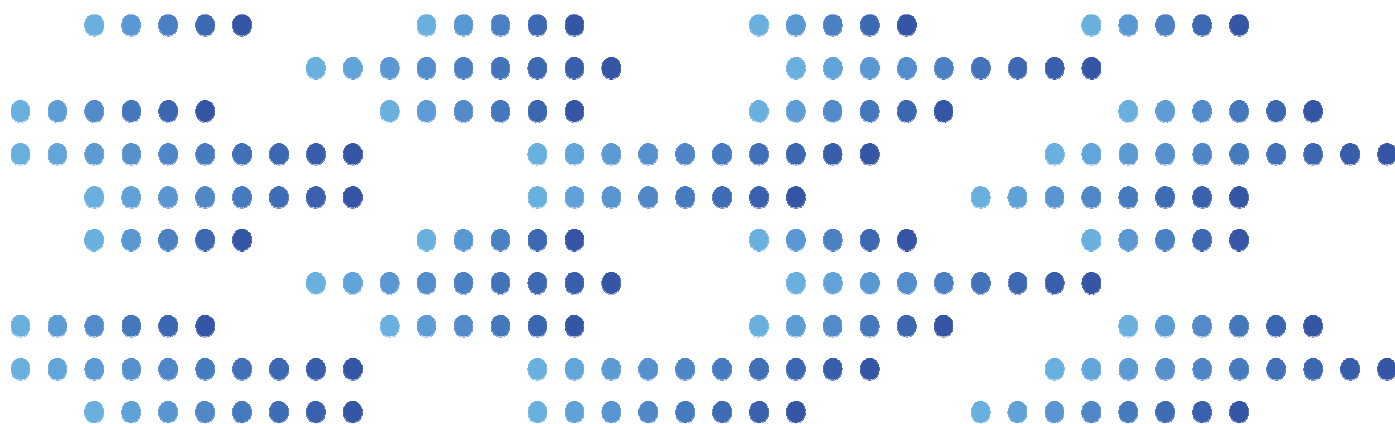




# Orientering om transport af radio- aktive stoffer i 2015



# Orientering om transport af radio- aktive stoffer i 2015

© Sundhedsstyrelsen, 2016.

Publikationen kan frit refereres med tydelig kildeangivelse.

Redaktion  
Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse  
Knapholm 7  
2730 Herlev

[www.sis.dk](http://www.sis.dk)

**Emneord:** Transport, strålebeskyttelse, stråledoser, nukleare, radioaktive

**Sprog:** Dansk

**Version:** 1,0

**Versionsdato:** (01.11.2016)

**Format:** pdf

Udgivet af Sundhedsstyrelsen,  
(november, 2016).

**ISSN:** (1604-7559)

J. Nr. 1-5815-29/1

# Indhold

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Baggrund</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Transportbestemmelser</b>                            | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Brug og transport af radioaktive stoffer</b>         | <b>6</b>  |
| 3.1      | Medicinsk og industriel anvendelse m.v.                 | 6         |
| 3.2      | Nukleare materialer                                     | 9         |
| <b>4</b> | <b>Tilsyn og overvågning</b>                            | <b>11</b> |
| 4.1      | Generelt  | 11        |
| 4.2      | Nukleare materialer                                     | 13        |
| 4.3      | Ikke-nukleare materialer                                | 15        |
| <b>5</b> | <b>Omfanget af transport af radioaktive stoffer</b>     | <b>17</b> |
| <b>6</b> | <b>Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer</b> | <b>21</b> |
| <b>7</b> | <b>Uheld ved transport af radioaktive stoffer</b>       | <b>22</b> |
| 7.1      | INES skalaen  | 22        |
| 7.2      | IAEA's alarm og responssystem                           | 25        |
| 7.3      | Uheld ved transport af radioaktive stoffer i Danmark.   | 25        |
| <b>8</b> | <b>Nationalt samarbejde</b>                             | <b>28</b> |
| <b>9</b> | <b>Internationalt samarbejde</b>                        | <b>29</b> |
| 9.1      | IAEA  | 29        |
| 9.2      | EU  | 31        |

# 1 Baggrund

Ioniserende stråling fra radioaktive kilder anvendes rutinemæssigt i mange sammenhænge. Dette sker blandt andet ved undersøgelse og behandling af patienter på hospitaler, i mange større produktionsvirksomheder og i forbindelse med forskning og udvikling på universiteter og i bioteknologiske virksomheder. Radioaktive stoffer transporteres derfor dagligt til brugere i hele Danmark. I starten af 1990'erne var der i pressen et særligt fokus på transittransporter gennem Danmark af ubestrålet uranbrændsel m.v. til og fra svenske nukleare anlæg. Indenrigsministeren anmodede på denne baggrund i 1993 Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS) om at udarbejde en årlig redegørelse, der dækker samtlige transport af radioaktive stoffer i Danmark. De tidligere udsendte redegørelser dækker årene 1993 til 2003. Fra 2004 og fremover benævnes dokumentet: »Orientering om transport af radioaktive stoffer« i overensstemmelse med Sundhedsstyrelsens system for faglige udmeldinger.

Orientering om transport af radioaktive stoffer i 2015 følger nedenfor. I 2015-orienteringen er primært redegjort for brugen og transport af radioaktive stoffer i Danmark, samt for gældende regler i det omfang, der er sket ændringer i forhold til beskrivelsen i 2014-redegørelsen.

Redegørelser og orienteringer fra alle årene kan hentes på SIS' hjemmeside, [www.sis.dk](http://www.sis.dk).

## 2 Transportbestemmelser

De danske bestemmelser for transport af radioaktive stoffer er ligesom de internationale baseret på det Internationale Atomenergi Agenturs (IAEA's) retningslinjer »Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, No. SSR-6«. SSR-6, som hidtil har haft betegnelsen TS-R-1 revideres jævnligt og udkom senest i en »2012 Edition« med mindre revisioner på baggrund af den seneste viden, praksis og teknologi relateret til transport af radioaktive stoffer. En beskrivende gennemgang af retningslinjernes formål og indhold findes i redegørelsen for 2001<sup>1</sup>.

Det danske regelsæt for transport af radioaktive stoffer generelt og for de enkelte transportmåder er stort set uændret i forhold til 2005, hvor forhold vedrørende sikring af transport af farligt gods herunder radioaktivt materiale indgik i regelsættet. Sikring er ikke omfattet af IAEA's retningslinjer (SSR-6), men hidrører fra »Europæisk Konvention om International Transport af Farligt Gods ad Vej« (ADR) fra 2005. Konventionen bliver opdateret hvert andet år (ulige årstal). Gældende version er fra 2015.

Sikringskapitlet i ADR er implementeret i det danske regelsæt gennem »Justitsministeriets bekendtgørelse nr. 1223 af 30. oktober 2015 om vejtransport af farligt gods«, der afløste »Justitsministeriets bekendtgørelse nr. 788 af 27. juni 2013 om vejtransport af farligt gods«. I den forbindelse defineres sikring som foranstaltninger eller forholdsregler, der skal træffes for at minimere tyveri eller misbrug af farligt gods, som kan være til fare for personer, ejendom eller miljø. Sikringsbestemmelserne omfatter blandt andet: Legitimation, sikringsuddannelse, sikringsplaner samt særlige forhold vedrørende højrisikogods.

