

ARCHIVES HISTORIQUES DE LA COMMISSION

COLLECTION RELIEE DES
DOCUMENTS "COM"

COM (81)519

Vol. 1981/0156

Disclaimer

Conformément au règlement (CEE, Euratom) n° 354/83 du Conseil du 1er février 1983 concernant l'ouverture au public des archives historiques de la Communauté économique européenne et de la Communauté européenne de l'énergie atomique (JO L 43 du 15.2.1983, p. 1), tel que modifié par le règlement (CE, Euratom) n° 1700/2003 du 22 septembre 2003 (JO L 243 du 27.9.2003, p. 1), ce dossier est ouvert au public. Le cas échéant, les documents classifiés présents dans ce dossier ont été déclassifiés conformément à l'article 5 dudit règlement.

In accordance with Council Regulation (EEC, Euratom) No 354/83 of 1 February 1983 concerning the opening to the public of the historical archives of the European Economic Community and the European Atomic Energy Community (OJ L 43, 15.2.1983, p. 1), as amended by Regulation (EC, Euratom) No 1700/2003 of 22 September 2003 (OJ L 243, 27.9.2003, p. 1), this file is open to the public. Where necessary, classified documents in this file have been declassified in conformity with Article 5 of the aforementioned regulation.

In Übereinstimmung mit der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 354/83 des Rates vom 1. Februar 1983 über die Freigabe der historischen Archive der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. L 43 vom 15.2.1983, S. 1), geändert durch die Verordnung (EG, Euratom) Nr. 1700/2003 vom 22. September 2003 (ABl. L 243 vom 27.9.2003, S. 1), ist diese Datei der Öffentlichkeit zugänglich. Soweit erforderlich, wurden die Verschlussachen in dieser Datei in Übereinstimmung mit Artikel 5 der genannten Verordnung freigegeben.

KOMMISSIONEN FOR DE EUROPÆISKE FÆLLESSKABER

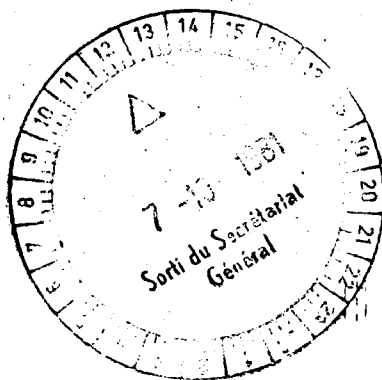
KOM(81) 519 endelig udg.

Bruxelles, den 23. september 1981

MEDDELELSE FRA KOMMISSIONEN TIL RÅDET

Sikkerhedsprincipper for kernekraftværker med letvandsreaktorer

KOM(81) 519 endelig udg.



FORORD

I rådets resolution af 22. juli 1975 om teknologiske problemer i forbindelse med nuklear sikkerhed forudsattes, at Fællesskabets arbejde med gradvis harmonisering af sikkerhedskrav og -kriterier gennemføres i tre stadier.

Det første stadium er udveksling af informationer og opstilling af en liste over de metoder, kriterier og normer, der anvendes i de forskellige medlemsstater. Dette er stort set afsluttet, selv om det er nødvendigt med jævne mellemrum at foretage revision af de opstillede opgørelser for at kunne tage den skiftende karakter af teknologiske problemer inden for nuklear sikkerhed i betragtning.

Andet stadium er at identificere ligheder og forskelle og at analysere årsagerne til deres forekomst.

Sigtet med tredje stadium er at udarbejde henstillinger i medfør af Euratom-traktatens artikel 124, andet led.

Under arbejdet i forbindelse med ovenfor omtalte første og andet stadium, som udførtes i arbejdsgruppen vedrørende sikkerhed for letvandsreaktorer "Metodologi, kriterier, koder og normer" og i aktivt samarbejde med repræsentanter for tilsynsførende organer, godkendelsesmyndigheder og/eller associerede sikkerheds- og kontrolorganisationer, elproducenter samt fabrikanter blev det klart, at enhver specifik harmonisering kun kan baseres på en forudgående harmonisering af de grundlæggende sikkerhedsprincipper, hvoraf krav og kriterier er afhængige.

