

Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1994

Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1994

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	8
5. Internationalt og nationalt samarbejde	12
5.1 IAEA	12
5.2 EU	14
5.3 Nordisk transportgruppe	15
5.4 Dansk kontaktudvalg	15
6. Omfanget af transport af radioaktive stoffer	
7. Uheld m.v. under transport af radioaktive stoffer	
8. Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer	

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.

Den første årlige redegørelse til Indenrigsministeriet gældende for året 1993 forelå ved årsskiftet 93/94 og blev fremsendt til Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg af indenrigsministeren i april 94. 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 1994 følger nedenfor. I 94-redegørelsen er der 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. Fra Forskningscenter Risø er der dog i 1994 efter 6 års pause gennemført en transport af brugt reaktorbrændsel fra forsøgsreaktoren DR3 til USA. Gennemførelsen af denne transport fra Risø og af transporter fra tre andre europæiske forsøgsreaktorer på to dansk indregistrerede skibe er nærmere omtalt i afsnit 4.2.

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. Søfartsstyrelsen har dog udsendt

bekendtgørelse nr. 710 af 27. juli 1994 om afsenders pligter i forbindelse med søtransport af farligt gods mv. Bekendtgørelsen præciserer afsenderens pligter i overensstemmelse med et EF-direktiv herom. Søfartsstyrelsen har endvidere i Teknisk forskrift nr. 10 af 2. december 1994 om transport til søs af bestrålet nukleart brændsel m.m. fastsat, at anbefalingerne fra Den internationale Søfartsorganisation (International Maritime Organization, IMO) om sejlads med bl.a. brugt reaktorbrændsel (INF-koden, se afsnit 4.2) er gældende i Danmark fra 1. januar 1995.

De danske bestemmelser for transport af radioaktive stoffer er derfor, ligesom de internationale bestemmelser, fortsat 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 with supplements).

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 kollotype, 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 1994 gennemført 10 tilsyn, hvor hovedformålet har været kontrol af transportvirksomhed. I forbindelse med SIS's almindelige tilsyn af brugere af radioaktive stoffer har transportsiden indgået som en del af besigtigelsen i 67 tilfælde i 1994.

De direkte transporttilsyn har omfattet 6 tilsyn hos en række danske transportfirmaer. Derudover er der i samarbejde med politiet foretaget uanmeldte kontroller af transittransporter på landevejen og ved en havn. Det drejer sig dels om en transport gennem Jylland af nyt ubestrålet brændsel fra Tyskland til Sverige (se figur 1), dels om en transport fra Tyskland af lavaktivt udgangsmateriale til fabrikation af uranbrændsel i Sverige. En jernbanetransport fra Sverige til Tyskland af reaktorkomponenter blev besigtiget ved ankomsten til Københavns havn og er nærmere omtalt nedenfor. Endelig er den i afsnit 4.2 omtalte transport af brugt reaktorbrændsel fra DR3-reaktoren på Risø besigtiget før afsendelsen fra Risø samt ved lastningen og afskibningen i Esbjerg havn, hvortil et skib ankom med en tilsvarende forsendelse fra Sverige. Ved alle de direkte transporttilsyn er forholdene ved en grundig gennemgang fundet tilfredsstillende med undtagelse af et par tilfælde af delvis manglende eller forkert udfyldte transportdokumenter.



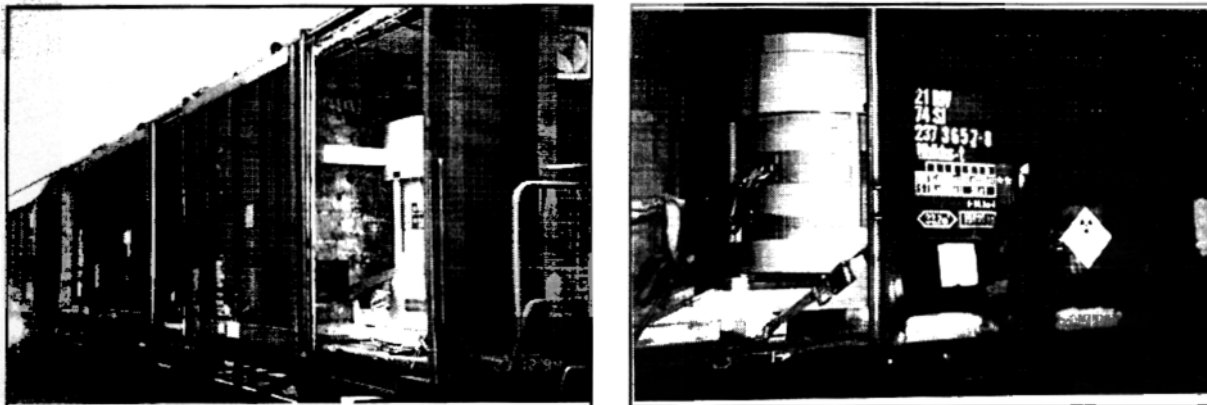
Figur 1. Besigtigelse af urantransport på motorvej i Jylland i samarbejde med politiet