Bekendtgørelse 1407 af 7. december 2007 om indberetning af oplysninger om farligt eller forurenende gods om bord på skibe og indberetning af forurening af havet har til hensigt at forbedre sikkerheden i relation til søtransport af farligt gods, herunder radioaktive materialer. Det fremgår af bekendtgørelsen at før et skib med farligt gods forlader dansk havn og tilsvarende senest når et skib forlader en havn udenfor EU på vej til Danmark skal oplysninger om lasten, skibet, bestemmelsessted mm. fremsendes til Søværnets Operative Kommando (SOK). Endvidere skal skibsføreren indberette hvis der indtræder en situation på havet som kan føre til forurening af danske kyster eller havområder. Såfremt indberetningerne omhandler radioaktivt materiale orienterer SOK SIS.

---

<sup>1</sup> [www.sis.dk](http://www.sis.dk)

Kræves der særlige tilladelser til transport og emballering af radioaktivt gods rettes ansøgning til SIS, som er den kompetente myndighed på området. Jævnfør bekendtgørelse 1138 af 27. november 2008 om ændring af bekendtgørelse om vejtransport af farligt gods, kan afgørelser der træffes af Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse (SIS) på dette område ikke indbringes for anden administrativ myndighed.

En samlet oversigt over lovgivningen for transport af radioaktive stoffer samt vejledninger hvori transport indgår findes på SIS' hjemmeside.

## 3 Brug og transport af radioaktive stoffer

### 3.1 Medicinsk og industriel anvendelse m.v.

I Danmark er der i dag ca. 840 registrerede brugere af radioaktive stoffer. Anvendelserne, som disse brugere har fået tilladelse til i henhold til lov nr. 94 af 31. marts 1953 om brug m.v. af radioaktive stoffer, spænder fra medicinske anvendelser over et bredt spektrum af industrielle anvendelser til brug i forskning og undervisning.

#### *Sundhedssektoren*

Sundhedsvæsenet er det sted i samfundet, hvor flest danskere kommer i forbindelse med radioaktive stoffer. Der foretages ca. 175.000 diagnostiske undersøgelser pr. år i Danmark med radioaktive lægemidler, dvs. undersøgelser, hvor patienter får indgivet en mængde radioaktivt mærket stof, hvorefter man med passende måleudstyr registrerer, hvorledes dette fordeler sig i patientens organisme og/eller udskilles fra denne. Antallet af undersøgelser er stigende og giver anledning til et større antal årlige enkeltleverancer. Ca. 2100 patienter om året får indgivet noget større mængde radioaktivt stof i forbindelse med behandling af en række sygdomme. Ca. 230 patienter om året bliver behandlet med stråling fra radioaktive stoffer, der er indesluttet i en indkapsling (lukkede radioaktive kilder).

De radioaktive stoffer, der anvendes i sundhedssektoren, tilhører fortrinsvis de såkaldte åbne radioaktive kilder, hvilket betyder, at det radioaktive stof foreligger i form af en opløsning eller en luftart, hvoraf man ved brug kan udtage en større eller mindre mængde. Der er tale om et løbende forbrug med et heraf følgende stadigt transportbehov. Den enkelte forsendelse er som hovedregel af begrænset størrelse og vægt, idet dog de såkaldte technetiumgeneratorer, der bruges på klinisk fysiologiske og nuklearmedicinske hospitalsafdelinger, ved forsendelse kan veje omkring 20 kg. Der foretages ca. 25 transporter ugentligt af technetiumgeneratorer fra Københavns Lufthavn til klinisk fysiologiske og nuklearmedicinske hospitalsafdelinger over hele landet.

Positron Emissions Tomografi (PET) er en almindelig metode til, med stor følsomhed, at påvise cancer på meget tidlige stadier. Ved denne anvendelse af PET-skanning anvendes som oftest et radioaktivt mærket sukkerstof F18-Fluorodeoxyglucose (F18-FDG) som sporstof til påvisningen af syge celler, idet disse har et højere forbrug af sukker end de omkringliggende normale celler. F18-FDG fremstilles på cyklotroner på Rigshospitalet, Århus Universitetshospital, Odense Universitetshospital, Herlev Hospital samt på Hevesy laboratoriet på DTU's Center for Nukleare Teknologier på Risø. Der foretages skønsmæssigt 500 transporter årligt af F18-FDG til andre hospitaler i landet og antallet af transporter, skønnes dermed at have været stigende i de senere år. Rigshospitalet og Hevesy laboratoriet leverer desuden med mellemrum sporstoffet til det øvrige Skandinavien samt Storbritannien og Tyskland.

## *Industrien*

Den største gruppe af de industrielle anvendelser udgøres af apparater med lukkede radioaktive kilder, der eksempelvis benyttes som tykkelsesmålere, niveaumålere, vægtfyldemålere og fugtighedsmålere. Da der benyttes lukkede kilder med lange halveringstider, er transportbehovet i forbindelse med udskiftning af udstyr ikke særligt stort. Skønsmæssigt transporteres der ca. 70 nye udstyr til brugerne i Danmark om året og et tilsvarende antal kasserede apparater transporteres tilbage til leverandøren eller til den nationale modtagestation for radioaktivt affald hos Behandlingsstationen, Dansk Dekommissionering (tidligere Forskningscenter Risø). De enkelte apparater kan veje fra nogle få til nogle hundrede kg.

Det vurderes at mobilt udstyr med lukkede radioaktive kilder, der typisk anvendes i forbindelse med entreprenørarbejde, giver anledning til ca. 10.000 transporter årligt.

Et andet væsentligt område udgøres af gammaradiografien. Her bruges gamma-strålingen fra middelstærke radioaktive kilder til at gennemlyse konstruktions-elementer, svejsninger, fjernvarmeledninger m.m., således at man på film efter eksponering og fremkaldelse direkte kan se, om emnerne er behæftet med skjulte fejl. Gammaradiografiudstyr bruges eksempelvis på byggepladser, broer, kraftværker og raffinaderier. I forbindelse hermed er der et betydeligt transportbehov, idet reglerne for gammaradiografi foreskriver, at sådant udstyr kun må opbevares på bestemte sikrede og afmærkede steder. I Danmark er der i alt givet tilladelse til brug af ca. 90 af denne type udstyr. Skønsmæssigt kan omfanget af disse transporter sættes til 5.000 pr. år. Da hovedparten af de benyttede radioaktive kilder til dette formål har en halveringstid på 74 dage, foretages der årligt ca. 60 transporter af nye kilder til gammaradiografi samt det samme antal transporter af de udskiftede, brugte kilder fordelt på leverandøren og Behandlingsstationen, Dansk Dekommissionering.

Tre steder i landet er der opført anlæg, hvor strålingen fra meget stærke radioaktive kilder (hver sammensat af mange mindre kilder) blandt andet udnyttes til stråle-sterilisering af medicinsk engangsudstyr. Disse kildearrangementer befinder sig, når de ikke er i brug, på bunden af et 5,5 m dybt vandbassin, som absorberer strålingen fuldstændigt. Når der skal bestråles, hejses kilderne op herfra i et særligt afskærmet rum over vandbassinet. Her føres de produkter, der skal bestråles, tæt forbi kilderne på et transportbånd. Samtlige kilder, der anvendes i bestrålingsanlæggene, indeholder Co-60 som radioaktivt stof. Co-60 har en halveringstid på ca. 5 år, hvorfor anlæggene jævnligt skal have kildestyrken suppleret op. Da der er tale om kraftige radioaktive kilder, foregår transporten i B(U) beholdere med en vægt på 5,5 tons, og transportreglerne foreskriver forudgående orientering af SIS.



