

Redegørelse vedrørende
transport af radioaktive stoffer
for året 1999

Redegørelse vedrørende transport af radioaktive stoffer for året 1999

INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
1. Baggrund.....	3
2. Brug og transport af radioaktive stoffer.....	3
3. Transportbestemmelser	3
4. Tilsyn og kontrol.....	5
4.1 Generelt	5
4.2 Transport af brugt forsøgsreaktorbrændsel til USA	7
4.3 Transport af nyt reaktorbrændsel.....	8
4.4 Transittransport af prøver af MOX-brændsel.....	9
5. Internationalt og nationalt samarbejde.....	11
5.1 IAEA.....	11
5.2 IMO	11
5.3 EU.....	12
5.4 Nordisk transportgruppe	13
5.5 Dansk kontaktgruppe.....	14
5.6 RTSG – Radioactive Transport Study Group.....	15
6. Omfanget af transport af radioaktive stoffer.....	16
7. Uheld m.v. under transport af radioaktive stoffer.....	20
8. Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer	24

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 tidligere 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 kontraktstyringsaftalerne for Statens Institut for Strålehygiejne for perioderne 1994 - 1996 og 1998 - 1999, som er blevet indgået mellem Sundhedsministeriet og Sundhedsstyrelsen efter drøftelse med Indenrigsministeriet.

De seks første årlige redegørelser til Indenrigsministeriet dækkede årene 1993 til 1998. 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 1999 følger nedenfor. I denne er der, som det også har været gældende siden 94-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 1999 kun omfattet transporter af uranholdigt affald (20 transporter) samt som noget nyt én transport af prøver af MOX-brændsel, jf. afsnit 4.4.

3. Transportbestemmelser

Det danske regelsæt for transport af radioaktive stoffer generelt og for de enkelte transportmåder er i det væsentligste uændret i forhold til tidligere år.

For jernbane- og vejområdet har Færdselsstyrelsen udsendt bekendtgørelse nr. 665 af 18. august

1999 om sikkerhedsrådgivere for transport af farligt gods. Bekendtgørelsen, der gennemfører Rådets Direktiv 96/35/EF af 3. juni 1996, trådte i kraft den 1. september 1999. I bekendtgørelsen stilles der krav om, at enhver virksomhed, der afsender farligt gods, med visse undtagelser skal have en sikkerhedsrådgiver. Sikkerhedsrådgiveren skal have gennemgået en godkendt uddannelse med afsluttende eksamen. Administration af eksamensordningen, herunder afholdelse af eksamener samt udstedelse og fornyelse af beviser, varetages af Beredskabsstyrelsen og Jernbanetilsynet i fællesskab.

På søfartsområdet har Søfartsstyrelsen med Teknisk forskrift nr. 5 af 26. maj 1999 ikraftsat en revideret udgave af INF-koden (Kode for sikker transport af bestrålet nukleart brændsel, plutonium og højradoaktivt affald i beholdere om bord i skibe). Den reviderede udgave af INF-koden indeholder nye paragraffer under overskrifterne "Skibsbaseret nødberedskabsplan" og "Underretning i tilfælde af et uheld, som inddrager INF-kode materialer". Der refereres i forskriften til "Vejledningerne om udvikling af nødplaner om bord i skibe, som transporterer materialer i henhold til INF-koden". Disse vejledninger er optrykt i bilag til Den internationale Søfartsorganisations IMDG-kode: International Maritime Dangerous Goods Code. Teksten i vejledningerne foreligger på engelsk.

De danske bestemmelser for transport af radioaktive stoffer er fortsat, ligesom de internationale bestemmelser, 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

4.1 Generelt

Statens Institut for Strålehygiejne (SIS), som er en enhed under 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 godkendelses-certifikatet fra den kompetente myndighed i oprindelseslandet for transportemballagen. Som supplerende vilkår stilles der krav om, at alle transporter med den pågældende kollikonstruktion, der berører dansk område, skal forhånds anmeldes til SIS i hvert 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 1999 gennemført 1 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 ca. 14 tilfælde i 1999, hvoraf halvdelen har drejet sig om tilsyn med gammaradiografiarbejde.