Et af de almindelige tilsyn, hvor transportsiden blev inddraget, drejede sig om en normal besigtigelse af arbejdsforholdene på et isotoplaboratorium på en statslig produktions- og forsk-

ningsinstitution. Under besigtigelsen blev SIS opmærksom på, at der fra laboratoriet rutinemæssigt med post blev sendt små mængder kulstof-14 ud til hospitalsafdelinger fordelt over hele landet. Da postforsendelse af radioaktive stoffer i den foreliggende form ikke er tilladt her i landet, blev institutionen under henvisning til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse om transport af radioaktive stoffer pålagt at sørge for, at praksis for denne forsendelse blev ændret i henhold til gældende bestemmelser. Institutionen indankede denne afgørelse fra SIS til Indenrigsministeriet med påstand om, at sagen skulle henvises til fornyet behandling på SIS, idet institutionen fandt, at den ikke var blevet hørt om grundlaget for SIS's afgørelse, og at afgørelsen var ubegrundet. Efter høring af sagens parter afviste Indenrigsministeriet anken, idet ministeriet fandt, at SIS var berettiget til at træffe afgørelse i sagen uden forinden at have hørt institutionen, da institutionen var bekendt med de faktiske omstændigheder, der udgjorde grundlaget for SIS's afgørelse.

SIS behandlede i 1994 en jernbanetransportsag, hvor der blev lagt særlig vægt på fastgørelsen af transportbeholdere til jernbanevognen. Fra det svenske kernekraftværk i Ringhals ønskede man i tre transportbeholdere at sende radioaktive komponenter (ikke brændselsdele) fra det indre af reaktoren til undersøgelse for eventuelle defekter på et forskningsanlæg i Frankrig. Da der ikke fandtes transportbeholdere godkendt til det aktuelle indhold, måtte transporten gennemføres i transportbeholdere godkendt af de svenske myndigheder til et andet, sammenligneligt indhold. Dette betød, at transporten måtte gennemføres som såkaldt særligt arrangement med godkendelse fra myndighederne i hvert af de berørte lande - Sverige, Danmark, Tyskland og Frankrig. Med ansøgningen om transporttilladelse fulgte et omfattende teknisk dokumentationsmateriale, som viste, at beholdertypen kunne benyttes til det aktuelle indhold, idet dettes risikopotentiale ikke afveg fra det, der var gældende for det tidligere godkendte indhold. Transportbeholderne vejede hver ca. 8 ton. I samråd med DSB gjorde SIS den svenske afsender og den franske speditør opmærksom på, at man fra dansk side ønskede fuld dokumentation for overholdelse af de styrkekrav til lastsikringen, som findes i de fælleseuropæiske jernbanebestemmelser (RIV, ledsagedokument til RID). Da denne dokumentation forelå, gav SIS tilladelse til transittransport gennem Danmark. Transporten ankom med en af farligt gods-færgerne fra Helsingborg til Frihavnen kort før jul og blev besigtiget af SIS og DSB, se figur 2. Jernbanevognen med de 3 transportbeholdere og de medfølgende transportpapirer blev kontrolleret og fundet i orden. Jernbanevognen stod stille i Rødby i juledagene, angiveligt fordi det fra de tyske jernbaner blev forlangt, at der med transporten skulle følge et originaleksemplar af den tyske transporttilladelse. Dette er ikke et krav i de internationale jernbanebestemmelser, og SIS har ikke tidligere haft kendskab til et tysk krav af denne art.

