000
<b>Totalt</b>	<b>50.000</b>

**Tabel 2. Transporter af radioaktive stoffer til/fra danske bestrålingsanlæg**

Materiale	Kolli-type	Antal transporter				
		1992	1993	1994	1995	1996
Kobolt-60	B	3	2	1	1	1

Omfanget af transporter af nukleare materialer til og fra Forskningscenter Risø de seneste 5 år er vist i tabel 3. I 1996 er der ikke gennemført sådanne transporter.

Omfanget af transittransporter af nukleare materialer gennem Danmark på vej og jernbane opgjort som antallet af køretøjer er vist i tabel 4. Transittransporterne af nyt ubestrålet brændsel til kernekraftværker, hvortil SIS, som omtalt i kapitel 4, kræver forhåndsmeddelelse for hver enkelt transport, er med 6 transporter i 1996 yderligere reduceret i forhold til tidligere. Disse transporter forekommer dels fra ABB's brændselsfabrik i Västerås i Sverige og dels fra to brændselsfabrikker i Tyskland. Transporterne køres gennem Danmark ad landevej fra Frederikshavn til Padborg eller modsat eller via Rødby/Helsingør. Samtidig er der med 10 transporter af ubestrålet urandioxid i 1996 sket en stigning i antallet af transporter den modsatte vej. Det samlede antal transittransporter af nukleare materialer har i 1996 været 19, hvilket udgør 1/3 af det hidtil største antal i 1993.



Tabel 3. Transporter af nukleart materiale til/fra Forskningscenter Risø

Materiale	Kolli-type	Antal transporter				
		1992	1993	1994	1995	1996
Brugt reaktor-brændsel	B	0	0	1	0	0
Prøver af bestrålet brændsel	B	3	0	0	0	0
Uransilicid (ubestrålet)	B	0	6	0	2	0
Tungt vand (LSA-II)	IP-2	0	1	1	1	0

Tabel 4. Vej- og jernbanetransporter af nukleart materiale i transit gennem Danmark

Materiale	Kolli-type	Antal transporter						
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Prøver af bestrålet brændsel	B	0	4	2	3	0	0	1
Ubestrålet brændsel	A	28	36	38	46	17	12	6
Urandioxyd (ubestrålet)	A	0	0	6	6	2	0	10
Uranhexafluorid (ubestrålet)	A	1	0	1	1	0	0	0
Uranholdigt affald (ubestrålet)	IP-2	0	2	1	4	6	8	1
Bestrålede reaktor-komponenter	B	0	0	0	0	2	0	1

Endelig er der i tabel 5 for perioden 1992-1996 vist antallet af forhåndsmeddelelser, som SIS har modtaget i henhold til transportbestemmelserne, antallet af givne transporttilladelser fra danske myndigheder samt antallet af beholdergodkendelser givet af SIS. Forhåndsmeddelelserne omfatter bl.a. de transporter, hvortil der er givet tilladelser, og den enkelte forhåndsmeddelelse kan også omfatte mere end et enkelt køretøj ved vejtransport. Tilsvarende kan en enkelt tilladelse omfatte flere transporter.

Tabel 5. Forhåndsmeddelelser, transporttilladelser og godkendelser henhold til transportbestemmelser

Forhåndsmeddelelser/transporttilladelser/holdergodkendelser		Antal				
		1992	1993	1994	1995	1996
Forhåndsmeddelelser om transport	Til/fra/i DK	3	11	3	3	1
	Transit	54	45	31	20	19
	SIGYN	5	11	10	11	15
Transporttilladelser jernbane	Til/fra/i DK	0	0	0	0	0
	Transit	0	0	1	0	0
Transporttilladelser luft	Til/fra/i DK	0	2	0	2	0
	Transit	0	0	0	0	0
	Overflyv.	0	0	2	8	5
Transporttilladelser sø	Til/fra/i DK	0	0	0	0	0
	Transit	0	0	0	0	0
Transporttilladelser vej	Til/fra/i DK	1	4	0	0	0
	Transit	0	1	0	0	0
Beholdergodkendelser		5	6	11	12	16
Beholdergodkendelser, B(U)-1973		38	7	0	0	0

I de internationale bestemmelser for lufttransport (ICAO-TI) er der fra dansk side i 1990 indført en særregel for flyvning i dansk luftrum inklusive Færøerne og Grønland. Hvor der for visse forsendelser normalt kun kræves forhåndsmeddelelse til de danske myndigheder eller tilladelse herfra i tilfælde af planlagt start eller landing på dansk område, er der med den danske særregel indført krav om forudgående tilladelse for start, landing og overflyvning for bl.a. fissile stoffer. Antallet af sådanne transporttilladelser til overflyvning af dansk område har været 5 i 1996 mod 8 i 1995. Tilladelse har omfattet transport af nyt ubestrålet brændsel fra vesteuropæiske lande til kernekraftværker i USA samt transport af uranhexafluorid fra Frankrig til USA. Afsendere og transportører har søgt om tilladelse, da overflyvning af Grønland kunne komme på tale.

