

Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1997

Statens Institut for Strålehygiejne
Frederikssundsvej 378 · 2700 Brønshøj

Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1997

INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
1. Baggrund	3
2. Brug og transport af radioaktive stoffer	3
3. Transportbestemmelser	3
4. Tilsyn og kontrol	4
4.1 Generelt	4
4.2 Transport af brugt reaktorbrændsel fra Risø til USA	6
Transportemballager til nyt reaktorbrændsel	9
5. Internationalt og nationalt samarbejde	11
IAEA	11
5.2 IMO	11
5.3 EU	12
5.4 Nordisk transportgruppe	14
5.5 Dansk kontaktudvalg	14
5.6 RTSG - Radioactive Transport Study Group	15
6. Omfanget af transport af radioaktive stoffer	15
7. Uheld m.v. under transport af radioaktive stoffer	19
8. Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer	22

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 har også været medtaget som et resultatkrav i Kontraktstyringsaftalen for Statens Institut for Strålehygiejne 1994 - 1996, som i januar 1994 blev indgået mellem Sundhedsministeriet og Sundhedsstyrelsen.

De fire første årlige redegørelser til Indenrigsministeriet dækkede årene 1993, 1994, 1995 og 1996. 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 1997 følger nedenfor. I denne er der, som det også var gældende for 94-, 95- og 96-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 har i 1997 været uforandret i forhold til 1996. En statistik for disse transport 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 1996. En enkelt ændring er dog gennemført for søtransportområdet.

Trafikministeriet har udsendt bekendtgørelse nr. 355 af 12. maj 1997 om standardreglement for overholdelse af orden i danske havne. Heri bestemmes, at skibe, der transporterer farligt gods, herunder radioaktive stoffer, mindst 24 timer før ankomst skal anmelde sådant gods til havnemyndigheden. Anløb af havnen må ikke, bortset fra nødstilfælde, ske før havnemyndighedens tilladelse er givet.

4. Tilsyn og kontrol

4.1 Generelt

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 kolli 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 forhåndsanmeldes 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 1997 gennemført 3 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 160 tilfælde i 1997, hvoraf langt hovedparten har drejet sig dels om tilsyn med transportable fugtigheds- og densitetsmåleudstyr inden for entreprenørbranchen (78 %) og dels om tilsyn med gammaradiografiarbejde (22 %). På det førstnævnte område har SIS i 1997 gennemført en særlig intens tilsynsvirksomhed.

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. Database indeholder bl.a. relevante oplysninger om:

- godkendte transportbeholdere, der benyttes på dansk område
- gennemførelse af transporter, der kræver forhåndsanmeldelse 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 1997 oplysninger om 30 godkendte transportbeholdere og 105 forhåndsanmeldelser 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 1997 har SIS-medarbejdere i 5 tilfælde holdt undervisning/instruktion, hvor transportbestemmelserne er blevet omtalt i varierende omfang. Det har ud over transportbranchen drejet sig om beskæftigede inden for gammaradiografibranchen.

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.

4.2 Transport af brugt reaktorbrændsel fra Risø til USA

Brugt reaktorbrændsel fra forsøgsreaktoren DR3 på Forskningscenter Risø er igennem størstedelen af reaktorens driftstid (37 år) med jævne mellemrum blevet sendt til USA. Senest foregik dette i 1994 og blev udførligt omtalt i redegørelsen for 1994.

Når reaktorbrændslet er brugt, dvs. har drevet reaktoren i en periode på knap et år, indeholder det i tillæg til det tilbageværende uran også nydannede radioaktive stoffer fra spaltningen af uranet samt plutonium. Radioaktiviteten fra spaltningsprodukterne i brændselselementerne er temmelig stærk, og brugte brændselselementer betegnes traditionelt som højradioaktivt materiale. Det resterende uran kan i øvrigt genbruges, og det brugte brændsel er derfor pr. definition ikke affald.

Det uran, som er benyttet ved fabrikationen af brændselselementerne, er af amerikansk oprindelse, og der foreligger fra gammel tid aftaler om, at USA tager de brugte brændselselementer tilbage. Dette gælder ikke blot Risøs brændsel, men også forsøgsreaktorbrændsel fra de fleste forsøgsreaktorer i den vestlige verden. Da oplagringskapaciteten på Risø for brugt brændsel er begrænset, er der behov for transport til USA med nogle års mellemrum. Af praktiske og økonomiske hensyn tilstræbes det at koordinere transporterne fra Europa til USA, således at der på den enkelte sejlads medbringes transportemballager fra flere europæiske forsøgsreaktorer.