Der nedsattes en gruppe bestående af eksperter fra de nationale sikkerhedsmyndigheder støttet af Kommissionens kompetente tjenestegrene til at indsamle og ordne et sæt grundlæggende sikkerhedsprincipper og opstille en oversigt over deraf efterfølgende krav og kriterier for kernekraftværker med letvandsreaktorer, som også generelt vil kunne anvendes på andre typer kernekraftværker.

Resultatet af dette arbejde præsenteres i dette dokument, der er formelt godkendt af Kommissionen, og som bringes til andre fællesskabsinstitutioners og offentlighedens kendskab.

Med dette dokument bekendtgør Kommissionen i letforståelige vendinger de grundlæggende sikkerhedsprincipper for kernekraftværker med letvandsreaktorer og imødekommer den stigende vagt og opmærksomhed, som kerneenergiindustrien, tilsynsførende organer og offentligheden som helhed lægger på sikkerhed.

Disse grundlæggende principper, som udgør de fundamentale og generelle sikkerhedsprincipper, danner en helhed. Skønt de er af generel art, skal de yde et bidrag til overvejelserne i medlemsstaterne og fællesskabsinstitutionerne vedrørende problemer i forbindelse med sikkerheden af letvandsreaktorer og skulle navnlig danne en ramme, der kan bruges som reference for bedømmelser, der må foretages i sikkerhedsvurderingsprocessen hos tilsynsførende organer, godkendelsesmyndigheder, elproducenter, fabrikanter, projekterende ingeniører o.l. for at nå frem til en konsekvent og ensartet fremgangsmåde.

Dette dokument danner grundlaget for yderligere harmoniseringsaktiviteter.

Indledning

De fleste menneskelige aktiviteter udgør en potentiel fare for sundhed og sikkerhed hos enkeltpersoner og samfundet som helhed. Generelt kan man sige, at jo større de potentielle følger af en farlig begivenhed er, jo større er menneskets og samfundets bestræbelser for at mindske sandsynligheden for begivenheden og for at begrænse dens konsekvenser.

Den fredelige anvendelse af kernerenergi er fra begyndelsen blevet udviklet med særlig hensyntagen til beskyttelse mod risici, dvs. med særlig opmærksomhed rettet mod forebyggelse af uheld og begrænsning af uheldige følgevirkninger.

En sådan hensyntagen er naturlig også af interesse på fællesskabsniveau, og man kan finde den udtrykt i forskellige artikler i Euratom-traktaten og tillige i Rådets resolution af 22. juli 1975 om de teknologiske problemer i forbindelse med nuklear sikkerhed. På baggrund af denne resolution er der udviklet aktiviteter især med hensyn til gradvis harmonisering af sikkerhedskrav og -kriterier. I denne forbindelse kan man gøre følgende iagttagelser:

- Harmonisering af krav og kriterier er, selv om det er muligt på visse niveauer, ikke gennemførlig på alle niveauer, fordi krav og kriterier ofte refererer til f.eks. et ganske bestemt aspekt i en beskyttelsesfunktion, som kan opnås på forskellige måder;
- enhver harmonisering kan kun baseres på en forudgående bestræbelse på at harmonisere fundamentale sikkerhedsprincipper, hvorefter kravene og kriterierne afhænger;
- selv om sigtet er at opnå en ækvivalent og tilfredsstillende grad af beskyttelse af befolkning og af miljø, kan måden at opnå denne beskyttelsesgrad på variere fra land til land. De grundlæggende principper skal og kan imidlertid være fælles i den udstrækning, de afspejler mål, men ikke den måde, hvorpå disse skal nås.

De heri opstillede principper er af generel art og til brug for konstruktører, operatører og tilsynsførende.

Harmonisering af sikkerhedsprincipper, - krav og/eller - kriterier er, selv om den er ønskelig, ikke tilstrækkelig til at garantere harmonisering af sikkerhedsniveauer. Desuden garanterer anvendelsen af tekniske aspekter alene ikke sikkerheden ved et nukleart anlæg, hvis den ikke samtidig ledsages af fuldstændige og detaljerede vurderinger i forbindelse med hensigtsmæssige inspektions- og håndhævelsesaktiviteter.