Som omtalt ovenfor er det efter gældende regler de færreste transporter af radioaktive stoffer, der kræver godkendelse eller forhåndsmeddelelse. SIS bliver dog på forskellig måde orienteret om transporter af især lidt større aktivitetsmængder, som går i transit gennem eller passerer Danmark. Det har i 1996 i alt drejet sig om 28 sådanne forhånds-

anmeldelser, 11 vejtransporter og 17 søtransporter. Det har f.eks. drejet sig om vejtransport fra Tyskland til Sverige af uranholdigt procesaffald fra produktion af brændselselementer, om skibe af forskellig nationalitet med uran, som passerer gennem Storebælt eller Øresund, og om sejlads med Sigyn med driftsaffald med lav specifik aktivitet fra kernekraftværkerne i Barsebäck og Ringhals til det svenske affaldsdeponi i Forsmark nord for Stockholm (5 sejlads).

## 7. Uheld m.v. under transport af radioaktive stoffer

Der er aldrig i Danmark sket ulykker eller uheld, som har givet anledning til spredning af større mængder af radioaktive stoffer eller til alvorlig stråleeksponering af personer. Der er heller ikke i Danmark sket egentlige trafikulykker med transportmidler (bil, fly, skib, tog), hvor forsendelser med radioaktive stoffer har været involveret. Uheld og hændelser er indtruffet eller er blevet erkendt i et vist omfang i forbindelse med håndtering og omladning af sådanne forsendelser. Antallet af denne type uheld varierer fra år til år og ses, som man måtte forvente, især på steder, hvor det største antal af radioaktive forsendelser håndteres og omlades, f.eks. i Kastrup Lufthavn og på større jernbanestationer. Som omtalt i kapitel 4 opretholder SIS en døgnvagtordning og bliver bl.a. herigennem inddraget i forbindelse med uheld med radioaktive stoffer. En oversigt over uheld og hændelser med forsendelser med radioaktive stoffer for de seneste 10 år er vist i tabel 6 på baggrund af en gennemgang af SIS's optegnelser.

Oversigten i tabel 6 omfatter i alt 15 uheld og hændelser i perioden 1987-1996 med det største antal i henholdsvis 1989 (5 tilfælde) og 1993 (4 tilfælde). I 1996 er der ikke sket noget uheld. Uheldene og hændelserne, der er vist i tabel 6, har kun omfattet undtagelseskolli og type A kolli bestemt for sygehuse og forskningslaboratorier og har, som nævnt, været koncentreret om Kastrup Lufthavn og et par jernbanestationer. I mere end halvdelen af tilfældene er de radioaktive forsendelser blevet tabt på jorden og/eller blevet kørt over af bagagevogne, trucks og lignende. I to tilfælde er kolliet bortkommet og i et tilfælde blevet stjålet. Det pågældende tyveri blev begået i Norge, men først opdaget ved ankomst af det ufuldstændige kolli i Kastrup Lufthavn. Gennemblødt yderemballage af pap er rapporteret i 3 tilfælde og medførte i det ene tilfælde, at den indre, lukkede beholder faldt ud. I et tilfælde blev der af afsenderen anbragt en forkert komponent (tøris) i den indre, tæt lukkede blikdåse i et kolli, hvilket medførte at blikdåsen sprængtes under midlertidig opbevaring hos transportøren, og at radioaktivitetsindholdet blev spredt i lokalet.



De beskrevne tilfælde af uheld og hændelser har med forbehold for bortkomne og stjålne kolli i intet tilfælde medført ekstra bestråling herunder indre eller betydende ydre forurening med radioaktive stoffer af berørte personer. En vis stigning af strålingsniveauet omkring et berørt kolli i forhold til strålingsniveauet omkring det oprindelige intakte kolli har kunnet konstateres i 7 tilfælde. Dette omfatter bl.a. tilfælde, hvor den centrale strålingsafskærmning var fuldt intakt, men hvor stigningen skyldtes beskadigelsen af den ydre emballage med deraf følgende kortere afstand til den indre emballage. I tre tilfælde er der konstateret udslip af radioaktive stoffer til de indre dele af kolliet, og i to tilfælde er der konstateret udslip af radioaktive stoffer uden for kolliet. Disse to tilfælde drejer sig dels om ovennævnte forkerte brug af en emballagekomponent, dels om et tilfælde med en forurening omkring et type A kolli, der var kørt over og fuldstændig ødelagt.

Tabel 6. Oversigt over rapporterede uheld m.v.