I begyndelsen af 1997 henvendte Risø sig til SIS med foreløbige oplysninger om en transport fra Risø til USA senere på året. Risø ønskede at afsende to transportbeholdere med tilsammen 61 brændselselementer fra DR3. De to beholdere skulle forsendes i hver sin standard-container. Der blev holdt et indledende møde mellem Risø, SIS og Transnucléaire. Sidstnævnte er et

fransk expeditions- og transportfirma, som er overordnet koordinator for disse transporter. Forhold omkring godkendelser af transportbeholderen og indholdet blev drøftet.

I begyndelsen af juli var der et nyt møde på Risø mellem de tre ovennævnte parter. Her drøftedes, hvorledes en samlet transportplan kunne komme til at se ud, og det blev nu oplyst, at det ville dreje sig om brændsel fra følgende lande: Sverige, Danmark, Tyskland, Italien og Grækenland. Transnucléaire tilkendegav, at nationaliteten af det skib, som skulle benyttes, ville blive oplyst snarest, og at der ville blive tale om et skib med godkendelse i henhold til INF-koden om sejlads med brugt reaktorbrændsel fra Den internationale Søfartsorganisation (International Maritime Organization, Code for the Safe Carriage of Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes in Flasks on Board Ships, IMO Resolution A.748). INF-koden indeholder tekniske krav til skibets konstruktion, brandsikring, temperaturkontrol af lastrum, fastgørelsesanordninger for lasten, elektricitetsforsyning, specielle strålebeskyttelsesforanstaltninger, ulykkesberedskab samt krav til mandskabets uddannelse. Kort herefter indsendte Transnucléaire til SIS en omfattende sikkerhedsrapport for transportbeholderkonstruktionen for Risø-brændslets vedkommende samt ansøgning om dansk validering (godkendelse) af denne. Der var tale om samme beholdertype som blev benyttet ved den forrige transport i 1994 af brændsel fra Risø. Konstruktionen havde i den mellemliggende periode gennemgået nogle modifikationer, og derfor var en fornyet godkendelse påkrævet, i oprindelseslandet Frankrig såvel som i Danmark og andre berørte lande.

En transport af den pågældende art involverer også Tilsynet med Nukleare Anlæg samt Søfartsstyrelsen, og SIS var i løbende kontakt med disse myndigheder.

I november var transportplanen endeligt fastlagt. Ifølge denne skulle et fransk skib først laste to containere med italiensk brændsel i Cherbourg i Frankrig og derefter gå til svensk havn og laste én container med svensk brændsel. Derefter skulle skibet lægge til i Esbjerg, hvor dansk og tysk brændsel skulle lastes samtidig, to containere fra hvert land. Det tyske brændsel, stammende fra en forsøgsreaktor i Berlin, skulle ankomme ad landevej til Esbjerg. Endelig skulle skibet sejle til Grækenland og tage endnu en container ombord, hvorefter kursen skulle sættes mod USA.

Dette indebar, at SIS i tillæg til godkendelse af kollikonstruktionen for Risøs brændsel også skulle godkende (validere) kollikonstruktionen for brændslet fra Italien, Sverige og Tyskland. SIS modtog herefter nærmere oplysninger om det franske INF-2 skib samt kopi af den amerikanske validering af de relevante kollikonstruktioner. Da alle nødvendige oplysninger forelå,

kunne SIS udstede valideringerne (godkendelser) gældende for dansk land- og havområde. Tilsynet med Nukleare Anlæg udfærdigede en plan til fysisk beskyttelse, gældende for såvel den danske vej/søtransport til Esbjerg og den tyske vejtransport fra grænsen til Esbjerg som sejladsen ud i internationalt farvand. Planen indeholdt bestemmelser om eskorte og om løbende rapporteringer. Søfartsstyrelsen foretog en inspektion af skibet i den svenske havn, dvs. sidste udenlandske havn før anløb af dansk havn.