## *Forskning og undervisning*

Forskningsmæssig anvendelse af radioaktive stoffer sker først og fremmest på laboratorier på de højere læreanstalter, på sygehuse og i industrien. De radioaktive stoffer, der bruges inden for forskningen udgøres praktisk taget udelukkende af åbne radioaktive kilder (væske eller gas). De enkelte forsendelser har samme beskaffenhed med hensyn til størrelse og vægt som nævnt for sundhedssektoren. Sammen med de tilsvarende forsendelser til Sundhedssektoren bidrager transporter til forskningsmæssig anvendelse med det største antal transporterede kolli.

Inden for undervisningsområdet bruges radioaktive stoffer på alle trin til demonstrationsformål. Det kan nævnes, at de fleste skoler har et sæt af tre meget svage lukkede radioaktive kilder. Transportbehovet i forbindelse med undervisnings-sektorens brug af radioaktive stoffer er kun i forbindelse med anskaffelse eller bort-skaffelse til Behandlingsstationen, Dansk Dekommissionering. I lighed med andre strålekilder, må skolekilder ikke sendes med posten, men skal transporteres i overensstemmelse med gældende bekendtgørelse 993 af 5. december 2001 om transport af radioaktive stoffer.

## *Forbrugerartikler*

Forbrugerartikler indeholdende radioaktive stoffer omfatter først og fremmest røg-detektorer med en meget svag lukket radioaktiv kilde. Det skønnes, at der i dag er opsat ca. 1,5 mio. sådanne røgdetektorer i danske boliger og virksomheder m.m. Transport finder i denne sammenhæng primært sted ved import og distribution af røgdetektorerne og i mindre grad i forbindelse med bortskaffelse. SIS forventer på længere sigt stadigt færre transporter af denne art som følge af den aktuelle udfasning af røgdetektorer med radioaktiv kilde til fordel for nye optiske typer. I 2015 modtog Behandlingsstationen, Dansk Dekommissionering omtrent 1430 kg kasserede røgdetektorer svarende til ca. 5700 stk.

Der observeres en stigende international efterspørgsel på såkaldte HID ”High Intensity Discharge” lyskilder, der indeholder meget lave mængder radioaktivt thorium eller krypton. For de enkelte lyskilder er det radioaktive indhold så lavt, at der ikke kræves nogen form for tilladelse eller særlige strålebeskyttelsestiltag. IAEA og det britiske Health Protection Agency har i 2010 vurderet forhold vedrørende større mængder lyskilder samlet på et sted; fx i forbindelse med transport. Begge organisationer finder i den forbindelse, at transporter eller eventuelle transportuheld der involverer større mængder lyskilder (pallevis), kun kan medføre ubetydelige stråledoser, og at praksis således er i overensstemmelse med EU’s strålebeskyttelsesdirektiv samt IAEA’s grundlæggende sikkerhedsnormer (Basic Safety Standards).

## Radioaktivt affald

Radioaktivt affald, der fremkommer ved brug af radioaktive stoffer her i landet, og som ikke umiddelbart kan bortskaffes på anden vis i henhold til gældende regler, transporteres til den nationale modtagestation for radioaktivt affald, Behandlingsstationen, Dansk Dekommissionering, hvor det opbevares på særlige lagre. I 2015 modtog Behandlingsstationen 289 emner, fordelt på 44 transporter.

### 3.2 Nukleare materialer

Dansk Dekommissionering, tidligere Forskningscenter Risø, påbegyndte i 2003 afviklingen af de nukleare anlæg på Risø-området og kun Behandlingsstationen for radioaktivt affald er endnu i drift. Ved udgangen af 2015 var forsøgsreaktorer DR 1 og DR 2 fuldt afviklede og de resterende anlæg, forsøgsreaktor DR 3, Hot Cells og Teknologihallen er stadig under afvikling. Der er ikke foretaget transporter af brændsel eller uransilicid til eller fra anlæggene siden 2003. Den seneste transport af nukleart materiale fra Dansk Dekommissionering foregik i 2009, hvor der blev foretaget en enkelt transport af tungt vand fra anlægget.

Transittransport ad vej gennem Danmark af materialer til fremstilling af kernebrændsel til nukleare anlæg kan forekomme. Svenske og tyske kernebrændselsfabrikker mod-tager eksempelvis urandioxid og uranhexafluorid til brændselsfremstilling. Uranhexa-fluorid er ud over radioaktiviteten og spalteligheden også karakteriseret ved en kemisk risiko, idet stoffet ved kontakt med vand udvikler flussyre, som er giftig og ætsende. Stoffet transporteres derfor som fast stof i kraftige trykbeholdere.

Transittransporter i Danmark forekommer også med mellemrum i forbindelse med mellemlandinger i Kastrup eller Billund Lufthavn, ligesom der undertiden forekommer overflyvninger af dansk område inklusive Grønland og Færøerne.

Transport af brugt reaktorbrændsel og radioaktivt affald fra de svenske kerne-kraftværker sker ad søvejen med det svenske specialfartøj Sigrid (tidligere: SIGYN). Transporter fra Ringhalsværket og Barsebäckværket sker som regel gennem Øresund til mellem- og slutlagrene på den svenske Østersøkyst. Som følge af lukningen af Barsebäck transporteres der dog ikke længere reaktorbrændsel herfra. Planer for sejlads med brugt reaktorbrændsel meddeles på forhånd til SIS. Under sejlads observeres Sigrid rutinemæssigt af Søværnets Operative Kommando, som videresender observationerne til SIS.

Ligeledes er der igennem de danske stræder jævnligt transport af såvel nukleart som ikke-nukleart radioaktivt materiale. Da der er uindskrænket gennemsejlingsret, har Danmark kun i begrænset omfang mulighed for at skaffe information om art og omfang af disse transporter.

Atomisbrydere, typisk bestykket med mindre nukleare reaktorer, passerer fra tid til anden dansk farvand, i forbindelse med isbrydning i de indre dele af Østersøen. Disse fartøjer observeres ru-

tinemæssigt af Søværnets Operative Kommando, som videresender observationerne til relevante aktører herunder SIS og Nukleart Beredskab, Beredskabsstyrelsen.

Alle lande omkring Østersøen har tiltrådt den Internationale Konvention om Fysisk Beskyttelse af Nukleart Materiale. Dette betyder, at de enkelte landes relevante myndigheder inden en transport specificerer krav til transportørerne i henhold til denne konvention. Dette betyder endvidere, at der før gennemførelsen af den enkelte transport er truffet foranstaltninger med det formål at forhindre tyveri og misbrug af materialerne.

Samtlige lande omkring Østersøen rapporterer hvert år til IAEA hvilken myndighed der er det pågældende lands kompetente nationale transportmyndighed. Disse er listet i »National Competent Authorities Responsible for Approvals and Authorization in Respect of the Transport of Radioactive Material, List No. 35, IAEA, Vienna«<sup>2</sup>. I hvert land vil der således inden hver transport af nukleare materialer have været en myndighedsbehandling i henhold til gældende internationale transportregler. De transporter, der gennemføres i danske stræder, forventes derfor at leve op til internationale transportregler.

---

<sup>2</sup> <http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/transport-safety/transport-safety-nca-list.pdf>

## 4 Tilsyn og overvågning

### 4.1 Generelt

Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse fungerer efter aftale med de øvrige transportmyndigheder som dansk kompetent myndighed jf. gældende bestemmelser for transport af radioaktive stoffer. Dette indebærer blandt andet at SIS er den eneste danske myndighed, der kan godkende transportbeholdere og radioaktivt stof i speciel form. I 2008 blev det endvidere bekendtgjort, at afgørelser truffet af SIS vedr. vejtransport ikke kan bringes for anden administrativ myndighed (Bekendtgørelse 1138 af 27. november 2008). Med hensyn til udstedelse af transporttilladelser, hvor dette er krævet i transportbestemmelserne, indsendes alle ansøgninger uanset transportmåden til SIS, der foretager en teknisk behandling af ansøgningen. For luft- og søtransport viderendes ansøgningen med SIS' tekniske indstilling til henholdsvis Trafikstyrelsen og Søfartsstyrelsen, som herefter tager endelig stilling til ansøgningen. Som kompetent myndighed modtager SIS tillige alle forhånds-meddelelser om transporter, der berører dansk område.