Det nævnte tilsyn, hvor hovedformålet var transportvirksomhed, drejede sig om håndtering af for-

sendelser indeholdende radioaktive stoffer hos et transportfirma i Københavns Lufthavn i Kastrup. Efter en indledende samtale med de ansatte blev der ved omlastningen fra et fly via sliske til bagagevogne foretaget målinger med en række måleinstrumenter for radioaktiv stråling. Målingerne viste som ventet, at stråledosis til de ansatte vil være meget lille, betydeligt mindre end dosisgrænsen. I tillæg hertil blev lagerhallen med et særligt opbevaringsrum for radioaktive forsendelser besigtiget.

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 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 1996 og omfatter med udgangen af 1999 oplysninger om 64 godkendelser af transportbeholdere og 195 forhåndsanmeldelser om transporter.

I slutningen af 1999 er der indført krav om betaling for tilsynet med brugen af radioaktive stoffer generelt. Kravene om bidrag for anvendelse af radioaktive stoffer omfatter også transport af disse. Bidragssatserne fremgår af Indenrigsministeriets bekendtgørelse nr. 734 af 21. september 1999 om opkrævning af bidrag for tilsyn med sikkerhedsforanstaltninger på radioaktivitetsområdet. For så vidt angår transport er der krav om et engangsbidrag på 5.000 kr. for godkendelse af konstruktion af radioaktivt stof i speciel form, for godkendelse af transportkolli (herunder validering af udenlandsk kollikonstruktion) og for godkendelse af særligt arrangement.

SIS deltager i undervisning om transport 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 1999 har SIS-medarbejdere i 8 tilfælde holdt undervisning/instruktion, hvor transportbestemmelserne er blevet omtalt i varierende omfang. Det har ud over transportbranchen bl.a. drejet sig om beskæftigede inden for gammarradiografibranchen.

SIS opretholder en vagtordning, 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 ori-

enteret 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, dvs. foranstaltninger med det formål at forhindre tyveri og misbrug af materialerne. Beredskabsstyrelsens nukleare kontor (NUC) 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 Beredskabsstyrelsen specificerer sine krav til transportørerne i henhold til denne konvention. Kravene indebærer overvågning samt en forpligtelse til løbende rapportering til det nukleare kontor. De nærmere detaljer kendes kun af kontoret og transportøren. Dagen før gennemførelsen af en transport af fissile stoffer underretter det nukleare kontor direkte de berørte politiregioner.

4.2 Transport af brugt forsøgsreaktorbrændsel til USA

Brugt reaktorbrændsel fra forsøgsreaktoren DR3 på Forskningscenter Risø er igennem størstedelen af reaktorens driftstid (39 år) med jævne mellemrum blevet sendt til USA. Senest foregik dette i 1997 og blev udførligt omtalt i redegørelsen for 1997.

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 spaltningensprodukterne i brændselselementerne er temmelig stærk, og brugte brændselselementer betegnes traditionelt som højradioaktivt materiale. Det resterende uran kan 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 f.eks. Europa til USA, således at der på den enkelte sejlads medbringes transportemballager fra flere europæiske forsøgsreaktorer.

I 1999 var der 3 sådanne transportoperationer, som omfattede dansk landområde og/eller dansk

skib.

I marts 1999 foregik der en samletransport af 2 transportbeholdere med forsøgsreaktorbrændsel fra reaktoren R2 i Studsvik, Sverige, 2 beholdere fra Forskningscenter Risø's reaktor DR3 samt 3 beholdere fra tre forskellige afsendere i Tyskland (Hahn-Meitner Institut i Berlin, Forschungszentrum Jülich, Forschungsreaktor München). Transportbeholderne fra Sverige blev sejlet til Esbjerg. Beholderne fra Danmark og Tyskland blev kørt med lastbiler til Esbjerg, hvorfra søtransporten til USA skete med tysk skib.