SIS besigtigede den tyske transport, som bestod af to lastbiler med hver sin container samt en ledsagebil, ved ankomsten til grænseovergangen i Padborg. Transporten fra Risø, som også bestod af to lastbiler og en ledsagebil, blev besigtiget før lastningen i havnen i Esbjerg. Ved begge besigtigelser blev transportpapirer og afmærkningen af lastbilerne gennemgået og fundet i orden. SIS foretog endvidere en kontrolmåling af gamma- og neutronstrålingen på siderne af containerne. Måleværdierne, som var meget lave, svarede helt til de af afsenderen angivne. Den ene tyske lastbil ved grænsestationen i Padborg er vist i figur 1.

Ved ankomsten til det franske skib i Esbjerg havn mødte SIS repræsentanter for speditors/-



Fig. 1 Tysk lastbil med brugt forsøgsreaktorbrændsel ved grænsestationen ved Padborg

transportfirmaet Transnucléaire, for skibsmægleren og for Esbjerg Redningsberedskab m.fl. Lastrum og øvrige dele af skibet blev besigtiget. Om bord fandtes uddannet personale og måleudstyr til strålingsovervågning. Lastningen og surringen af de to danske og de to tyske containere samt montage af vejrdækket blev overværet. Efter nogle timers forløb var alle ombordtagningsoperationer tilendebragt, og skibet fortsatte sejladsen mod Grækenland. Det franske skib M/S Bouguenais med de to containere fra Risø på kajen klar til lastning er vist i figur 2.

4.3 Transportemballager til nyt reaktorbrændsel

I september 1997 udsendte den franske kompetente myndighed (Autorité de Sûreté Nucléaire) et brev, hvori man rejste tvivl om, hvorvidt kollitypetestningen for visse transportemballager til nyt (dvs. ubestrålet) reaktorbrændsel for kernekraftværker var blevet udført på korrekt måde i henhold til de internationale bestemmelser.

Brevet var stilet til myndighederne i en række lande i hele verden, hvor de pågældende



Fig. 2 Lastbilerne fra Risø på havnen Esbjerg før lastningen på det franske skib Bouguenais

transportemballager blev brugt eller var blevet brugt, heriblandt Danmark. Som nævnt i kapitel 6 foregår der transittransport gennem Danmark af nyt reaktorbrændsel til kernekraftværker i vore nabolande, og SIS reagerede med det samme på den nye situation. Kollikonstruktionerne for de emballager, som var eller havde været godkendt til brug i Danmark, har USA henholdsvis Tyskland som oprindelsesland, og SIS skrev til myndighederne i disse lande og bad om deres stillingtagen snarest belejligt. Samtidig tilkendegav SIS i skrivelsen, at man overvejede at tilbagetrække de danske valideringer (godkendelser) af de pågældende kollikonstruktioner. Kopi af disse skrivelser fra SIS blev sendt til berørte myndigheder i andre lande.

Nyt reaktorbrændsel (dvs. brændsel, som ikke har været involveret i en nuklear kædeproces i en reaktor) er meget svagt radioaktivt. Endvidere foreligger brændselsmaterialet, urandioksyd, i keramisk form og indkapslet i stålrør af høj kvalitet. Dette betyder, at man i praksis ikke får nogen stråledosis af betydning ved håndtering af nye brændselelementer. Den risiko, som er påpeget af den franske myndighed, består i det væsentlige i, at emballagen måske ikke er robust nok til at forhindre ødelæggelse af brændslet i en ulykkessituation, hvorved der efterfølgende eventuelt vil kunne ske en nuklear kædeproces, som i et ultrakort tidsrum kan medføre en sundhedsfarlig stråledosis til personer i nærheden.

Tvivlen, som er blevet rejst fra fransk side, drejer sig om, hvorvidt afprøvningen af eksemplarer af de aktuelle kollikonstruktioner er foretaget helt så tilbundsgående som krævet i de internationale og nationale bestemmelser for transport af radioaktivt, fissilt materiale.

På dette tidspunkt forelå der hos SIS tre ansøgninger vedrørende transport i dansk territorium af nyt reaktorbrændsel. En af ansøgningerne drejede sig om mulig overflyvning af Færøerne og Grønland på vej fra Tyskland til USA med kolli af en af de konstruktioner, som er omtalt i brevet fra Autorité de Sûreté Nucléaire. Ansøgningen blev afslået indtil videre med henvisning til det netop modtagne brev fra Frankrig. Ansøgningen blev ikke fornyet.