Ikke desto mindre er harmoniseringen af grundlæggende principper (fundamentale og generelle sikkerhedsprincipper) det nødvendige udgangspunkt for enhver yderligere harmonisering.

Dokumentets formål og gyldighedsområde

De principper, som er beskrevet i dette dokument, er opdelt i to kategorier. Den første kategori giver de fundamentale sikkerhedsprincipper, hvorpå anden kategori er baseret.

Denne anden kategori rummer de generelle sikkerhedsprincipper til virkeliggørelse af målene, sådan som de er angivet i den første kategori, dvs. at undgå uheld og at begrænse de radiologiske følger af driften af et nukleart anlæg under alle driftstilstande og i uheldssituationer¹⁾.

Dokumentet indeholder en tredje del, hvori der findes en liste over emner, inden for hvilken sikkerhedskrav kan udarbejdes med henblik på at opfylde de generelle sikkerhedsprincipper, således som de er angivet i anden del.

1) If. definitionerne i bilaget.

Af indledningen fremgår det, at det ikke er hensigten at foreskrive de måder, hvorpå målene skal nås. Det har heller ikke været hensigten at opstille kravene, som vil kunne udarbejdes på et passende tidspunkt i hensigtsmæssig rækkefølge, da det er nødvendigt at tage harmoniseringsvanskelighederne i betragtning.

De principper, som er indeholdt i dette dokument, vedrører kernekraftværker med letvandsreaktorer, selv om de i almindelighed vil kunne anvendes på andre typer af kernekraftværker.

Bemærkning: Brugen af tekniske udtryk af speciel karakter, eller hvis betydning skal nærmere forklares, er reduceret til et minimum i dette dokument. For visse udtryk forekom det dog nødvendigt at give definitioner (se bilaget). Definitionerne er hentet i "Codes of Practice" i "IAEA^{*)} Safety Series 50".

Del I

Fundamentale sikkerhedsprincipper

1. Kernekraftværker skal placeres, konstrueres, opføres, afprøves, drives og nedlægges på en sådan måde, at der er rimelig sikkerhed for, at der ikke er nogen unødvendig risiko for arbejdstagerne, befolkningen og miljøet.

I dette dokument tages kun i betragtning de forhold, der har betydning for beskyttelsen af menneskelig sundhed mod ioniserende stråling; der gives ingen anvisninger vedrørende miljøaspekter såsom beskyttelse af det naturlige, landbrugsmæssige og industrielle miljø og steder, hvor mennesker færdes; der gives heller ikke speciel henvisning til principperne for valg af placering, selv om der inden for dette komplekse emne foregår udveksling af informationer inden for rammerne af fællesskabsaktiviteter.

*) IAEA = Den internationale Atomenergiorganisation, Wien.

Den karakteristiske fare ved et kernekraftværk har sin oprindelse i den mængde radioaktive produkter, som er til stede i anlægget. Skade på mennesker kan opstå fra ioniserende stråling, som udsendes af radioaktivt materiale, som kommer ind i kroppen ved indånding og indtagelse af føde, samt fra ydre stråling.

Heraf følger

2. Der skal træffes foranstaltninger til at sikre, at radioaktivt materiale, som findes i anlægget, er indesluttet på passende måde.
3. Frigørelser af radioaktive stoffer skal holdes så lave som rimelig opnåeligt.
4. Ved konstruktion, drift og nedlæggelse af anlægget skal der tages tilstrækkelige skridt til at sikre, at enhver udsættelse for ioniserende stråling er så lille som rimelig opnåeligt.

Foranstående principper tager primært sigte på normal drift af anlægget (herunder håndtering af affald), men kan også anvendes på uheldssituationer.

Under normal drift af et kernekraftværk er det uundgåeligt, at anlæggets personale og medlemmer af befolkningen udsættes for en vis bestråling. Nogen udledning af radioaktivitet i gas- eller væskeform vil ske, og dette medfører en eksponeringsvej til offentligheden. Doserne fra udledninger af radioaktive stoffer under normal drift af et kernekraftværk kan imidlertid holdes meget lave, når der træffes hensigtsmæssige foranstaltninger.