SIS deltager i undervisning om transport af radioaktive stoffer for brugere af radioaktive



Figur 2. Besigtigelse i København af transport af bestrålede reaktorkomponenter fra Ringhals kernekraftværk

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 1994 har SIS-medarbejdere i 9 tilfælde holdt undervisning/instruktion, hvor transportbestemmelserne er blevet omtalt i varierende omfang. Det har drejet sig om brand- og redningsfolk samt beskæftigede inden for gammarradiografibranchen.

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. Tidligere blev Rigspolitiet orienteret på forhånd af TNA om hver enkelt transport. Pr. 1. april 1994 er proceduren blevet ændret således, at TNA dagen før gennemførelsen af en transport af fissile stoffer underretter de berørte politiregioner direkte.

TNA og Rigspolitiet vurderer, at det af sikkerhedsmæssige årsager er uhensigtsmæssigt og i strid med internationale bestemmelser om fysisk beskyttelse af nukleare materialer, at en unødigt stor personkreds på forhånd får kendskab til transporterne af fissile stoffer. Ved at den enkelte transport kendes af så få personer som muligt, sikrer man bedst muligt den fysiske beskyttelse. TNA og Rigspolitiet vurderer derfor, at dette sikkerhedsmæssige hensyn ville blive svækket, såfremt man ud over politiregionerne også på forhånd orienterede de enkelte politikredse, der berøres af en transport af fissile stoffer.

4.2 Transport af brugt reaktorbrændsel fra Risø til USA

Brugt reaktorbrændsel fra forsøgsreaktoren DR3 på Forskningscenter Risø er igennem størstedelen af reaktorens driftstid (34 år) med jævne mellemrum blevet sendt til USA. Senest foregik dette i 1988.

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 spaltningens produkter i brændselselementerne er temmelig stærk, og elementerne betegnes traditionelt som højradiaktivt materiale. Den resterende uran kan iøvrigt 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 oplagingskapaciteten på Risø for brugt brændsel er begrænset, er der behov for transport til USA med jævne mellemrum.

Der har i en årrække siden 1988 været en afbrydelse i den rutinemæssige returnering til USA. Efter pres fra de europæiske forsøgsreaktorer har USA i 1994 besluttet igen at modtage brugt forsøgsreaktorbrændsel fra bl.a. Europa, og der forelå i april 94 i USA en overordnet beslutning for det samlede transportprojekt gældende ca. 400 brændselselementer i 15 transportbeholdere fra 8 europæiske lande fordelt på 2-3 transporter.

Som nævnt blev der tale om en transportoperation omfattende brændsel fra flere landes forsøgsreaktorer. I maj modtog SIS en ansøgning fra et fransk transportfirma vedr. en ny godkendelse (validering) af konstruktionen af den franske transportbeholder, som skulle bruges til transport af brændsel fra Risøs reaktor til USA, samt en ansøgning fra et tysk trans-

portfirma vedr. godkendelse af konstruktionen af en transportbeholder med henblik på eventuel transittransport gennem Danmark af brændsel fra den svenske forsøgsreaktor R2 i Studsvik. Der forelå på dette tidspunkt ikke noget præcist fra Risø eller andre parter om en specifik transportplan (mængde, rute, tidspunkt, transportmåde, etc.). På denne baggrund blev i første omgang kun den franske transportbeholder godkendt specifikt for Risø-brændslet.

I begyndelsen af juli oplyste Risø, at der arbejdedes med planer om fælles sejlads med et skib fra en fransk havn af brændsel fra flere europæiske lande, samt at der var forslag fremme om at benytte et dansk indregistreret skib til transporten til og muligvis også videre fra den franske havn til USA. Endvidere blev det oplyst, at koordinationen af projektet på den europæiske side blev foretaget af et fransk transport- og spedititionsfirma og på den amerikanske side af et tilsvarende amerikansk firma. I forbindelse med henvendelser fra flere sider gav SIS oplysninger om SIS's krav i henhold til strålebeskyttelseslovgivningen og om kravene vedrørende fysisk beskyttelse fra Tilsynet med Nukleare Anlæg (TNA). SIS gjorde ligeledes opmærksom på nye anbefalinger fra Den internationale Søfartsorganisation (International Maritime Organization, IMO) om sejlads med brugt reaktorbrændsel. IMO's anbefaling (Code for the Safe Carriage of Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes in Flasks on Board Ships, IMO Resolution A.748, kort betegnet INF-koden) indeholder tekniske krav til skibets konstruktion, brandsikring, temperaturkontrol af lastrum, fastgørelsesanordninger for lasten, elektricitetsforsyning, specielle strålebeskyttelsesforanstaltninger, ulykkesberedskab samt krav til mandskabets uddannelse. INF-koden blev vedtaget på IMO's generalforsamling i november 1993, men var midt i 1994 endnu ikke implementeret i nationale regelsæt. INF-koden, som ressortmæssigt hører under Søfartsstyrelsen, er sat i kraft i Danmark fra 1. januar 1995.