Ligeledes i marts 1999 foregik der en samletransport fra fire lande i Fjernøsten til USA med dansk skib. Der blev først lastet 1 transportbeholder i Thailand, dernæst 2 beholdere i Indonesien, så 2 beholdere i Philippinerne og endelig 2 beholdere i Taiwan. Dernæst gik sejladsen til USA's østkyst via Panama-kanalen. Da det her drejede sig om et dansk indregistreret skib, var der fra SIS atter krav om en på hele sejladsen medfølgende specialist i strålebeskyttelse, udstyret med relevant måleudstyr for radioaktiv stråling.

I juli 1999 startede endnu en samletransport, denne gang omfattende europæiske afsendere. Søtransporten foregik med samme, danske skib som ovenfor nævnt. Først lastedes i Esbjerg Havn 2 transportbeholdere fra Risø samt 2 beholdere fra Tyskland (Medizinische Hochschule, Hannover). Dernæst lastedes 1 transportbeholder fra Italien, 2 fra Slovenien og 1 fra Rumænien, alle i havnen i Koper, Slovenien. Endelig lastedes 1 transportbeholder i Setubal, Portugal. Også ved denne sejlads medfulgte en strålebeskyttelsesspecialist med måleudstyr.

Ved alle tre sejlads var Beredskabsstyrelsens nukleare kontor involveret med hensyn til godkendelse af en plan for fysisk beskyttelse indeholdende bestemmelser bl.a. om eskorte og løbende rapporteringer. For det danske skibs vedkommende forelå der godkendelse fra Søfartsstyrelsen i henhold til INF-koden om transport til søs af bestrålet nukleart brændsel m.m.

4.3 Transport af nyt reaktorbrændsel

I transportredøgørelsen for 1997 blev det i afsnit 4.3 beskrevet, hvordan der i 1997 på baggrund af et brev udsendt af den franske kompetente myndighed (Autorité de Sûreté Nucléaire) var blevet rejst tvivl om, hvorvidt kollitypetestningen for visse transportemballager til nyt ubestrålet reaktorbrændsel for atomkraftværker var blevet udført på korrekt måde i henhold til de internationale bestemmelser. Den rejste tvivl medførte, at SIS udbad sig en række oplysninger fra myndighederne i Tyskland og USA om de pågældende emballagetyper. SIS afslog endvidere tre ansøgninger

vedrørende transport i dansk territorium af nyt reaktorbrændsel, og i januar 1998 trak SIS de pågældende valideringer (godkendelser) tilbage indtil videre, fordi der ikke var modtaget svar fra USA og Tyskland. Ved udgangen af 1999 var der endnu ikke sket en endelig 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 vejtransporter gennem Danmark af nye brændselelementer eller dele heraf.

I 1999 blev der med dansk skib gennemført en sejlads fra Italien til USA af nyt ubestrålet kraftreaktorbrændsel, som ikke var kommet til anvendelse. Det drejede sig om i alt 76 transportemballager i 13 dertil hørende 20' og 40' containere. Lasten bestod af to dellaster, begge i transportemballager af amerikansk oprindelse. Den ene var i transportemballager af en type, der ikke var rejst tvivl om. Den anden dellast var i transportemballager af én af de typer der, som ovenfor nævnt var rejst tvivl om på internationalt plan, og som SIS derfor ikke har kunnet godkende. SIS fastholdt denne beslutning, og transporten fra Italien kunne derfor kun gennemføres med den ene dellast.