Antal uheld pr. år									
1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1	1	5	0	1	2	4	0	1	0
Kolli-type									
Undtagelses	IP		A		B(U)		B(M)		
6	0		9		0		0		
Transportmåde/omladning									
Banegård		Færgenhavn		Lufthavn		Vejterminal			
4		1		8		2			
Hændelse med kolli									
Tabt/kørt over	Bortkommet/stjålet		Våd yderemballage		Forkert komponent		Andet		
5	3		3		1		3		
Konsekvenser for kolli og omgivelser									
Forøget stråling	Udslip til indre		Udslip til ydre		Ingen		Ukendt		
7	3		2		5		3		

## 8. Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer

Det væsentligste formål med transportbestemmelserne er at beskytte personer mod virkningen af stråling. Danske og udenlandske erfaringer fra mere end 30 års transportvirksomhed viser, at dette mål er nået med meget stor margin. Denne konklusion er baseret på målte stråledoser til transportpersonale, på beregninger af stråledoser til transportpersonale og til befolkning fra den rutinemæssige transport af radioaktive stoffer samt på gennemgang af rapporterede uheld under transport af radioaktive stoffer.

Der er i Danmark meget få personer, der som hovedbeskæftigelse udfører transport af radioaktive stoffer, og for hvem der er stillet krav om brug af persondosimeter. Den årlige stråledosis til disse personer som følge af deres arbejde udgør mindre end eller omkring en tiendedel af dosisgrænsen for stråleudsatte arbejdstagere på 50 mSv (millisievert) pr. år. Undtaget herfra er dog en enkelt transportvirksomhed, hvor der i 1996 er registreret en persondosis på 9,8 mSv. Denne stråledosis skyldes først og fremmest transport og håndtering af kolli indeholdende isotopgeneratorer til sygehusene. Der er derudover i Danmark en del personer, som under deres arbejde med radioaktive strålekilder bærer persondosimeter, og som selv foretager transport med bil af apparaturet indeholdende de radioaktive strålekilder. Dette gælder bl.a. operatører, der udfører gammaradiografi. De individuelle stråledoser til disse personer fra transporterne udgør en meget lille del af dosisgrænsen og en lille del af deres samlede erhvervmæssige bestråling. Den nævnte dosisgrænse på 50 mSv pr. år vil blive nedsat til 20 mSv pr. år i en ny dosisgrænsebekendtgørelse, som forventes sat i kraft ved årsskiftet 97/98.

Enkeltpersoner i befolkningen er generelt i langt større afstand fra de radioaktive forsendelser end transportarbejderne og modtager derfor en betydelig mindre stråledosis end disse, og dermed også en meget lille brøkdel af dosisgrænsen for befolkningen på 5 mSv pr. år (denne dosisgrænse vil blive nedsat til 1 mSv pr. år i den nye bekendtgørelse).

Der er ikke i Danmark gennemført beregninger over befolkningens stråleudsættelse som følge af transport af radioaktive stoffer. Udenlandske beregninger bekræfter imidlertid ovenstående og vil, under hensyntagen til væsentlige forskelle i omfanget af transporter i landene, også kunne overføres til danske forhold. F.eks. har National Radiological Protection Board (NRPB), der er en officiel britisk institution, som rådgiver de britiske myndigheder og den britiske regering i strålebeskyttelsesmæssige spørgsmål, i 1991 rapporteret sådanne bereg-

ninger (NRPB-R255). NRPB's beregninger viser, at den samlede stråledosis (kollektiv dosis, summen af alle individuelle stråledoser) til alle transportarbejdere i Storbritannien fra transport af radioaktive stoffer, herunder nukleare materialer, er ca. 400 man mSv pr. år. Transporterne af radioaktive stoffer til sygehuse og industri samt transport i forbindelse med eksport af sådanne stoffer udgør mere end 90 % heraf. Den samlede stråledosis til den britiske befolkning er beregnet til ca. 50 man mSv pr. år, hvoraf de radioaktive stoffer til sygehuse, industri m.v. og de nukleare materialer hver bidrager med halvdelen. Det skal bemærkes, at Storbritannien har en udbygget nuklear industri med et betydeligt antal transportere af nukleare materialer, ligesom en af verdens største producenter af radioaktive stoffer til sygehuse, industri m.v. er beliggende i Storbritannien og har en betydelig eksport til andre lande.

Uheld og hændelser under transport af radioaktive stoffer i Danmark de sidste 10 år er nærmere beskrevet i kapitel 7. Der er som nævnt aldrig i Danmark under transport sket ulykker eller uheld, som har givet anledning til større lækage af radioaktive stoffer eller til alvorlig stråleeksponering af personer. Fra udlandet foreligger der beretninger i faglitteraturen om uheld og ulykker under transport af radioaktive stoffer. Ingen af disse hændelser har som følge af stråling medført påviselig sygdom eller død for de involverede personer. I nogle få tilfælde har der været tale om betydende stråledoser til personer. Årsagen hertil har helt overvejende været at finde i afsenderens svigtende kontrol af dele af de benyttede transportemballager eller mangelfuld kontrolmåling af kolli før afsendelse.

\* \* \*