Hertil kommer, at sikker drift af anlægget kræver en passende overvågning, herunder inspektion, vedligeholdelse, behandling af affald og reparationsarbejde, som medfører, at anlægspersonalet udsættes for stråling.

Følgelig gælder følgende beskyttelsesprincip i overensstemmelse med Euratom's direktiv om strålingsbeskyttelse og med ICRP's^{*)} rekommandationer:

5. Persondoser skal altid holdes inden for foreskrevne grænser. Herudover skal persondoser og kollektive doser både for anlægspersonalet og befolkningen i almindelighed holdes så lave som rimelig opnåeligt under alle kernekraftværkets driftstilstande.

Det er vigtigt, at tage i betragtning sammenhængen mellem dosis for anlægspersonalet og dosis for befolkningen i almindelighed.

Bemærkning: For at afgøre, om en mindskelse af dosis til under de anbefalede grænser er "rimelig opnåelig", må betragtes dels den øgede fordel ved en sådan mindskelse, dels de øgede omkostninger (sociale og økonomiske), som indgår i opnåelsen heraf. Ifølge ICRP opnås det optimale ved en sådan værdi af den kollektive dosis, at stigningen i omkostningerne for beskyttelse pr. enhedsdosisækvivalent opvejer mindskelsen af skadevirkning pr. enhedsdosis (ICRP 26, s. 74). Anvendelsen af den anbefalede optimeringsproces befinder sig ikke på et stadium, hvor fælles kvantitative grænser for kollektiv dosis kan angives.

Forebyggelse af uheld og, efter som uheld ikke desto mindre kan forekomme, afbødning af deres følger, er begge af fundamental betydning. Jo alvorligere de potentielle følger af uheld er, jo strengere vil kravene om forebyggelse af de fejl, som fører til sådanne uheld, være. Endvidere vil disse uheld kræve omfattende beskyttelsesforanstaltninger til at indeslutte de radioaktive produkter. Dette fører til følgende principper:

6. Alle rimeligt gennemførlige forholdsregler til at forebygge uheld skal tages.

^{*)} Den internationale kommission for Strålebeskyttelse.

7. Alle rimeligt gennemførlige forholdsregler skal tages til at minimere strålingsdoserne til befolkningen i tilfælde af uheld.
8. Alle rimeligt gennemførlige forholdsregler skal tages til at minimere strålingsdoserne til anlægspersonalet i tilfælde af uheld.
9. Jo alvorligere de potentielle følger af et uheld er, jo mindre bør sandsynligheden for dets forekomst være.

For at sikre, at alle praktisk mulige skridt kan tages af anlægspersonalet til at få en uheldssituation under kontrol og tage alle nødvendige forholdsregler for at begrænse følgerne af uheld er det påkrævet, at der træffes foranstaltninger til at beskytte dette personale mod for høje strålingsdoser.

Derfor må gælde:

10. Der skal træffes foranstaltninger til at forebygge, at anlægspersonalet udsættes for bestråling af en sådan størrelse, som hindrer gennemførelse af nødvendige modforholdsregler til afbødning af følgerne af et uheld.

Yderligere bemærkninger vedrørende ovenstående principper:

Med hensyn til gennemførelse af ovenstående principper nr. 1, 3, 4 og 5 er vejledning at finde i Rådets Euratom-direktiv "Grundlæggende normer for beskyttelse af befolkningens og arbejdstagernes sundhed mod de farer, der er forbundet med ioniserende stråling" af 15. juli 1980^{*)} og i "Recommendations of the ICRP".

Dosisgrænse for arbejdstagere og offentligheden med hensyn til kontrollerbar bestråling er foreskrevet f.eks. i artikel 7-9 i ovennævnte grundlæggende sikkerhedsnormer. Herudover kræves det i artikel 6, at bestråling skal holdes på så lavt et niveau som rimelig opnåeligt. ICRP anbefaler med hensyn til fastlæggelse af niveauet for så lavt som rimeligt opnåeligt, en optimeringsproces på basis af en cost/benefit-analyse.

^{*)} EF nr. L 246 af 17.9.1980.