De to andre ansøgninger drejede sig om vejtransport gennem Danmark af denne type af materiale. Begge disse ansøgninger blev i oktober 1997 afslået, den ene med henvisning til, at kollikonstruktionen var meget lig én af de konstruktioner, som var nævnt i den franske skrivelse; den anden fordi SIS ikke var indforstået med de afhjælpende foranstaltninger, som var foreslået af afsenderen.

Ved udgangen af 1997 var der endnu ikke sket en afklaring af sagen. Der har i flere lande været drøftelser mellem berørte parter på såvel myndigheds- som industrisiden; men situationen

er på internationalt plan stadig uklar. Siden begyndelsen af oktober 1997 har der ikke været transporter gennem Danmark af nye brændselementer eller dele heraf.

I januar 1998 trak SIS de gældende valideringer (godkendelser) tilbage indtil videre, fordi der endnu ikke var modtaget svar fra USA og Tyskland, og fordi der fra svensk myndighed i en skrivelse fra medio december 1997 var rejst tvivl om endnu en kollikonstruktion, der ikke var omfattet af førnævnte brev fra september 1997 fra den franske myndighed.

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, blev afsluttet sidst i 1996 med publiceringen af IAEA Safety Standards Series No. ST-1, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 Edition. Den nye 1996-udgave, som er nærmere omtalt i transport-redegørelsen for 1996 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.

Efter færdiggørelsen af 1996-udgaven har der ikke i 1997 været afholdt plenarmøder i IAEA med deltagelse af nationale delegationer.

5.2 IMO

I maj/juni foregik det 68. møde i FN's søfartsorganisation IMO's Maritime Sikkerhedskomite (MSC) i London. På dagsordenen var, som i tidligere år, INF-koden om sikker transport af brugt reaktorbrændsel, plutonium og højradioaktivt affald. Søfartsstyrelsen deltog fra dansk

side.

Forud for mødet i MSC var der møde i EU-kommissionen for at samstemme holdningen til dette og andre spørgsmål vedrørende sikker søfart. Koden er i sin nuværende form gældende i Danmark og Frankrig, og flere andre EU-lande er på vej til at gøre den obligatorisk. Op til mødet i EU-kommissionen fremkom Irland med en anmodning til de øvrige EU-lande om at støtte fire forslag til stramninger af INF-koden. Forslagene, som generelt blev positivt modtaget, tilsigter at gøre koden obligatorisk; at foretage en løbende sikkerhedsvurdering af koden; at kræve udvidet forhåndsanmeldelse; samt at klargøre erstatningsbestemmelserne i tilfælde af ulykke.

I årets løb blev der nedsat en udvidet arbejdsgruppe med deltagelse fra IMO, IAEA og UNEP (United Nations Environment Programme), som skal foretage en grundig sammenstilling af litteraturstudier vedrørende den mulige strålebelastning af mennesker og miljø fra sejlads med disse typer af radioaktivt stof. Danmark har ikke deltaget i denne arbejdsgruppe.

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 1997 været afholdt to møder, i maj 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 strålmæssige følger. Som undtagelse herfra nævnes nogle få uheld (uden for Danmarks grænser) i forbindelse med radiografikilder, der har medført alvorlig overeksponering.

Ved mødet i maj 1997 behandlede det foreliggende udkast til gruppens fjerde rapport om transport af radioaktive stoffer i EU. Det var hensigten at udsende fjerde rapport kort efter tredje rapport, idet der er kommet mange nye bestemmelser på området og en øget interesse for rapporten hos Rådet og Europa-Parlamentet samt hos interesseorganisationer.

Det blev nævnt fra Kommissionens side, at man har overvejelser om at gøre efterlevelse af INF-koden obligatorisk i EU-landene. Man vil dog afvente udviklingen inden for IMO, hvor der foregår mangesidede forhandlinger om dette emne.

Der blev fra fransk side berettet om et uheld, hvor en jernbanevogn med brugt reaktorbrændsel blev afsporet under rangering ved ringe hastighed. Der skete som forventeligt ingen skade på transportemballagerne eller på indholdet, og således intet udslip af radioaktivitet. Uheldet gav anledning til en stor indsats og betydelig opmærksomhed.