Da der ikke produceres transportbeholdere til type B og C kolli her i landet, har SIS' valideringer af transportbeholdere hidtil kun omfattet udenlandske konstruktioner og fortrinsvis beholdere til nyt og brugt reaktorbrændsel samt til forskellige mellem-produkter til fremstilling af reaktorbrændsel. Sådanne godkendelser gennemføres derfor normalt ved, at SIS validerer godkendelsescertifikater fra den kompetente myndighed i oprindelseslandet for transportbeholderen. Hertil stilles der krav om at transporter der berører dansk område af type B og C kolli der indeholder radioaktive materialer af høj aktivitet skal forhånds anmeldes til SIS i hvert enkelt tilfælde. Tillige er det et generelt krav, at uheld og hændelser snarest muligt skal meddeles SIS.

Radioaktive forsendelser med tilhørende transportdokumenter, benyttede transportmidler og transitopbevaringssteder, samt virksomheder, der udvikler, fremstiller og vedligeholder kildeindkapslinger og transportbeholdere er underlagt tilsyn af SIS. SIS skal til enhver tid have adgang til sådanne forsendelser og virksomheder. SIS fører tillige administrativt tilsyn med anvendelse af nye beholdertyper samt test af disse.

SIS gennemfører med mellemrum tilsyn, hvor hovedformålet er inspektion i forbindelse med en transport. I forbindelse med SIS' almindelige tilsyn med brugere af radioaktive stoffer indgår transportsiden almindeligvis som en del af besigtigelsen.

#### *24-timers vagt*

SIS opretholder en vagtordning, så det hele døgnet er muligt at komme i forbindelse med sagskyndige. 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 blandt andet udsendt til politi og redningsberedskab. Cirkulæret foreskriver, at transportuheld og brud på emballager altid skal anmeldes til SIS snarest muligt.

Vejledningen, ”Håndtering af uheld med radioaktive stoffer, 2001” er ligeledes udsendt til redningsberedskaber, politi, de statslige beredskabscentre og embedslægeinstitutionerne. Denne vejledning præciserer, at hovedprincipperne for indsats ved radioaktivitetsuheld svarer til indsatsen ved uheld med andre farlige stoffer:

- Iværksæt indsats som på et andet skadested, herunder red mennesker og giv førstehjælp
- Søg faglig assistance/rådgivning for det videre forløb

Vejledningen kan hentes på SIS’ hjemmeside.

### *Undervisning m.m.*

SIS deltager i undervisning om transport for brugere af radioaktive stoffer samt for beskæftigede inden for transportbranchen, redningsberedskab, SKAT m.v., ligesom SIS yder rådgivning og vejledning på området til alle, der henvender sig til SIS. SIS afholder endvidere årlige kurser i grundlæggende strålebeskyttelse for en række forskellige aktører. Transportbestemmelserne indgår som en fast del af kurset.

SIS underviser endvidere ved Beredskabsstyrelsens indsatslederkurser på beredskabsskolen i Tinglev. Transportforhold samt diverse virkelige transportuheld indgår som en væsentlig del af undervisningen. Undervisningen fokuserer så vidt muligt på den praktiske indsatsledelse og anvender således indsatskortene fra SIS’ uhelds-håndbog: ”Håndtering af uheld med radioaktive stoffer, 2001.

### *Administration*

SIS opretholder en administrativ database, der i henhold til Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 993 af 5. december 2001 om transport af radioaktive stoffer indeholder oplysninger om:

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

Fra databasen kan der udskrives dansk validering af udenlandske beholdercertifikater med tilhørende udsendelsesbrev til berørte nationale og internationale parter. Databasen blev oprettet i 1996 og omfatter med udgangen af 2015 oplysninger om 247 valideringer af transportbeholdere, 91 udstedte transporttilladelser og 473 forhåndsmeddelelser om transportere.

I 1999 blev 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 med senere ændringer. For så vidt angår transport er der krav om et engangsbidrag for godkendelse af konstruktion af radioaktivt stof i speciel form, for godkendelse af transportkøli (herunder validering af udenlandsk kølikonstruktion) og for godkendelse af særligt arrangement.

## 4.2 Nukleare materialer

### *Sejladser med dansk rederi*

Sejladser med bestrålet reaktorbrændsel klassificeres som INF-transport (Irradiated Nuclear Fuel) og skal gennemføres med skibe som er godkendt under INF-koden af Søfartsstyrelsen. Ved alle INF-transporter med dansk skib medfølger der efter krav fra SIS en strålesagkyndig person udstyret med måleudstyr samt persondosimetre (anordning der bæres på kroppen til måling af stråledosis til den enkelte person) til alle ombordværende.

I 2015 gennemførte ét dansk rederi én transport af fissilt materiale, klassificeret som INF-2. Sejladsen foregik fra Jamaica til USA, og omfattede én beholder indeholdende 296 højt berigede bestrålede brændselselementer.

Der forekom ikke andre INF sejladser på dansk indregistrerede skibe i 2015.

### *Søtransport*

Den uindskrænkede ret til at gennemsejle danske stræder betyder, at SIS kun har begrænset adgang til oplysninger om last. EU-landenes myndigheder har dog, med etableringen af det elektroniske netværk SafeSeaNet (SSN), imødekommet et behov for at myndighederne i EU hurtigt kan fremskaffe pålidelige informationer om bl.a. skibes last af farligt gods, antallet af ombordværende m.m., med henblik på at kunne udøve en effektiv redningsindsats og miljøbeskyttelse. Via SSN udveksles således maritimt relaterede informationer mellem medlemslandene, baseret på indberetnings-forskrifterne i direktiv 2002/59/EF ("overvågningsdirektivet") med tillæg i direktiv 2009/17/EF. SSN systemet indeholder pt. information om farligt gods, anløb af EU-havne, samt om hændelser eller ulykker til søs, som medlemslandene i henhold til overvågningsdirektivet skal informere hinanden om.

Med Bekendtgørelse 924 af 25. august 2011 om skibsmeldesystemet SOUNDREP, er der fra 2011 indført særlige bestemmelser for meldepligt ved gennemsejling af Øresund. Formålet med skibsmeldesystemet er at forbedre navigationssikkerhed og –effektivitet for sø- eller luftfartøjer i/over Øresund, samt at indhente rapporter om eventuelle uheld bl.a. vedrørende farligt gods, med henblik på miljøbeskyttelsen i farvandet. Information om farligt gods efterspørges i det omfang den ikke allerede er formidlet til rette myndighed gennem SafeSeaNet, såfremt der er tale om transport fra en anden Europæisk stat.

SIS modtager endvidere, i vidt omfang information om transport af særlige godstyper gennem det tætte internationale samarbejde mellem strålebeskyttelsesmyndighederne; særligt de nordiske lande.