Der er på internationalt plan ligeledes rejst tvivl om gyldigheden af nogle kollikonstruktioner af fransk oprindelse. Også her drejer det sig om transportemballager til nyt ubestrålet reaktorbrændsel. Fransk myndighed har behandlet disse transportsager som såkaldt særligt arrangement, dvs. at man efter kompenserende foranstaltninger har godkendt brugen af kolli af disse typer. Der har i tre tilfælde i 1999 været ansøgninger til SIS om at godkende (validere) en af disse transportemballager for sejlads fra Frankrig til et oversøisk modtagerland (Sydafrika). Efter granskning af det franske certifikat fandt SIS ikke, at det fornødne sikkerhedsniveau var dokumenteret, og SIS afsløjede at godkende disse transportemballager.

4.4 Transittransport af prøver af MOX-brændsel

SIS fik i 1999 to ansøgninger om godkendelse af transportemballager til brug ved transittransport ad vej gennem Danmark af prøver af MOX-brændsel til den internationale forskningsreaktor i Halden, Norge.

MOX-brændsel (mixed oxide fuel) består af en sintret blanding af uranoxyd og plutoniumoxyd. MOX-brændsel produceres ud fra brugt reaktorbrændsel med det formål at udnytte den kerneenergi, som findes, ikke blot i det tilbageværende uran, men også i det plutonium der dannes ved driften af en atomreaktor. Samtidig vil man kunne begrænse den mængde plutonium, som efterfølgende skal oplagres og slutdeponeres.

Den ene afsender var Transnuklearinstituttet i Karlsruhe, Tyskland. Den anden var Paul Scherrer Institutet i Schweiz. Fra sidstnævnte institut var der også prøver af såkaldt IMF (Inert Matrix Fuel), som er en forbindelse af plutonium med et bindemateriale af oxyder af andre (ikke-radioaktive) metaller.

I begge tilfælde forelå det radioaktive materiale som såkaldte piller placeret i forseglede stålrør. Stålrørene transporteres i godkendte type B beholdere bestående af en indre og en ydre beholder. Den samlede mængde fissilt materiale i hver af forsendelserne var mindre end 200 gram.

Efter gennemgang af de modtagne beskrivelser af transportbeholdere og deres indhold kunne SIS bekræfte, at kollokonstruktionen i begge tilfælde var i overensstemmelse med de internationale bestemmelser. Eftersom det var første gang denne type materiale ønskedes transporteret ad vej gennem Danmark, orienterede SIS Indenrigsministeriet om forholdene i forbindelse med transport af sådanne materialer. Herefter kunne SIS udstede valideringscertifikat (godkendelse) for hver af de to transportere. Af logistiske årsager foregik den ene af transporterne først i januar 2000. Da der var tale om fissile stoffer, var Beredskabsstyrelsens nukleare kontor involveret med hensyn til godkendelse af en plan for fysisk beskyttelse indeholdende bestemmelser om bl.a. løbende rapporteringer.

Ud over ovennævnte vejtransporter af MOX-brændsel har SIS i 1999 modtaget en ansøgning om godkendelse af transportbeholdere for sejlads med et dansk skib med samme type prøvemateriale, fra Skt. Petersborg til canadisk havn. Materialet indgår i et projekt med deltagelse af USA, Canada og Rusland med det formål at udnytte plutonium fra russiske nukleare sprænghoveder til energiproduktion i atomkraftværker. SIS afsluttede ikke sagsbehandlingen i 1999, da sejladsen blev udskudt indtil videre.

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-udgaven af disse retningslinier, som i dag danner udgangspunkt 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 transportredegørelsen for 1996, vil danne udgangspunkt for de kommende revisioner af internationale og nationale bestemmelser for transport af radioaktive stoffer. Internationalt arbejdes der på så vidt muligt at harmonisere ikrafttrædelsesdatoen for de kommende nye transportbestemmelser for alle 4 transportmåder (jernbane, luft, sø og vej) til den 1. januar 2001.

Som omtalt i redegørelsen for 1998 foregår der en debat i IAEA om, hvorvidt medlemslandene de facto efterfølger IAEA's anbefalinger. Som en udløber heraf har IAEA's Generalkonference i 1998 og 1999 vedtaget resolutioner om sikker transport af radioaktive stoffer.