Af ICRP's anbefalinger fremgår, at det er tilrådeligt allerede på planlægningsstadiet for kernekraftværker at tage i betragtning de individuelle årsdoser og dosernes fordeling for anlægspersonale.

Vejledning vedrørende gennemførelse af principperne nr. 6, 7, 8 og 10 gives i del II med særlig henvisning til et "forsvar i dybden" -begreb. Vedrørende de probabilistiske aspekter, der er forbundet med princip nr. 9, kan følgende siges:

Risikobetragtninger, der kombinerer sandsynligheder for driftsforstyrrelser og uheldssituationer med respektive følger, hovedsagelig strålingsmæssige, er ikke generelt indført i godkendelsesproceduren. De første skridt i denne retning er imidlertid taget, og et eksempel herpå gives i bilaget til del I. Hovedvægten i disse fremgangsmåder er lagt på at inddele begivenheder i kategorier efter hyppigheder, følger af handlinger og fejlforløb.

Systemet, som præsenteres i dette bilag, giver kun en generel idé om inddelingen i kategorier af handlinger og fejlsekvenser.

Inddeling i kategorier på en mere kvantitativ måde kan foretages, når der foreligger endnu flere informationer vedrørende hyppigheden og følgerne af disse handlinger og fejlsekvenser.

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

af

BILAG til del I

1. Hændelser (driftsmæssige hændelser) af moderat hyppighed, som alle kan forekomme i ethvert kernekraftværk flere gange i løbet af værkets levetid. Som følge af tilstedeværelsen af beskyttelsesforanstaltninger i anlægget, udvikler disse hændelser sig ikke til situationer, hvor de foreskrevne årlige dosisgrænser (driftsmæssige grænser) overskrides, selv om de normale strålingsdosisniveauer eventuelt overskrides i korte perioder.

Eksempler på postulerede hændelser er:

- . tab af normalt fødevand
- . delvis tab af kølemiddelstrømning i kernen
- . totalt tab af belastning og/eller turbineudkobling
- . tab af ekstern kraftforsyning.

2. Hændelser eller fejlforløb, som alle kan forekomme i løbet af et bestemt anlægs levetid. Som følge af tilstedeværelsen af beskyttelsesforanstaltninger i anlægget påregnes disse hændelser eller fejlforløb ikke at udvikle sig til situationer, hvor eksterne modforanstaltninger til beskyttelse af befolkningen er nødvendige, bortset fra f.eks. et overvågningsprogram (for levnedsmidler) af forsigtighedsgrunde, selv om de foreskrevne årsdosisgrænser for normal drift skulle blive overskredet.

Et eksempel på en postuleret hændelse er:

- . tab af primært reaktorkølemiddel fra et mindre rørbrud, men af et sådant omfang, at normal nedlukning og nedkøling af reaktoren ikke kan gennemføres og forudsat tilførsel alene af normal spædevand.

3. Handelser eller fejlforløb, som ikke forventes at forekomme i løbet af et bestemt anlags levetid, men hvis forekomst man ikke desto mindre har taget i betragtning ved konstruktionen.

Som følge af tilstedeværelsen af beskyttelsesforanstaltninger i anlaget påregnes disse handelser eller fejlforløb ikke at udvikle sig til situationer, hvor omfattende eksterne modforanstaltninger til beskyttelse af befolkningen er påkrævet.

Et eksempel på en postuleret hændelse er:

- brud i begge ender af et stort rør i primarsystemets begrænsning.

4. Hypotetiske handelser eller fejlsekvenser med meget ringe sandsynlighed, hvis forekomst ikke er taget i betragtning ved konstruktionen. Disse situationer vil kunne kræve udvidede modforanstaltninger til beskyttelse af befolkningen, baseret på en beredskabsplan.

DEL II

Generelle sikkerhedsprincipper

For at beskytte mennesket og dets miljø mod de skadelige virkninger af ioniserende stråling skal kernekraftværker konstrueres, bygges, afprøves og drives efter en række sikkerhedsprincipper. Det er af største betydning at minimere frigørelse og forebygge udslip af radioaktive stoffer i alle driftstilstande og i uheldssituationer.