Således blev SIS bekendt med at et udenlandsk rederi, i forbindelse med det amerikanske Global Threat Reduction Initiative (GTRI), i 2009 og 2010 gennemførte flere sejlads fra Gdynia, Polen til Murmansk, Rusland med bestrålet forsøgsreaktor-brændsel. Transporterne gennemførtes i overensstemmelse med IMDG-koden og konventionen om Fysisk beskyttelse af Nukleart Materiale. SIS er ikke bekendt med at lignende transporter skulle have fundet sted siden 2010.

SIS har i den forbindelse bl.a. forstærket samarbejdet med ”Maritime Assistance Service” under Søværnets Operative Kommando for maksimalt at udnytte de danske myndigheders muligheder for at følge trafikken af fartøjer med INF-last der gennemsejler dansk farvand.

I 2015 modtog SIS 19 meddelelser vedrørende transport gennem dansk farvand af nukleare materialer.

### *Transittransport af nukleare materialer*

I 2015 gennemførtes, efter ansøgning til SIS i alt 36 transporter af reaktorbrændsel og/eller nukleare materialer ad vej via Danmark. Transporterne har som regel svenske nukleare anlæg som oprindelse eller destination. Typisk er der tale om leverancer af uranhexafluorid fra Tyskland eller Frankrig til Sverige, eller leverancer af færdige brændselselementer til Tyskland, Frankrig og somme tider Holland fra Sverige.

### *Lufttransport*

SIS modtog ikke ansøgninger i 2015 om tilladelse til lufttransport af hverken fissile eller radioaktive materialer til, fra, gennem eller over dansk, grønlandsk eller færøsk territorium.

## 4.3 Ikke-nukleare materialer

### *Vejtransport*

SIS besigtiger med mellemrum transporter og transitopbevaringssteder for radioaktive stoffer. SIS evaluerer i den forbindelse arbejdsprocedurer og instrukser samt rådgiver chauffører og personale, der er beskæftiget med transport, transitopbevaring og afsendelse af radioaktive stoffer. Evalueringen omfatter også medicinske afdelinger, der modtager og tilbagesender beholdere med radioaktive stoffer.

I 2015 gennemførtes én vejtransport af kraftige Co-60 kilder til/fra et af landets tre bestrålingsanlæg. Fra 2005 har der jf. ADR været krav om særlige sikkerhedsplaner for transport af kraftige strålekilder med det sigte at øge sikkerheden ved vejtransport. Der forelå beredskabs- og sikringsplaner for de pågældende transporter.

Også i 2015 medvirkede SIS med særlig rådgivning i forbindelse med enkeltstående eller regelmæssige transporter af mindre kilder, typisk til medicinsk anvendelse, til forskellige nationale eller internationale destinationer.

### *Vejtransport som særligt arrangement*

Tilladelse til vejtransport som særligt arrangement udstedes i tilfælde hvor forsendelsen ikke kan bringes helt i overensstemmelse med de relevante krav, men hvor et sæt administrative og operative kompenserende foranstaltninger kan opveje manglen. I sådanne tilfælde stiller SIS typisk krav om, at transportkøretøjerne skal eskorteres af en strålingskyndig person i et separat køretøj udstyret med relevant strålingsmåleudstyr samt, at der skal være mulighed for mobiltelefonkontakt mellem de to køretøjer.

I 2015 forekom der ikke vejtransport som særligt arrangement jf. transport-bestemmelserne.

I 2014 fornyede SIS en generel transporttilladelse til Force-Technology omfattende ældre alfa-kilder i proceskontroludstyr til industrielt brug. Tilladelsen, der er gældende til og med 2018, tillader transport af kilder hvor det tilhørende »speciel form certifikat« er udløbet og ikke efterfølgende fornyet. Antallet af denne type transporter med gamle alfa-kilder uden gyldigt »speciel form certifikat« må forudses at øges i fremtiden og er et internationalt problem. Som kompenserende foranstaltning ved transporterne har SIS stillet krav om, at Force-Technology rapporterer til SIS ved afgang og ankomst for hver enkelt transport. Der blev ikke udført transporter i medfør af tilladelsen i 2015.

### *Lufttransport*

I 2015 forekom der ikke lufttransporter af radioaktive stoffer i luftrummet over Danmark, som kræver tilladelse eller forhåndsmeddelelse. SIS har dog løbende kontakt med Trafikstyrelsen og Byggestyrelsen og mindre luftfartsselskaber i forbindelse med enkeltstående eller regelmæssige forsendelser af radioaktive lægemidler fx. F18-FDG jf. kapitel 3.



### *Søtransport*

I lighed med informationer om gennemsejling af de danske stræder med nukleare materialer, får SIS informationer om gennemsejlinger med radioaktivt, men ikke-nukleart materiale. Således har SIS i 2015 modtaget 27 meddelelser vedrørende transport af ikke-nukleart materiale gennem dansk farvand.

## 5 Omfanget af transport af radioaktive stoffer

På basis af blandt andet SIS' 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 er justeret i forhold til vurderingen i den første transportredegørelse fra 1993. Med de senere års markedsføring af optiske røgdetektorer anses antallet af transporter af røgdetektorer med radioaktivt indhold at være tilsvarende minimeret. Det skønnede antal transporter af undtagelseskolli er derfor reduceret fra 20.000 til 15.000 i forhold til tidligere år. Af de ca. 35.000 årlige transporter af type A kolli udgøres størstedelen 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 undtagelserne er transporterne fra Canada med skib og lastbil af nye radioaktive kilder til de tre danske bestrålingsanlæg og transport retur af brugte kilder. Omfanget af disse transporter er vist i Tabel 2.

I 2015 blev der ikke gennemført transporter af nukleare materialer fra Dansk Dekommissionering, tidligere Forskningscenter Risø. Der er ikke foretaget transporter af nukleart materiale fra Dansk Dekommissionering siden 2009.

For samtlige tabeller i kapitel 5 gælder, at kun oplysninger fra de seneste 8 år er medtaget. For data fra forudgående år henvises til tidligere udgaver af redegørelsen/orienteringen.

Omfanget af transittransporter af nukleare materialer gennem Danmark på vej og jernbane, opgjort som antallet af køretøjer, er vist i Tabel 3. Der blev i 2015 gennemført 4 transittransporter med brugt reaktorbrændsel. Der blev endvidere gennemført 28 transporter med ubestrålet brændsel, og 16 med ubestrålet uranhexafluorid.

Endelig er der i Tabel 4 for perioden 2008 - 2015 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 blandt andet de transporter, hvortil der er givet tilladelser. Den enkelte forhåndsmeddelelse kan omfatte mere end et enkelt køretøj ved vejtransport, ligesom en enkelt tilladelse kan omfatte flere transporter.

Det er 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 Danmark, overflyver Danmark eller passerer dansk farvand. Mange af søtransporterne udgøres af uranhexafluorid i transit gennem dansk farvand. Den overvejende del af anmeldelserne vedrørende søtransport kommer via Søværnets Operative Kommando, til SIS og en række andre berørte institutioner.