IAEA's Generalkonference har endvidere anmodet IAEA's sekretariat om at stille en service til rådighed for medlemslandene (TranSAS), således at disse med udgangspunkt i IAEA's transportbestemmelser kan få en uafhængig vurdering af deres lovgivning om transport af radioaktive stoffer med tilhørende anbefalinger om eventuelle ændringer. Slovenien fik som det første land foretaget en sådan vurdering af deres lovgivning i sommeren 1999.

SIS har ikke deltaget i møder i IAEA-regi i 1999.

5.2 IMO

Der arbejdes stadig i FN's søfartsorganisation IMO's Maritime Sikkerhedskomiteé med spørgsmål

omkring INF-koden om sikker transport af brugt reaktorbrændsel, plutonium og højradioaktivt affald. INF-koden er gjort lovpligtig i Danmark allerede i 1994, og der synes nu at være ved at blive enighed internationalt om, at overholdelse af INF-koden skal gøres obligatorisk ved indarbejdning af denne i selve IMDG-koden (International Maritime Dangerous Goods Code) pr. 1. januar 2001. Der arbejdes endvidere med spørgsmålet om eventuelt at fastsætte en nedre aktivitetsgrænse for anvendelse af koden.

SIS har ikke deltaget i møder i IMO-regi i 1999.

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 normalt 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 1999 været afholdt ét møde i gruppen.

Ved mødet havde medlemmerne lejlighed til at give kommentarer til de foreliggende udkast til rapporter over sikkerhedsstudier, som modtager støtte fra Kommissionen. EU's bidrag er omtrentligt 1,5 mill.kr. pr. år. Der forelå ved udgangen af 1999 endnu ikke for arbejdsgruppens medlemmer en samlet oversigt over hvilke studier der modtager støtte.

Fra Generaldirektoratet for Transport blev der informeret om kommende mindre ændringer af direktiverne vedr. vej- og jernbanetransport af farligt gods. Det sker som følge af indførelsen af krav om en sikkerhedsrådgiver i virksomheder, der transporterer farligt gods.

Medlemslandenes deltager har som nævnt ved møderne lejlighed til at orientere om arbejde og hændelser på området transport af radioaktive stoffer.

Fra Belgien blev der bl.a. berettet om et transportuheld, hvor en delvis uafskærmet radioaktiv kilde i strid med transportbestemmelserne var blevet sendt med et fly. Uheldet gav anledning til bestråling af nogle passagerer. Som følge af den meget korte flyvetid blev stråledosis dog ikke højere end den årlige dosisgrænse.

En række lande orienterede om situationen med hensyn til de i transportredegørelsen for 1998 omtalte tilfælde af udvendig radioaktiv forurening på transportbeholdere med brugt brændsel fra atomkraftværker. Hændelserne havde givet anledning til forbud mod transporter med brugt brændsel, før alle sikkerhedsmæssige og kontrolmæssige forhold var bragt i orden. Transporterne er i 1999 genoptaget i Schweiz.

I Frankrig er man ved at afprøve en ny vurderingsskala for transporthændelser, i lighed med den INES-skala (International Nuclear Event Scale) som i adskillige år har været benyttet i IAEA-regi for atomkraftværker og andre nukleare anlæg.

Fra tysk side blev der givet en orientering om en kombineret uheldsafprøvning af en propantank og en (tom) beholder til transport af brugt reaktorbrændsel. Afprøvningen involverede en kraftig brand omkring propantanken og brændselsbeholderen, som var placeret tæt ved hinanden. Ved den resulterende eksplosion i propantanken skete der ingen nævneværdig skade på brændselsbeholderen.

Det blev på mødet fra Kommissionens side oplyst, at der ifølge aftale mellem Kommissionen og Europaparlamentet fremover vil blive sendt et kortfattet referat fra gruppens møder til Parlamentet, med angivelse af, hvilke organisationer/institutioner der har deltaget ved møderne.