For at nå dette sikkerhedsmål anvendes almindeligvis et "forsvar i dybden" -koncept. For eksempel kræves der fire forskellige, undertiden successive og gensidigt forstærkende, forsvarstrin for at forebygge, at et alvorligt uheld berører befolkningen.

- Et første trin af forsvar i dybden lægger vægt på forebyggelse af uheld. Det kræver, at anlægget konstrueres, bygges og drives omhyggeligt og med sikkerhedsfaktorer i henhold til strenge kvalitetsniveauer og god ingeniørpraksis.
Den grundlæggende konstruktion skal minimere muligheden for driftsforstyrrelser og uheldssituationer.
- Et andet forsvarstrin baserer sig på den antagelse, at komponentsvigt eller reguleringsfejl vil forekomme i løbet af et kernekraftværks levetid, trods den omhu, der er udvist for at forebygge dem. Følgelig kræves der særlige systemer til at forebygge eller minimere skader som følge af sådanne fejl. Sigtet er her at opdage og imødegå afvigelser fra normale driftsforhold for at hindre mindre hændelser i at udvikle sig til store.

- . Et tredje trin tilvejebringer ekstra sikkerhedssystemer til beskyttelse af befolkningen mod uheld. En række uheldsforløb udvalges som grundlag for indbygning af disse ekstra sikkerhedssystemer, som er påkrævet for at bøde på følgerne af sådanne handlinger.
- . Et fjerde forsvarstrin, som begrebsmæssigt er forskelligt fra reaktorkonstruktion, er beredskab for nødsituationer; dette vedrører planlægning for såvel anlægsområdet som omgivelserne. I beredskabet tages hensyn til uheldssituationer, der vil kunne føre til frigørelse af radioaktivt materiale, som overstiger hvad der forekommer under de handlinger, der er taget hensyn til under tredje trin.

En måde hvorpå et forsvar i dybden kan realiseres teknisk, er at opretholde en række barrierer, der skal forhindre udslip af radioaktive materialer.

- . Den første barriere omfatter brændselsmatricens og elementindkapslingens tilbageholdelsesevne. Det er vigtigt at sikre denne barrieres integritet. Der må derfor tilvejebringes pålidelig køling af kernen og reaktivitetskontrol for at begrænse brændsels- og indkapslingstemperaturen under normal drift, forudsætte driftsmæssige handlinger såsom transienter og i uheldssituationer. Herudover må der etableres pålidelige midler til at fjerne eftervarme efter nedlukning for at bevare brændsel elementernes integritet.

- . Den anden barriere er primærsystemets begrænsning; inden for denne barriere sker varmeproduktionen og varmevekslingen. Denne barriere forhindrer udslip af radioaktive materialer, som findes i kølevæsken. Tab af denne barrieres integritet fører til tab af kølemiddel, hvilket igen fører til, at brandseleksionsindkapslingen svigter. Det er derfor nødvendigt konstruktivt at begrænse følgerne af, at den anden barriere svigter.
- . Den tredje barriere udgøres af indeslutningssystemet. Dets hovedfunktion er at afbøde følgerne af et udslip af radioaktive materialer fra det primære kredsløb og at begrænse udslip af disse materialer til værkets omgivelser.

Der er yderligere aspekter i forbindelse med generelle sikkerhedsprincipper.

Driften af anlægget må foregå på en sådan måde, at processen og systemparametrene holdes inden for deres operationelle grænser. Enhver afvigelse fra driftsintervallerne bør opdages og medføre passende bestræbelser på at holde proces og systemparametre inden for deres sikkerhedsgrænser.

Det må sikres, at pålideligheden af strukturer, systemer og komponenter bevares på et tilstrækkeligt niveau i hele anlæggets levetid i overensstemmelse med de sikkerhedsfunktioner, der skal udføres. Dette opnås ved hensigtsmæssig konstruktion, opførelse og drift og ved på konstruktionsstadiet at sikre, at der disponeres over tilstrækkelige faciliteter til afprøvning, inspektion, vedligeholdelse og reparation.

Driftserfaringer kan være en vigtig kilde for sikkerhedsvejledning for kernekraftværker, og derfor bør tilbagemelding af erfaringer fra drifts- og uheldsforhold indgå i konstruktion, opførelse og drift af kernekraftværker.