I slutningen af juli kunne Risø meddele, at der nu blandt afsendere og transportører var blevet enighed om en fælles transportoperation for forsøgsreaktorbrændsel fra 5 europæiske lande (Danmark, Sverige, Holland, Tyskland og Østrig) og om, at man påtænkte at benytte et dansk skib til transporten fra Frankrig til USA.

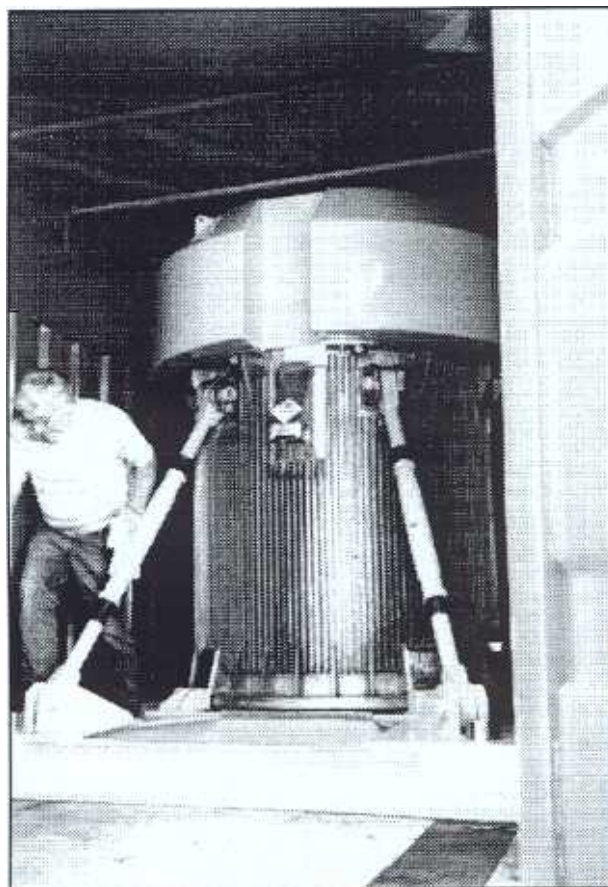
Et dansk skib er i lovgivningsmæssig henseende dansk territorium, også når det befinder sig i internationalt (og udenlandsk) farvand. I henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse om transport af radioaktive stoffer skulle SIS derfor i det aktuelle tilfælde godkende transportbeholderne fra alle 5 forsøgsreaktorer, ligesom SIS skal godkende det danske rederi. I det foreliggende tilfælde indebar dette, at SIS også sikrede sig, at brugen af transportbeholderne med indhold var godkendt af alle berørte lande helt frem til den endelige modtager. SIS modtog derfor i tillæg til de tidligere ansøgninger også ansøgninger om godkendelse af transportbeholderne, der skulle benyttes fra Holland, Tyskland og Østrig. SIS pålagde de

overordnede speditører at fremskaffe kopi af amerikanske og franske godkendelser af alle transportbeholdere. SIS meddelte endvidere de berørte parter på transportørsiden, at godkendelse af transportbeholdere og rederi ikke ville blive givet før der forelå en endelig specificeret transportplan samt før TNA's krav til fysisk beskyttelse og Søfartsstyrelsens krav til det danske skib var dokumenteret opfyldt.