For så vidt angår de af Kommissionen helt eller delvis finansierede tekniske rapporter på transportsikkerhedsområdet oplyste formandskabet på forespørgsel, at eventuel offentliggørelse, eller udlevering til en bredere kreds, vil blive besluttet fra gang til gang.

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. Der er fast dansk deltagelse fra SIS. Gruppen holder normalt møde med 1-2 års mellemrum.

Gruppen har ikke holdt møde i 1999.

5.5 Dansk kontaktgruppe

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, Forebyggelseskontoret
- Direktoratet for Arbejdstilsynet
- Færdselsstyrelsen (formandskab)
- Jernbanetilsynet
- Miljøstyrelsen
- Rigspolicehøveden, Færdselspolitiet
- Statens Institut for Strålehygiejne
- Statens Luftfartsvæsen
- Søfartsstyrelsen

Udvalget refererer til Trafikministeriet. Der er afholdt ét møde i udvalget i 1999.

Det blev på mødet oplyst, at Færdselsstyrelsen har overtaget Trafikministeriets funktion i forhold til kontaktudvalgets arbejde. Kontaktudvalget er herefter betegnet kontaktgruppen. Det blev aftalt, at man fremover sigter mod at holde møde i gruppen ca. to gange om året. Arbejdet i gruppen består overvejende i gensidig orientering.

På mødet drøftedes Færdselsstyrelsens bekendtgørelse nr. 665 af 18. august 1999 om sikkerhedsrådgivere for transport af farligt gods. Bekendtgørelsen, der trådte i kraft den 1. september 1999, gennemfører Rådets Direktiv 96/35/EF af 3. juni 1996 om sikkerhedsrådgivere.

Endvidere drøftedes kort forholdene ved postforsendelse af farligt gods. (Uanset betegnelsen farligt gods drejer det sig her naturligvis om meget små mængder.) Fra Post Danmark er i marts 1999 kommet et regelværk: "Erhvervspakker med farligt indhold". Tidligere fandtes publikationen "Postens Håndbøger: Farligt indhold" fra oktober 1990.

Endelig drøftedes det videre arbejde med revision af populærfolderen "Hvad skal du vide, når du sender farligt gods". Færdselsstyrelsen har tilkendegivet at ville undersøge muligheden af at ud-

sende en ny udgave af folderen, hvilket anbefalede af kontaktgruppens øvrige medlemmer.

5.6 RTSG - Radioactive Transport Study Group

I tillæg til de forannævnte, 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 ca. 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.

Der har været et møde i gruppen i 1999. Mødets dagsorden omfattede bl.a følgende:

- Orientering om ændringer i nationale transportbestemmelser.
- Orientering om iværksættelsen af 1996-udgaven af IAEA's transportbestemmelser i de specifikke bestemmelser for de enkelte transportmåder (sø, luft; vej/jernbane).
- Varighed af godkendelser af speciel form kilder.
- Godkendelse af anlæg for afprøvning af kolli i Frankrig.
- Eftersyn af transportemballager for uranhexafluorid.
- Myndighedernes egen kvalitetssikring.
- Udvikling af en vurderingsskala for transporthændelser i lighed med den INES-skala (International Nuclear Event Scale), der anvendes i IAEA-regi for atomkraftværker og andre nukleare anlæg.
- Brug af fragtcontainere som industrielle kolli.
- Opfølgning på spørgsmålet om tilbagekaldte valideringer (godkendelser) af visse transportemballager til nyt ubestrålet reaktorbrændsel for atomkraftværker.
- Postforsendelse af radioaktive 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 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.

Omfanget af transporter af nukleare materialer til og fra Forskningscenter Risø de seneste 8 år er vist i tabel 3.