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

| Forsendelsestype | Antal kolli pr. år(overslag) |
|------------------|------------------------------|
| Undtagelseskolli | 15.000                       |
| Type A kolli     | 35.000                       |
| Type B kolli     | 5.000                        |
| <b>Total</b>     | <b>55.000</b>                |

Tabel 2 Transporter af radioaktive stoffer til/fra danske bestrålingsanlæg

| Materiale | Kollitype | Antal transporter |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|           |           | 2008              | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Co-60     | B         | 2                 | 1    | 1    | 2    | 2    | 1    | 1    | 1    |

Tabel 3 Vej- og jernbanetransporter af nukleart materiale i transit gennem Danmark

| Materiale                                   | Kolli-type | Antal transporter |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|   |            | 2008              | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| <b>Bestrålet brændsel (herunder prøver)</b> | B          | 1                 | 3    | 5    | 6    | 4    | 1    | 1    | 4    |
| <b>Ubestrålet brændsel</b>                  | A          | 0                 | 0    | 0    | 0    | 2    | 19   | 23   | 28   |
| <b>Uranhexafluorid (ubestrålet)</b>         | B          | 0                 | 0    | 0    | 0    | 3    | 2    | 0    | 16   |
| <b>Uranholdigt affald (ubestrålet)</b>      | IP-2       | 0                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Bestrålede reaktor-komponenter</b>       | B          | 0                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Prøver af MOX-Brændsel</b>               | B          | 0                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

Tabel 4 Forhåndsmeddelelser, transporttilladelser og godkendelser i henhold til transportbestemmelser. "Valideringer" blev omtalt som "beholdergodkendelser i tidligere transportorienteringer.

| Forhåndsmeddelelser/<br>transporttilladelser/<br>valideringer        | Antal |      |      |      |      |      |      |      |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|  | 2008  | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| <b>Forhåndsmeddelelser og orienteringer om transport<sup>3</sup></b> | 9     | 4    | 0    | 7    | 8    | 3    | 31   | 54   |
| <b>Orienteringer om SIGYN-sejladser<sup>4</sup></b>                  | 9     | 19   | 7    | 11   | 33   | 3    | 18   | 9    |
| <b>Transporttilladelser Jernbane</b>                                 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transporttilladelser via dansk lufthavn</b>                       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transporttilladelser til overflyvning</b>                         | 0     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transporttilladelser Sø</b>                                       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transporttilladelser Vej</b>                                      | 3     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <b>Valideringer</b>  | 8     | 16   | 11   | 3    | 14   | 11   | 12   | 36   |

<sup>3</sup> Indeholder ikke orienteringer og sejladser med SIGYN/SIGRID

<sup>4</sup> Skibet SIGYN blev i 2013 afløst af skibet SIGRID.

## 6 Stråledoser ved transport af radioaktive stoffer

Det væsentligste formål med transportbestemmelserne er at beskytte personer mod virkningen af ioniserende stråling. Danske og udenlandske erfaringer fra mere end 40 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. Disse er hovedsagligt beskæftigede med transport af radioaktive lægemidler til og fra hospitalerne. I 2015 blev der registreret persondoser op til 4,3 mSv (millisievert) akkumuleret over ét år, hos dosisovervågede personer i transportbranchen. Alle ligger således væsentligt under dosisgrænsen for stråleudsatte arbejdstagere på 20 mSv pr. år. Der iværksættes dog arbejdsrutine-undersøgelser med henblik på at reducere persondosis når disse ligger over en tredjedel af dosisgrænsen. Denne praksis er international og har også i Danmark ført til lavere maksimale individuelle doser pr. år.

Der er i Danmark en del personer, som under deres arbejde med radioaktive strålekilder bærer persondosimeter, og som selv foretager transport med bil af apparatur der indeholder strålekilder. Dette gælder blandt andet operatører, der udfører gammarradiografi. De individuelle stråledoser til disse personer fra transporterne er meget lave i forhold til dosisgrænsen og er en lille del af den samlede erhvervsmæssige bestråling.

Enkeltpersoner i befolkningen er generelt i langt større afstand fra de radioaktive forsendelser end transportarbejderne og modtager derfor en betydeligt mindre stråle-dosis fra transporterne end transportarbejderne, 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 eller transport-personalets stråleudsættelse som følge af den almindelige transport af radioaktive stoffer. Udenlandske beregninger bekræfter imidlertid ovenstående og vil, under hensyntagen til væsentlige forskelle i omfang af transporter i landene, også kunne overføres til danske forhold. Undersøgelser foretaget i Storbritannien blev publiceret i 2003 og 2005 og er refereret i 2006 udgaven af transportorienteringen hvortil der henvises.

## 7 Uheld ved transport af radioaktive stoffer

### 7.1 INES skalaen

The International Nuclear Event Scale (INES skalaen) blev udviklet i 1989 af en international gruppe af eksperter samlet af IAEA og the Nuclear Energy Agency fra Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD/NEA). INES skalaen blev oprindeligt udviklet for at opnå en hurtig og præcis kommunikation til offentligheden og til øvrige berørte landes myndigheder af den sikkerhedsmæssige betydning af uheld på nukleare anlæg. »Uheld« dækker i denne sammenhæng hele spektret fra sikkerhedsmæssigt betydningsløse hændelser til alvorlige ulykker.

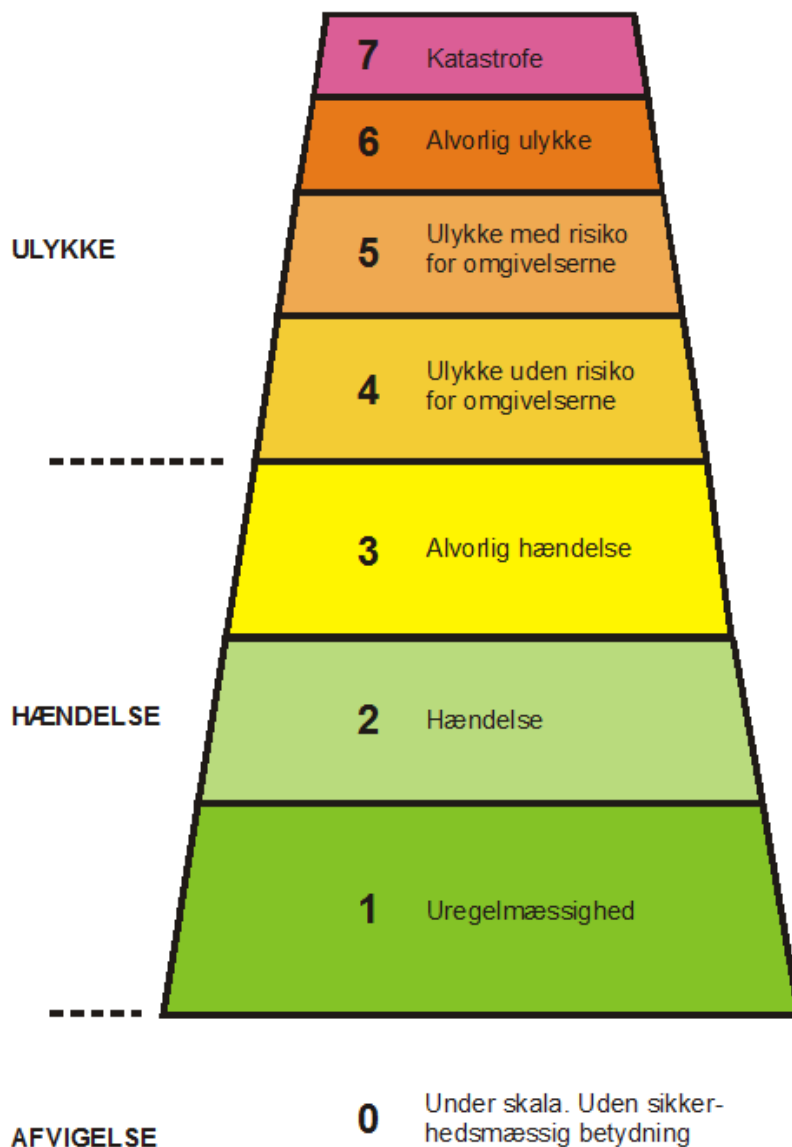
INES skalaen anvendes nu af omtrent 70 lande til klassificering af uheld med radioaktive stoffer. INES skalaen er efterfølgende yderligere udvidet til også at omfatte klassifikation af uheld ved transport af radioaktive stoffer. Dette arbejde blev afsluttet i 2008 således at den nu forbedrede og videreudviklede skala blandt andet tager hensyn til, at virkningen på miljø eller personer i befolkningen kan være lokal eller regional.