Primo august traf Søfartsstyrelsen beslutning om, at INF-koden skulle lægges til grund for godkendelsen af danske skibe, der sejler med brugt reaktorbrændsel. Dette indebar, at det påtænkte danske skib ikke kunne godkendes til den aktuelle transport med forsøgsreaktorbrændsel. Et andet dansk rederi trådte til og fik efter de nødvendige udstyrsmæssige ændringer godkendt skibet M/S Maria af Søfartsstyrelsen som opfyldende kravene til INF-1 i INF-koden (INF-koden har en tre-delning, med stigende tilladt aktivitetsindhold). For INF-1 skibe må den samlede aktivitet i transportbeholdere om bord på skibet ikke overstige 4.000 TBq (terabecquerel).

Begrænsningen på 4.000 TBq indebar, at kun brændsel fra en eller to af forsøgsreaktorerne kunne transporteres på samme tidspunkt på M/S Maria. Et tredje dansk rederi blev herefter engageret og fik godkendt skibet M/S Marsus af Søfartsstyrelsen ligeledes kun som INF-1. Dette betød, at brændslet fra den tyske forsøgsreaktor ikke kunne indgå i den fælles transportoperation i 1994.

Den endelige transportplan blev herefter den, at M/S Maria skulle laste den svenske transportbeholder i Valhamn på den svenske vestkyst og derfra gå til Esbjerg, hvor den danske transportbeholder ville blive lastet efter vej- og færgetransport fra Risø. M/S Marsus skulle laste det hollandske og østrigske brændsel i Cherbourg i Frankrig, hvortil det ville blive bragt ad landevej og jernbane. Hver transportbeholder ville blive forsendt, forsvarligt fastgjort, i hver sin standard 20 fod transportcontainer (se figur 3). Fra Esbjerg og Cherbourg skulle skibene sejle



Figur 3. Transportbeholderen fra Risø i containeren



Figur 4. Brugt forsøgsreaktorbrændsel fra Risø lastes i M/S Maria i Esbjerg havn

over Atlanten og efter amerikansk anmodning ankomme nogenlunde samtidigt til Sunny Point i North Carolina på den amerikanske østkyst. Fra Sunny Point skulle de fire transportbeholdere på samme tidspunkt transporteres på jernbane og landevej til Savannah River Plant i South Carolina.

Sidst i august forelå alle nødvendige godkendelser og tilladelser fra danske og udenlandske myndigheder, herunder de amerikanske myndigheder, og transportbeholderne kunne afsendes fra de 4 forsøgsreaktorer. SIS's godkendelse af de to rederier indeholdt krav om, at der på hvert af skibene skulle medfølge en strålingssagkyndig person med passende måleudstyr.

SIS inspicerede Risø-transporten før afgang fra Risø, samt lastningen og øvrige afskibningsforretninger i havnen i Esbjerg. M/S Maria blev besigtiget, og sammen med kaptajnen og en repræsentant fra det franske koordinerende speditjonsfirma blev alle påkrævede dokumenter gennemgået og fundet i orden. Lastsikringsarrangementer m.m. blev eftersat. Punkter vedrørende strålingsovervågning blev drøftet med den med skibet medfølgende franske strålingssagkyndige. Lastningen af containeren indeholdende transportbeholderen fra Risø i Esbjerg havn er vist i figur 4.

Nogle dage efter at M/S Maria og M/S Marsus var afsejlet fra henholdsvis Esbjerg og Cherbourg rapporteredes der om et politisk initiativ fra guvernøren i South Carolina. Guvernøren nedlagde ved en lokal domstol påstand om, at reaktorbrændslet ikke ville kunne opbevares på sikker vis i USA, og at brændslet fra de 4 europæiske forsøgsreaktorer derfor ikke måtte komme ind i USA. Sagen var rettet mod Energiministeriet i Washington, som havde stået for den sikkerhedsundersøgelse og for den transportplan, som lå til grund for de amerikanske myndigheders godkendelse af transporten og af modtagelsen af det europæiske brændsel.

Retssagen blev behandlet som en hastesag og endte med, at der blev givet grønt lys for modtagelsen af det aktuelle forsøgsreaktorbrændsel. Den amerikanske retssag medførte, at M/S Maria og M/S Marsus i en uge måtte ligge og vente uden for territorialgrænsen ud for Sunny Point før transportbeholderne kunne losses og transporteres videre til Savannah River Plant.