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	1998	1999
Kobolt-60	B	3	2	1	1	1	2	1	1

Omfanget af transittransporter af nukleare materialer gennem Danmark på vej og jernbane opgjort som antallet af køretøjer er vist i tabel 4. Der har heller ikke i 1999 været gennemført transittransporter af nyt ubestrålet brændsel til atomkraftværker, da SIS, som omtalt i kapitel 4, trak de gældende beholdergodkendelser tilbage i januar 1998. Det samlede antal transittransporter ad vej af nukleare materialer har i 1999 været 21.

Endelig er der i tabel 5 for perioden 1992-1999 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. SIS modtager undertiden forhåndsmeddelelser i tilfælde, hvor det ikke er krævet.

I forhold til 1998 er de mest markante ændringer i 1999 et væsentlig fald i antallet af transporter med Sigyn af brugt brændsel fra de svenske atomkraftværker til mellemlageret i Oskarshamn syd for Stockholm samt en væsentlig øgning i antallet af beholdergodkendelser fra SIS. Det øgede antal beholdergodkendelser hænger sammen med det øgede antal transporter med dansk skib af brugt brændsel fra forsøgsreaktorer til USA, jf. afsnit 4.2.

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 14 i 1999 mod 9 i 1998. Heraf har 11 tilladelser drejet sig om transport af kraftige gammastrålekilder til industriel brug fra Rusland til England. Tre tilladelser har drejet sig om transport af nye brændselselementer til en forsøgsreaktor i Studsvik, Sverige, fra Frankrig.

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 1999 i alt drejet sig om 52 sådanne forhåndsansmeldelser, 28 vejtransporter og 24 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 atomkraftværkerne i Barsebäck og Ringhals til det svenske affaldsdeponi i Fors-

mark nord for Stockholm (2 sejladsler).

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

Forhåndsmeddelelser/transporttilladelser/beholdergodkendelser		Antal							
		1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Forhåndsmeddelelser om transport	Til/fra/i DK	3	11	3	3	1	1	2	0
	Transit	54	45	31	20	19	28	22	22
	SIGYN	5	11	10	11	15	17	24	8
Transporttilladelser Jernbane	Til/fra/i DK	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transit	0	0	1	0	0	0	0	0
Transporttilladelser Luft	Til/fra/i DK	0	2	0	2	0	0	1	0
	Transit	0	0	0	0	0	0	0	0
	Overflyv.	0	0	2	8	5	8	9	14
Transporttilladelser Sø	Til/fra/i DK	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transit	0	0	0	0	0	0	1	0
Transporttilladelser Vej	Til/fra/i DK	1	4	0	0	0	0	0	0
	Transit	0	1	0	0	0	0	1	0
Beholdergodkendelser		5	6	11	12	16	12	6	23
Beholdergodkendelser, B(U)-1973		38	7	0	0	0	0	0	0

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 stråleeksposering 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 12 år er vist i tabel 6 på baggrund af en gennemgang af SIS's optegnelser.

Oversigten i tabel 6 omfatter i alt 22 uheld og hændelser i perioden 1988- 1999. I 1999 er der sket 5 uheld.

Et tilfælde drejede sig om et forsvundet undtagelseskolli indeholdende 980 kBq jod-125. SIS fik meddelelse om, at kolliet, en mindre pakke med radioaktivt mærkede analysevarer til laboratorieundersøgelser (RIA-kits), skulle være bortkommet i godssystemet i Københavns Lufthavn i Kastrup. Transportmæssigt drejede det sig om et såkaldt undtagelseskolli, uden ydre markering for radioaktivitet. Dette sammen med den lille vægt kan have bidraget til, at kolliet forsvandt. Før og efter henvendelsen til SIS har der været gjort en stor indsats for at opspore det forsvundne kolli, men uden held.

I det andet tilfælde fik SIS's vagthavende onsdag eftermiddag før påske besked fra en afsender om, at et type A kolli var forsvundet hos DSB. Kolliet, der indeholdt 265 MBq svovl-35, skulle fra København til et institut på Århus Universitet. Kolliet blev 6 dage senere meldt fundet i god behold i en jernbanevogn.