Lande, der deltager i INES netværket, er forpligtet til at udnævne en national INES officer. INES officeren har ansvaret for så hurtigt som muligt (målet er indenfor 24 timer) at sende en officiel meddelelse til alle lande, der deltager i netværket, om den sikkerhedsmæssige betydning af et nationalt uheld, det vil sige en indplacering på INES skalaen. Nukleart Beredskab i Beredskabsstyrelsen varetager denne opgave i Danmark. Kommunikationen til netværket foregår i praksis ved, at den nationale INES officer kommunikerer via IAEA's »INES Information Service«, der er døgnbemandet, og som herefter sørger for kommunikationen til de øvrige i netværket.

Kriterierne for, hvornår et uheld skal kommunikeres til netværket, er følgende:

- uheld der klassificeres 2 eller højere, jf. nedenfor
- uheld der har den internationale offentligheds interesse

Skalaens anvendelse er beskrevet i manualen »The International Nuclear and Radiological Event Scale, User's Manual, 2008 Edition«, udsendt af IAEA og OECD/NEA hvori der også findes vejledninger, forklaringer og eksempler i brugen af INES og således også til anmeldelse og klassificering af uheld..



Figur 1 INES skalaen

Herunder beskrives kort den del af anvendelsen, der er relevant for transport af radioaktive stoffer. Uheld med radioaktive stoffer klassificeres på INES skalaen ved et af de 7 niveauer som er vist på Figur 1. De øverste fire niveauer 4–7 beskriver »ulykker«, niveauerne 1–3 beskriver »hændelser«. Det laveste niveau 0 ligger uden for skalaen og beskriver »afvigelser uden sikkerhedsmæssig betydning«.

I transportbestemmelserne anvendes et trinopdelt system for begrænsning af radioaktivitetsindhold i kollo. Den transporterede aktivitet kan relateres til A2-værdien, som er den maksimale aktivitet for et givet radioaktivt stof, der må transporteres i et Type A kollo, når indkapslingen af



det radioaktive materiale ikke er konstrueret som det, der i transportsammenhæng benævnes »speciel form«

INES klassifikationer for transportuheld baseres som udgangspunkt på den transporterede radioaktivitetsmængde udtrykt i forhold til A2-værdien (Tabel 5).

I Tabel 5 dækker den øverste del »uheld«, som ikke involverer en egentlig trafikulykke men situationer, hvor kolli ikke opfylder transportbestemmelserne (f.eks. forkert kollitype, mangelfuld afskærmning), eller situationer hvor kolli bortkommer eller stjæles under transport. Sikkerhedsbarrierer skal i denne sammenhæng forstås som den række af specifikke krav, der er fastsat i transportbestemmelserne for f.eks. indslutning og afskærmning af det radioaktive stof, afmærkning og transportpapirer for det pågældende kolli. Den nederste del af tabellen dækker klassifikation af egentlige trafikulykker, hvor et kolli er ubeskadiget (klassifikation 0), eller hvor kolliet i varierende omfang kan have fået forringet én eller flere sikkerhedsbarrierer.

Er der tale om en alvorlig transportulykke med væsentlig frigørelse af radioaktive stoffer eller bestråling af personer opgraderes klassifikationen svarende til Figur 1.

Tabel 5 Klassifikation af uheld under transport efter INES skalaen

|  | Reduktion af sikkerhedsbarrierer  | Transporteret aktivitet i kolliet er mindre end $A_2$ | Transporteret aktivitet i kolliet er mellem $A_2$ og $100 A_2$ | Transporteret aktivitet er større end $100 A_2$ |
|--|---|---|--|---|
| <b>Uheld som ikke involverer en trafikulykke</b> | Kun én resterende sikkerhedsbarriere  | 0   | 1  | 2   |
|  | Ingen resterende sikkerhedsbarriere   | 1   | 2  | 3   |
|  | Bortkommet/stjålet kolli  | 1   | 2  | 3   |
| <b>Uheld som involverer en trafikulykke</b>      | Ingen forringelse af sikkerhedsbarrierer  | 0   | 0  | 0   |
|  | Betydelig forringelse af sikkerhedsbarrierer (kun én eller ingen sikkerhedsbarriere rester) | 1   | 2  | 3   |

## 7.2 IAEA's alarm og responssystem

IAEA har oprettet et såkaldt »Incident and Emergency Centre<sup>5</sup>« (IEC) der fungerer som et forenet og koordineret responssystem i forbindelse med hændelser og ulykker. IEC inkorporerer funktionerne fra det tidligere »Emergency Response Centre« (ERC) samt INES og informationssystemet »Nuclear Events Web-based System« (NEWS). Tilgangen til anmeldelse af hændelser og ulykker samt koordineringen af en evt. respons er dermed blevet enklere

## 7.3 Uheld ved transport af radioaktive stoffer i Danmark.

Der er aldrig i Danmark sket transportulykker eller transportuheld, som har givet anledning til spredning af større mængder radioaktive stoffer eller til alvorlig stråle-eksponering af personer. Der er heller ikke i Danmark sket egentlige trafikulykker med transportmidler, hvor forsendelser

<sup>5</sup> <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/incident-emergency-centre.htm>

med radioaktive stoffer har været involveret. Uheld er indtruffet eller er blevet erkendt i forbindelse med håndtering og omladning af sådanne forsendelser. Antallet af denne type uheld varierer fra år til år og optræder, som man måtte kunne forvente især på steder, hvor det største antal radioaktive forsendelser håndteres og omlades, eksempelvis i Københavns Lufthavn.

En oversigt over uheld findes i samtlige transportredegørelser siden 1993. I forbindelse med udgivelsen af INES manualen i 2001 ændredes denne oversigt, således at uheld fremover klassificeres i henhold til Tabel 5.

Af Tabel 6 fremgår samtlige rapporterede uheld fra 2008 til og med 2015. I perioden har der kun været »uregelmæssigheder« klassificeret 0.

**Tabel 6** Oversigt over antal rapporterede uheld i Danmark klassificeret i henhold til INES skalaen.

| INES klassifikation | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0                   | 0    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 1                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 2                   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

### *Øget bevågenhed efter MV Puma-hændelsen*

Det danskejede fragtskib MV Puma gjorde den 8. december 2010 i forbindelse med en transport af brugt nukleart brændsel ophold ud for Skagens Rev med henblik på at bunkre vinterolie. Fartøjet er af Søfartsstyrelsen godkendt til transport af brugt nukleart brændsel (INF-fartøj) og SIS havde valideret brugen af de anvendte transportbeholdere. Rederiet havde endvidere til Beredskabsstyrelsen på forhånd angivet en sejlroute, som ikke berørte dansk territorialfarvand. MV Puma afveg med opholdet ved Skagens Rev fra den oprindeligt udmeldte sejlroute. Afgangsskete skete akut for at udskifte dieselolien til såkaldt vinterolie, da der var varslet ekstreme kuldegrader i Nordatlanten. Marine District Kattegat blev via Lyngby Radio gjort opmærksom på dette forhold, samt last og destination, men rederiet undlod fejlagtigt at gøre Beredskabsstyrelsen opmærksom på dette.