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. Den nuværende udgave af disse retningslinier, "Bestemmelser for Sikker Transport af Radioaktive Stoffer", er fra 1985 (IAEA Safety Series No. 6, 1985 Edition with supplements). IAEA's retningslinier revideres med ca. 10 års mellemrum på grundlag af indhøstede erfaringer og den teknologiske udvikling. Arbejdet med den næste udgave, som påregnes udsendt i 1996, har været i gang i flere år i en række komiteer og arbejdsgrupper med deltagere fra IAEA's medlemslande. Som led i revisionsarbejdet har der i oktober 1994 været afholdt et møde i Wien, hvor forslag fra medlemslandene og et første udkast til nye retningslinier har været drøftet. SIS deltog i dette møde.

Blandt de mange diskuterede emner kan følgende fremhæves:

- Indarbejdelse af de seneste anbefalinger fra Den Internationale Kommission for Strålebeskyttelse (ICRP Publikation Nr. 60 fra 1991) i transportbestemmelserne.
- Nye krav til emballager for lufttransport af store aktivitetsmængder (ny kollitype, type

- C). Et hovedprincip for kravene til emballager i IAEA's retningslinier har hidtil været, at emballager til radioaktive stoffer skulle kunne anvendes til alle transportmåder, idet man er gået ud fra, at alle transportmåder stort set har samme sikkerhedsniveau, samt at de påvirkninger, som forskellige ulykker vil udsætte en emballage for, vil være sammenlignelige, uafhængigt af transportmåden. Beregninger har imidlertid vist, at denne sidste forudsætning ikke nødvendigvis holder for flytransport. Specielt ses der et behov for strengere krav til emballager til flytransport af kraftige radioaktive kilder eller af stærkt radiotoksiske stoffer f.eks. plutonium.
- Krav om egentlig myndighedsgodkendelse eller registrering af type A kolli og industrielle kolli.
 - Specifikke regler for transport af store mængder af radioaktivt materiale med begrænset aktivitet pr. volumenenhed. I forbindelse med nedlæggelsen af nukleare anlæg vil der kunne blive behov for transport af store mængder materiale med varierende grader af radioaktiv forurening. Transport af sådanne radioaktive stoffer foregår i dag fortrinsvis i emballeret form uden særlige håndteringsforanstaltninger. I de nye retningslinier kan der blive behov for at medtage krav, som sikrer, at store mængder nedrivningsaffald kan transporteres på en både sikker og praktisk gennemførlig måde.
 - Specifikke regler for transport af uranhexafluorid. Uranhexafluorid 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, men i transportbestemmelserne for vej- og jernbanetransport. Det er hensigten at medtage sådanne krav i den kommende IAEA-udgave og dermed for første gang medtage bestemmelser, der alene er rettet mod transport af et enkelt stof.

Det næste revisionsmøde er berammet til september 1995. I foråret 1995 gennemføres en høringsrunde, hvor forslagene udsendes til alle medlemsstater for kommentering.

IAEA udsendte midt på året 1994-udgaven af PACKTRAM-databasen over godkendte transportbeholdere og kildeindkapslinger. Databasen er taget i brug af SIS.

Den særlige arbejdsgruppe, der er nedsat for at undersøge mulighederne for at udvide INES (International Nuclear Events Scale) til også at omfatte hændelser under transport af radioaktive stoffer, har holdt et møde i slutningen af oktober. Flere lande medtager stadig transport-

området på forsøgsbasis. Et "problem" er i denne forbindelse, at der kun er et meget lille materiale at bygge på. I 1994 har der således ikke været nogen transportrelaterede ulykker eller hændelser, der har kunnet indgå i materialet.

5.2 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.

Arbejdsgruppens 3. rapport om transport af radioaktive stoffer i EU færdiggjordes i endeligt udkast i løbet af 1994. Den forventes oversendt til Kommissionen, Rådet og Parlamentet i løbet af foråret 1995.

Arbejdsgruppen har i 1994 holdt møde i marts måned. Et hovedpunkt på mødet var en diskussion med repræsentanter for transportindustrien bl.a. om at få harmoniseret certifikater, sikkerhedsdokumentationer, beregningsmetodikker m.v. til brug for transport af radioaktive stoffer.