Der var statusrapporteringer vedrørende igangværende og kommende transportrelaterede forsknings- og udviklingsprojekter. I denne del af mødet deltog nogle få repræsentanter for kernekraftindustrien (FORATOM Nuclear Transport Working Group), som redegjorde for situationen i deres organisation. I denne forbindelse blev det fra Kommissionens side slået fast, at man fremover, efter ønske fra flere af den stående arbejdsgruppes medlemmer, kun vil invitere FORATOM til at deltage i de dele af arbejdsgruppens møder, hvor der behandles emner, som direkte berører denne organisation.

Ved mødet i september 1997 blev der lagt sidste hånd på arbejdsgruppens fjerde rapport om transport af radioaktive stoffer i EU. Samtidig redegjorde Kommissionen for arbejdet på en oversendelsesskrivelse til Rådet og Europa-Parlamentet.

På tysk initiativ var der en indledende drøftelse af kvalitetssikringsspørgsmål i forbindelse med godkendelse af emballager for vejtransport, frem for alt vedrørende nukleart materiale. I Danmark seriefremstilles der meget få transportemballager til radioaktivt stof, og disse er til mindre kilder til industriel og medicinsk anvendelse.

Endvidere var der en ligeledes indledende drøftelse af, at der i visse medlemslande praktiseres strengere krav i forbindelse med type B(U)-emballager end hvad der fremgår af de internationale bestemmelser. Denne sag vedrører i almindelighed kraftige strålekilder og emballager til nukleart materiale.

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.

Gruppen har holdt ét møde i 1997. På dagsordenen var bl.a. gensidig orientering om udviklingen vedrørende transportbestemmelser og administrative forhold i de nordiske lande samt internationalt. Man vil fortsat følge nøje med i arbejdet i IAEA's transportdivision, som er det fundamentale samarbejdsorgan på dette område.

Formandsskabet i den nordiske transportgruppe er pr. årsskiftet 1997/1998 overgået fra Danmark til Norge.

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
- Direktoratet for Arbejdstilsynet
- DSB Gods
- Jernbanetilsynet
- Færdselsstyrelsen
- Miljøstyrelsen
- Rigspolitichefen, Færdselspolitiet
- Statens Institut for Strålehygiejne
- Statens Luftfartsvæsen
- Søfartsstyrelsen
- Trafikministeriet (formandsskab)

Udvalget refererer til Trafikministeriet. Der har i 1997 været to møder i udvalget. Ved intet

af møderne diskuteredes emner specielt vedrørende radioaktive stoffer.

Iværksættelsen af nye, europæiske regler om føreruddannelse m.m. i forbindelse med vejtransport af farligt gods er blevet drøftet. Beredskabsstyrelsen har nu godkendt kurser i stykgodgodskørsel med farligt gods samt specialkurser vedrørende tanktransport henholdsvis transport af radioaktive stoffer. Beredskabsstyrelsen har endvidere oprettet et chaufførregister, således at uddannede chauffører nu bliver registreret på edb.

Endvidere har man i udvalget drøftet beredskabsforhold i forbindelse med tunneler, herunder erfaringer fra øvelser. Trafikministeriet har oplyst, at man ikke ønsker et generelt forbud mod farligt gods i tunneler.

Udvalget har arbejdet videre på revision af folderen "Hvad skal du vide, når du sender farligt gods". Trafikministeriet står for udarbejdelsen af folderen.

Trafikministeriet har i udvalget nævnt, at EU-direktiv 96/35/EF om sikkerhedsrådgivere for transport med jernbane eller ad vej eller indre vandveje af farligt gods, er vedtaget til ikrafttrædelse den 1. januar 2000. Trafikministeriet står for implementeringen af direktivet i dansk lovgivning.

5.6 RTSG - Radioactive Transport Study Group

I tillæg til de foran nævnte, internationale organisationer på området transport af farligt gods findes der en sagkyndig gruppe, som alene beskæftiger sig med radioaktive stoffer og hvori udelukkende deltager nationale kompetente myndigheder samt IAEA. Denne arbejdsgruppe, som har betegnelsen Radioactive Transport Study Group (RTSG), har været virksom i 20 år og består for nærværende af ca. 20 kompetente myndigheder fra hele verden. Gruppen mødes ca. hvert andet år, eller ad hoc, og udgør et forum for faglige, interne drøftelser mellem transportmyndighederne. I 1997 blev SIS optaget i denne arbejdsgruppe, og på gruppens møde i oktober måned var der lejlighed til at diskutere den problematik om sikre transportbeholdere, som kort forinden var bragt op af den kompetente myndighed i Frankrig. Dette spørgsmål omtales i afsnit 4.3.