Den tredje hændelse, som ikke var et egentligt transportuheld, kom for dagens lys ved en røntgengennemlysningskontrol i lufthavnen i Kastrup, hvor man havde fundet metal- og plastemballager omvundet med tape med advarselsmærker for radioaktivitet. Politiet kontaktede SIS's vagthavende, som tog til lufthavnen for at udrede sagen. Det viste sig, at det drejede sig om jord- og planteprøver, som den rejsende skulle have med til videnskabelig undersøgelse (neutronaktivering) i udlandet. Prøverne indeholdt endnu ikke nogen radioaktivitet, men alligevel var

prøverne allerede forsynet med advarselsafmærkning for radioaktivitet. Dette bedømtes af SIS som misbrug af advarselsafmærkningen.

Det fjerde tilfælde drejede sig om et type A kolli med 886 MBq jod-131 i væskeform, som skulle bruges til stråleterapi på et sygehus i provinsen. Hos SAS Cargo i Københavns Lufthavn var kolliet blevet påkørt af en truck. Herved var det blevet noget deformeret, og yderemballagen var ødelagt. Ved visuel undersøgelse og ved måling på stedet samt i SIS's laboratorium blev det konstateret, at kolliet ikke var blevet utæt. Forsendelsen blev frigivet til videre transport efter re-emballering.

Tabel 6. Oversigt over rapporterede uheld m.v.

Antal uheld pr. år											
1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	5	0	1	2	4	0	1	0	3	0	5
Kolli-type											
Undtagelses			IP			A		B(U)		B(M)	
8			0			13		1		0	
Transportmåde/omladning											
Banegård			Færgenhavn			Lufthavn		Vejterminal		Vej	
7			1			11		1		2	
Hændelse med kolli											
Tabt/kørt over			Bortkommet/stjålet		Våd yderemballage		Forkert komponent		Andet		
6			8		3		1		4		
Konsekvenser for kolli og omgivelser											
Forøget stråling			Udslip til indre			Udslip til ydre		Ingen		Ukendt	
9			3			2		10		3	



Figur 1. Overkørt type A kolli



Figur 2. Blybeholder set fra siden og fra oven

I det femte tilfælde i 1999 blev et type A kolli indeholdende et radioaktivt præparat i væskeform til laboratorieundersøgelse påkørt i DSB's godsterminal i København af en truck med en sådan kraft, at det blev helt ødelagt. Der skete dog ingen lækage, hvilket skyldtes, at kolliet, som det altid er tilfældet for denne type emballager, var opbygget med flere lag (barrierer). Væsken, 1 milliliter med 370 MBq phosphor-32, befinder sig i en lille glasampul. Glasampullen befinder sig i en plastbeholder sammen med væskesugende materiale inde i en blybeholder, som er omgivet af et tykt lag sugende papir. Dette befinder sig en tæt "konservesdåse" af blik. Dåsen er omgivet stødabsorberende polystyrenmateriale. Yderst består emballagen af tykt pap.

Figur 1 viser forsendelsen efter uheldet. Figur 2 viser blybeholderen. Det ses, at denne kun blev let deformeret, og det fremgår, at de inderste beholdere ikke led overlast, hvilket blev bekræftet ved måling.

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 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 6 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 havde 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 stjåle kolli i intet tilfælde medført ekstra bestråling herunder indre eller betydende ydre forurening med radio-

aktive 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 9 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 radioaktiv stråling. Danske og udenlandske erfaringer fra mere end 30 års transportvirksomhed viser, at dette mål er nået med meget stor margen. 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 1999 er registreret to persondoser på henholdsvis 10,4 mSv og 4,0 mSv. Disse stråledoser 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 gammadiagnostik. 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 ra-

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 12 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 transportemballager eller mangelfuld kontrolmåling af kolli før afsendelse.

* * *