I EU-regi er der i øvrigt i 1994 behandlet to direktivforslag om en harmonisering af reglerne for transport af alle former for farligt gods. Hovedindholdet i forslagene er, at de internationale (europæiske) regler for henholdsvis vejtransport af farligt gods (ADR) og jernbanetransport af farligt gods (RID) også skal være gældende for nationale transporter.

ADR-direktivet blev vedtaget af Rådet i november måned (Rådets Direktiv 94/55/EF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om transport af farligt gods ad vej) og skal være gennemført inden den 1. januar 1997. Gennemførelsen af ADR-direktivet i Danmark kan indebære, at det ikke længere vil være muligt at opretholde mindre danske afvigelser i forhold til ADR-bestemmelserne. Dette kan eksempelvis betyde, at privates vejtransport af røgdetektorer indeholdende radioaktive stoffer vil blive omfattet af reglerne for transport af farligt gods, og at køretøjer, der transporterer radioaktive stoffer, skal være forsynet med orange skilte foran og bagpå i tillæg til det nuværende krav om faresedler for radioaktivitet bagpå og på køretøjets sider.

5.3 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.

På mødet i 1994 diskuteredes revisionsprocessen for IAEA's retningslinier med henblik på en fælles nordisk holdning forud for revisionsmødet i Wien i oktober 1994.

Ud over den regelmæssige gensidige orientering om udviklingen i de enkelte lande og indtrufne ændringer på området diskuteredes det fortsatte arbejde med en fælles nordisk holdning til reglerne om fysisk beskyttelse af transporter af fissile stoffer samt den fælles revision af udformningen af transportpapirer.

Arbejdet i den nordiske transportgruppe spiller endvidere en væsentlig rolle for det direkte samarbejde, som de nordiske transportmyndigheder har i forbindelse med behandling af ansøgninger om og ved gennemførelse af transporter, der berører flere nordiske lande.

5.4 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 (formandsskab)
- DSB, Sikkerhed og godkendelser
- Miljøstyrelsen
- Rigspolitechefen, Færdselspolitiet
- Statens Institut for Strålehygiejne
- Statens Luftfartsvæsen
- Søfartsstyrelsen
- Trafikministeriet, Færdselssikkerhedsafdelingen

Udvalget har på mødet i 1994 ikke behandlet punkter med direkte relation til transport af radioaktive stoffer.

Kontaktudvalgets oplysningsfolder "Hvad skal du vide, når du sender FARLIGT GODS ?" er ved slutningen af året klar til udsendelse i en revideret udgave.

Beredskabsstyrelsens kemiske laboratorium har i 1994 i samarbejde med SIS udarbejdet indsatskort for kemikalieuheld for stofferne uranylinitrat og uranylinitrathexahydrat, der ud over radioaktiviteten også har andre farlige egenskaber. Disse kort indeholder oplysninger af betydning for indsatspersonellets sikkerhed ved bekæmpelse af følgerne af uheld og ulykker involverende de pågældende stoffer.

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 (oftest via svensk havn) af nye radioaktive kilder til de tre danske bestrålingsanlæg og transport retur af brugte kilder. Omfanget af disse transporter er vist i tabel 2.

Omfanget af transporter af nukleare materialer til og fra Forskningscenter Risø de seneste år er vist i tabel 3. Transporten af brugt reaktorbrændsel fra DR3-reaktoren til USA er udførligt omtalt i afsnit 4.2. Transporterne af uransilicid til Risø's egen produktion af brændselselementer til DR3-reaktoren foregår normalt med lufttransport fra Frankrig eller USA til Kastrup Lufthavn og med bil herfra til Risø. Endelig er der i 1994 foretaget én transport af tungt vand fra Risø tilbage til OECD's forskningsreaktor i Halden i Norge ad landevej og med bilfærge (Helsingør-Helsingborg).

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 bestrålsningsanlæg

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

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

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

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

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

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 i 1994 halveret i forhold til tidligere og udgør nu ca. 60 % af samtlige transittransporter af nukleare materialer. 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. Brændselsfabrikkerne modtager omvendt mellemprodukter til deres produktion af nye brændselselementer. Det drejer sig om transport af urandioxyd mellem Tyskland og Sverige. Prøver af bestrålet brændsel er i tidligere år foretaget med jernbane fra Frankrig til Studsvik i Sverige og tilbage samt ad landevej og med bilfærge fra Tyskland og Schweiz til Halden i Norge.