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 transporter 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
Totalt	50.000

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

Materiale	Kolli-type	Antal transporter					
		1992	1993	1994	1995	1996	1997
Kobolt-60	B	3	2	1	1	1	2

Omfanget af transporter af nuklea materialer til og fra Forskningscenter Risø de seneste 6 år er vist i tabel 3. I 1997 er der gennemført to transporter af brugt reaktorbrændsel til USA, jf. omtalen i afsnit 4.2.

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

Materiale	Kolli-type	Antal transporter					
		1992	1993	1994	1995	1996	1997
Brugt reaktor-brændsel	B	0	0	1	0	0	2
Prøver af bestrålet brændsel	B	3	0	0	0	0	0
Uransilicid (ubestrålet)	B	0	6	0	2	0	0
Tungt vand (LSA-II)	IP-2	0	1	1	1	1 ^{*)}	0

*) Fejlagtigt opgivet som 0 i 1996-redegørelsen

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

Materiale	Kolli-type	Antal transporter							
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Prøver af bestrålet brændsel	B	0	4	2	3	0	0	1	3
Ubestrålet brændsel	A	28	36	38	46	17	12	6	7
Urandoxyd (ubestrålet)	A	0	0	6	6	2	0	10	0
Uranhexafluorid (ubestrålet)	A	1	0	1	1	0	0	0	0
Uranholdigt affald (ubestrålet)	IP-2	0	2	1	4	6	8	1	9
Bestrålede reaktor-komponenter	B	0	0	0	0	2	0	1	1

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, har i 1997 ligget på samme niveau som i 1996. 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. I 1997 har der ikke været vej- eller jernbanetransport af ubestrålet urandioxyd. Det samlede antal transittransporter ad vej af nukleare materialer har i 1997 været 24, idet der ud over det i tabellen angivne har været 4 transporter med uranforurenede arbejdsredskaber.

Endelig er der i tabel 5 for perioden 1992-1997 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.

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

Tabel 5. Forhåndsmeddelelser, transporttilladelser og godkendelser i henhold til transportbestemmelser

Forhåndsmeddelelser/transporttilladelser/beholdergodkendelser		Antal					
		1992	1993	1994	1995	1996	1997
Forhåndsmeddelelser om transport	Til/fra/i DK	3	11	3	3	1	1
	Transit	54	45	31	20	19	28
	SIGYN	5	11	10	11	15	17
Transporttilladelser jernbane	Til/fra/i DK	0	0	0	0	0	0
	Transit	0	0	1	0	0	0
Transporttilladelser luft	Til/fra/i DK	0	2	0	2	0	0
	Transit	0	0	0	0	0	0
	Overflyv.	0	0	2	8	5	8
Transporttilladelser sø	Til/fra/i DK	0	0	0	0	0	0
	Transit	0	0	0	0	0	0
Transporttilladelser vej	Til/fra/i DK	1	4	0	0	0	0
	Transit	0	1	0	0	0	0
Beholdergodkendelser		5	6	11	12	16	12
Beholdergodkendelser, B(U)-1973		38	7	0	0	0	0

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 8 i 1997 mod 5 i 1996. De 7 af tilladelserne har drejet sig om transport af kraftige gammastrålekilder til industriel brug fra Rusland til England. En tilladelse har drejet sig om transport af uranhexafluorid fra Frankrig til USA. I sidstnævnte tilfælde kunne overflyvning af Grønland 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 1997 i alt drejet sig om 35 sådanne forhåndsanmeldelser, 17 vejtransporter og 18 søtransporter. Det har f.eks. drejet sig om vejtransport fra Tyskland til Sverige af uranholdigt procesaffald fra produktion af brændselementer, 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 (3 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 17 uheld og hændelser i perioden 1988-1997 med det største

Tabel 6. Oversigt over rapporterede uheld m.v.