Rederiet fremsendte siden en redegørelse for afvigelsen til Beredskabsstyrelsen. Afgangsskete er ikke klassificeret som en INES-hændelse, da der ikke er tale om en ulykke eller et brud på transportreglerne.

Som opfølgning på hændelsen vurderede en tværministeriel arbejdsgruppe<sup>6</sup> - sammen med kommunerne - spørgsmålet om øget bevågenhed ved transporter af brugt nukleart brændsel og gennemgik procedurerne for koordination og informationsudveksling mellem myndighederne.

I den forbindelse blev myndighedernes roller og samarbejdsrelationer præciseret, så der nu er større klarhed over de enkelte myndigheders roller og ansvar. Den tværgående oversigt over søtransport af farligt gods samt den mere specifikke oversigt over søtransport af radioaktive materialer blev i den anledning revideret. Oversigterne beskriver bl.a. myndighedernes roller, reglerne for søtransport af sådanne materialer samt andre relevante forhold, så som overvågning og beredskab i tilfælde af uheld under søtransport af sådanne materialer.

### *Øvrige hændelser*

Der forekommer jævnligt hændelser med radioaktive materialer i Danmark. I de færreste af disse er der dog tale om uheld som fører til bestråling af personer. SIS er ikke bekendt med hændelser relateret til transport af radioaktive stoffer i Danmark i 2015.

Fra udlandet foreligger der beretninger i faglitteraturen om hændelser og uheld 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 transportbeholdere eller mangelfuld kontrolmåling af kolli før afsendelse.

---

<sup>6</sup> Beredskabsstyrelsen, Forsvarskommandoen og Søværnets Operative Kommando, Miljøministeriet ved Naturstyrelsen, Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse ved Sundhedsstyrelsen (Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse) samt Økonomi- og erhvervsministeriet ved Søfartsstyrelsen

## 8 Nationalt samarbejde

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, Forebyggelseskontoret
- Beredskabsstyrelsen, Kemisk Beredskab
- Arbejdstilsynet
- Trafikstyrelsen- og Byggestyrelsen
- Miljøstyrelsen
- Rigspolitiet, Færdselssektion
- Sikkerhedsstyrelsen
- Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse
- Søfartsstyrelsen

## 9 Internationalt samarbejde

### 9.1 IAEA

#### *Transport Safety Standards Committee*

I IAEA opretholdes »løbende arbejdsgrupper« og komitéer relateret til transport, hvor samtlige medlemslande kan deltage. Komiteernes arbejdsperiode er tre år. SIS har fra 2002 efter invitation fra IAEA's Afdeling for Transportsikkerhed deltaget som korresponderende medlem af komitéen for transportsikkerhedsstandarder, Transport Safety Standards Committee (TRANSSC). Fra 2005 til 2010 deltog SIS med en person i komitéen, der bidrog til udfærdigelsen og review af blandt andet »Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, No. TS-R-1«. SIS deltager med én person i indeværende arbejdsperiode

SSR-6, som indtil 2012 havde betegnelsen TS-R-1, blev tidligere revideret med ca. 10 års mellemrum på grundlag af de indhøstede erfaringer med gældende udgave og den teknologiske udvikling. Fra 2000 har det Internationale Atomenergiagentur (IAEA) imidlertid udgivet revisioner af SSR-6 med kortere mellemrum: »1996 Edition (Revised) (TS-R-1)«, »TS-R-1, 1996 Edition (As Amended 2003)«, »TS-R-1 2005 Edition« og »TS-R-1 2009 Edition«.

2009-udgaven blev primært publiceret med henblik på at opnå en harmonisering af de forskellige transportformsspecifikke bestemmelser, der er gældende for national og international transport i regi af FN. TRANSSC har dermed udviklet og harmoniseret samtlige planlagte standarder indenfor en relativt kort årrække, herunder:

- SSR-6 2012 Edition - Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (publiceret 2012)
- TS-G-1.1 – Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (publiceret 2002)
- TS-G-1.2 – Planning and Preparing for Emergency Response to Transport Accidents Involving Radioactive Material (publiceret 2002)
- TS-G-1.3 – Radioactive Protection Program for the Transport of Radioactive Material (publiceret 2007)
- TS-G-1.4 – The Management System for the Safe Transport of Radioactive Material (publiceret 2008)
- TS-G-1.5 – Compliance Assurance for the Safe Transport of Radioactive Material (publiceret 2009)
- TS-G-1.6 – Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (publiceret i 2014)

Standarderne udgør et stærkt og sammenhængende redskab for aktører og myndigheder på området. Med TS-G-1.6, der indeholder de såkaldte "schedules" som har været anvendt tidligere, forventes standarderne endvidere at blive mere brugervenlige. "Schedules" omfatter en række flowdiagrammer som på en overskuelig og tilgængelig måde gør det nemmere for speditører, afsendere og transportører af radioaktive materialer at overholde transportbestemmelserne.

I 2012 blev "e-Schedules" - en elektronisk version af ovenstående - udviklet med henblik på at transportører på en enkel måde kan identificere dels hvilken transportbeholdertype der kræves for en given mængde radioaktivt materiale og dels hvilke specifikke transportregler, der gælder for den pågældende forsendelse. Softwaret er dog endnu ikke offentligt tilgængeligt.

### *IAEA databaser*

IAEA opretholder databasen PACKTRAM, hvortil de enkelte medlemslande i et vist omfang fremsender informationer om godkendelsescertifikater for transportbeholdere og kildeindkapslinger. IAEA udsender de indhentede oplysninger i »Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material«, der senest udkom i 2004 som IAEA-TECDOC-1424.

Arbejdet i IAEA relateret til transport af radioaktive stoffer er detaljeret beskrevet på adressen: <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/radiation-safety/transport.htm>.

### *Denial of Shipment*

Begrebet "Denial of shipment", dvs. det at transportører nægter at tage forsendelser indeholdende radioaktive materialer, har en direkte effekt på flere landes evne til at opretholde evne til f.eks. at behandle patienter og til at sterilisere hospitalsudstyr. Det har dog ikke været et problem i Danmark. Tilfældene findes i særlig grad inden for lufttransport, idet radioaktive lægemidler med meget kort halveringstid ofte transporteres med fly. International Federation of Airline Pilots' Associations (IFALPA) er opmærksom på problemet og deltager blandt andet derfor i såvel TRANSSC som møder i IATA, ICAO og UN.

En database til rapportering af Denial of Shipment er oprettet i IMO/IAEA regi med henblik på at opnå et bredere indtryk af problemets omfang. Medlemsstaterne opfordres til at udbrede kendskabet til databasens eksistens.

I 2010 initieredes en række IAEA initiativer, blandt andet: a) en informationskampagne for hurtig og effektive levering af strålekilder, der er af væsentlig medicinsk betydning, b) håndbøger

til myndighedernes nationale fokuspunkter samt c) gratis e-learning kurser / træningsmateriale under enten IMO eller IAEA. Disse initiativer blev afsluttet i 2013.

## 9.2 EU

Kommissionen har i 1981 efter opfordring fra Europa-Parlamentet nedsat en arbejds-gruppe vedrørende transport af radioaktive stoffer: Standing Working Group on the Safe Transport of Radioactive Materials (SWG). Gruppen rådgiver Kommissionen og tjener samtidigt som forum for gensidig orientering mellem EU-landene.

En tilsvarende forsamling, European Association of Competent Authorities (EACA), holder uformelle møder med henblik på erfaringsudveksling mellem de deltagende landes myndigheder.

Sundhedsstyrelsen, Strålebeskyttelse deltager p.t. ikke i ovennævnte grupper.