Endelig er der i tabel 5 vist antallet af krævede forhåndsmeddelelser, som SIS har fået i 1992, 1993 og 1994, 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 i henhold til transportbestemmelser

Forhåndsmeddelelser/transporttilladelser/beholdergodkendelser		Antal		
		1992	1993	1994
Forhåndsmeddelelser om transport	Til/fra/i DK	3	11	3
	Transit	54	45	31
	SIGYN	5	11	10
Transporttilladelser, jernbane	Til/fra/i DK	0	0	0
	Transit	0	0	1
Transporttilladelser, luft	Til/fra/i DK	0	2	0
	Transit	0	0	0
	Overflyvning	0	0	2
Transporttilladelser, sø	Til/fra/i DK	0	0	0
	Transit	0	0	0
Transporttilladelser, vej	Til/fra/i DK	1	4	0
	Transit	0	1	0
Beholdergodkendelser		5	6	11
Beholdergodkendelser, B(U)-1973		38	7	0

Som omtalt ovenfor er det efter gældende regler de færreste transporter af radioaktive stoffer, der kræver godkendelse eller forhåndstilladelse. SIS bliver dog på forskellig måde orienteret om transporter af især lidt større aktivitetsmængder, som går i transit gennem eller passerer Danmark. Det drejer sig f.eks. om russiske skibe med ubestrålet uran, som passerer gennem Storebælt eller Øresund. Fra Sverige orienteres også om sejlads med Sigyn gennem Øresund eller Storebælt med driftsaffald med lav specifik aktivitet fra kernekraftværkerne i Barsebäck og Ringhals til det svenske affaldsdeponi i Forsmark nord for Stockholm. Der har i 1994 været 7 af disse svenske transporter. For fuldstændighedens skyld skal det nævnes, at SIS i 1994 har fået forhåndsmeddelelse om 3 transporter med Sigyn til Køge, hvor lasten ikke har indeholdt radioaktive stoffer, men dele af en stor transformator til brug ved den nye jævnstrømsforbindelse fra Bjæverskov til Tyskland. Der er i 1994 modtaget oplysning om overflyvning fra Canada til Polen med medicinsk strålebehandlingsudstyr. For så vidt angår vejtransport er der i 1994 modtaget meddelelse om to transittransporter af strålekilder til Sverige af medicinsk behandlingsudstyr.

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. Det kan ikke udelukkes, at der i periodens begyndelse mangler enkelte tilfælde.

Oversigten i tabel 6 omfatter ialt 16 uheld og hændelser i perioden 1985-1994 med det største antal i henholdsvis 1989 (5 tilfælde) og 1993 (4 tilfælde). I 1994 er der ikke sket noget uheld. Uheldene og hændelserne har kun omfattet undtagelseskolli og type A kolli forudbestemt 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 strålingniveauet 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

Tabel 6. Oversigt over rapporterede uheld m.v.

Antal uheld pr. år									
1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
0	2	1	1	5	0	1	2	4	0
Kolli-type									
Undtagelses	IP	A	B(U)	B(M)					
5	0	11	0	0					
Transportmåde/omladning									
Banegård	Færgehavn	Lufthavn	Vejterminal						
5	1	7	3						
Hændelse med kolli									
Tabt/kørt over	Bortkommet/stjålet	Våd yderemballage	Forkert komponent	Andet					
7	3	3	1	2					
Konsekvenser for kolli og omgivelser									
Forøget stråling	Udslip til indre	Udslip til ydre	Ingen	Ukendt					
7	3	2	6	3					

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 tiendedel af dosisgrænsen for stråleudsatte arbejdstagere på 50 mSv (millisievert) pr. år. For en enkelt transportvirksomhed er der i 1994 registreret en persondosis på 7,2 mSv. Stråledosis skyldes først og fremmest transport og håndtering af kolli indeholdende isotopgenerators 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 gammadiagnostik. De individuelle stråledoser til disse personer fra transporterne udgør en meget lille del af dosisgrænsen og en lille del af deres samlede erhvervmæssige 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 brøkdelt af dosisgrænsen for befolkningen på 5 mSv pr. år (dosisgrænsen er i praksis 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 trans-

port 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.

* * *