Antal uheld pr. år									
1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1	5	0	1	2	4	0	1	0	3
Kolli-type									
Undtagelses	IP		A		B(U)		B(M)		
6	0		10		1		0		
Transportmåde/omladning									
Banegård	Færgehavn		Lufthavn		Vejterminal		Vej		
5	1		8		1		2		
Hændelse med kolli									
Tabt/kørt over	Bortkommet/stjålet		Våd yderemballage		Forkert komponent		Andet		
4	6		3		1		3		
Konsekvenser for kolli og omgivelser									
Forøget stråling	Udslip til indre		Udslip til ydre		Ingen		Ukendt		
8	3		2		6		3		

antal i henholdsvis 1989 (5 tilfælde) og 1993 (4 tilfælde). I 1997 er der sket 3 uheld, i alle af typen bortkommet/stjålet og derefter fundet.

Det første tilfælde drejede sig om et undtagelses tilfælde kolli indeholdende 3 tritiummærkede thymidinpræparater, som var blevet meldt forsvundet i to uger i forbindelse med jernbanetransport fra København til Odense. Dagen efter anmeldelsen fik SIS besked fra afsenderen om, at forsendelsen var fundet i god behold.

Det andet tilfælde drejede sig om tyveri af en servicevogn tilhørende et firma i Nordjylland.

Bilen indeholdt ud over røntgenudstyr et aflåst gammaradiografiudstyr med en temmelig kraftig iridium-192 kilde. Apparatet udgør et type B(U) kolli ved transport. Tyveriet blev anmeldt til politiet, der efter aftale med SIS fik det omtalt i landsdelspressen (radio, aviser). Efter to døgn blev bilen fundet. Bilens indhold havde ikke lidt overlast.

Det sidste tilfælde tiltrak sig særlig opmærksomhed. Et kolli af type A indeholdende en radioaktiv gas (xenon-133) til medicinsk anvendelse blev til SIS meldt bortkommet fra et transportfirma under kørsel med bil med adskillige radioaktive forsendelser på vej fra Kastrup til Jylland. På trods af store anstrengelser fra mange berørte parter lykkedes det ikke umiddelbart at finde det manglende kolli. Under hensyntagen til aktivitetsmængden i kolliet og at der var tale om en gas, som

ville spredes, hvis den inderste emballage, en glasampul i en blybeholder, blev brudt, besluttede SIS, at det forsvundne kolli ikke skulle efterlyses i pressen. Efter 19 dages forløb fik SIS meddelelse om, at to vejarbejdere havde fundet en blikdåse i midterrabbatten på motorvejen ved Solrød. Dåsen, som var noget ramponeret, var mærket med ordet RADIOAKTIV og symbolet for radioaktiv stråling. Politi og redningsberedskab kom til stede, afspærrede kørebaserne ind mod midterrabbatten og kontaktede den vagthavende på SIS. Den vagthavende kom, med nogen forsinkelse pga. trafiksituationen (delvis spærret motorvej fra København sent om eftermiddagen Skt. Hans Aftens dag) til stede med måleudstyr og andet relevant udstyr. Den vagthavende kunne konstatere, at det drejede sig om den bortkomne forsendelse med xenon-133, dog uden den ydre papemballage. Der kunne, som forventet, ikke konstateres radioaktivt udslip på stedet, og ved en senere undersøgelse på SIS fremgik det, at den indre ampul var forblevet tæt. På figur 3 ses bjærgningen af den radioaktive forsendelse. Det lykkedes ikke fuldt ud at opklare, hvorledes tabet af forsendelsen var gået til.



Fig. 3 Den vagthavende fra SIS fjerner radioaktiv forsendelse på motorvejen syd for København (foto: NORDFO-TO)

Uheldene og hændelserne, der er vist i tabel 6, har med undtagelse af tyveriet af type B(U)-kolliet i 1997 kun omfattet undtagelseskolli og type A kolli bestemt for sygehuse og forsknings-

laboratorier 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 4 tilfælde er kolliet bortkommet og i 2 tilfælde blevet stjålet. 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, tætlukkede 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 8 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.

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 fjerdedel af dosisgrænsen for stråleudsatte arbejdstagere på 20 mSv (millisievert) pr. år. Undtaget herfra er dog en enkelt transportvirksomhed, hvor der i 1997 er registreret en person-

dosis på 7,1 mSv. Denne stråledosis skyldes først og fremmest transport og håndtering af koller 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 erhvervsmæssige bestråling.

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 1 mSv pr. år.

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 beregninger (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 transporter 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 betydelige stråledoser til personer. Årsagen hertil har helt overvejende

været at finde i afsenderens svigtende kontrol af dele af de benyttede transportemba­ler eller mangelfuld kontrolmåling af kolli før afsendelse.

* *