Et hensigtsmæssigt kvalitetssikringsprogram er påkrævet, og kvalitetsniveauet af de enkelte strukturer, systemer og komponenter skal afspejle deres betydning for sikkerheden.

Af stor vigtighed er ligeledes ledelses- og organisationsforhold, herunder kvalificering og uddannelse af personale.

Anlægsområdets og dets omgivers karakter og de aktiviteter, som foregår her, bør også tages i betragtning. Der skal tilvejebringes tilstrækkelig beskyttelse mod eksterne indvirkninger, både af naturlig og menneskeskabt oprindelse. Sådanne indvirkninger er jordskælv, oversvømmelser, tornadoer, flystyrt, eksplosioner, brande osv.

Selv om betydningen af beredskabsplanlægning som den sidste foranstaltning til beskyttelse af befolkningen mod virkningerne af utilsigtede udslip erkendes, vil den ikke blive behandlet specifikt i dette dokument.

De foranstående betragtninger udtrykkes i følgende generelle sikkerhedsprincipper:

1. For at gennemføre det fundamentale sikkerhedsprincip - at alle praktiske skridt skal tages til at forebygge uheld og at minimere de strålingsmæssige følger af uheld, dersom et sådant skulle forekomme - skal der anvendes en "forsvar i dybden"-strategi.

Denne strategi medfører følgende krav:

- Konstruktion, opførelse og drift af et anlæg skal tillade tilstrækkelig sikkerhedsmargen under normal drift, forebygge fejlfunktion af systemer og minimere anlæggets følsomhed over for svigt, fejlfunktion og fejldrif.
- anlægget skal konstrueres, opføres og drives på en sådan måde, at unormale forhold (såsom forudsete driftsmæssige handlinger) kan opdages, og små handlinger hindres i at udvikle sig videre.

- pålidelige arrangementer, såvel som driftsmæssige og organisatoriske foranstaltninger må være til rådighed for at kunne klare enhver sandsynlig intern eller ekstern hændelse, eller sandsynlig kombination heraf. Dette kræver, at anlægget kan nedlukkes sikkert og holdes nedlukket, at eftervarmen kan bortledes, og at frigørelsen af radioaktive materialer er begrænset.
- beredskabsplaner (for anlægsområdet og området udenfor) skal udarbejdes.

2. En sikkerhedsvurdering skal gennemføres specielt for at påvise at konstruktion, opførelse og drift af anlægget vil ske efter "forsvar i dybden"-strategien. Denne vurdering baseres på afprøvninger, erfaringer og analyser, hvor usikkerheder i data og analyse tages i betragtning. Sikkerhedsvurderingen skal vise, hvilken art uheld og kombinationer heraf, såvel som deres følger, der tages i betragtning.
3. Strukturer, systemer og komponenter, som er af betydning for sikkerheden, skal konstrueres, fremstilles, opbygges, inspiceres og afprøves efter et kvalitetsniveau, der svarer til betydningen af de sikkerhedsfunktioner, som skal udføres. Når koder og normer anvendes, skal de identificeres og vurderes for at fastslå deres tilstrækkelighed og, om nødvendigt, suppleres eller ændres.

Et kvalitetssikringsprogram skal fastlægges og gennemføres for at tilvejebringe tilstrækkelig sikkerhed for, at disse strukturer, systemer og komponenter på tilfredsstillende måde vil varetage deres sikkerhedsfunktioner, når dette er påkrævet, gennem deres forventede levetid i anlægget.

Mere generelt skal der findes et samlet kvalitetssikringsprogram for konstruktion, opførelse, ibrugtagning, drift og nedlæggelse, som omfatter alle aktiviteter, der vil kunne have indflydelse på kernekraftværkets sikkerhed.

4. Pålideligheden af en barriere eller et sikkerhedssystem skal svare til betydningen af den sikkerhedsfunktion, som skal varetages. Udfald af udstyr, enkeltfejl, fælles årsags-fejl (common mode fejl) og følgefejl (f.eks. efter komponentsvigt) skal tages i betragtning. Egnede foranstaltninger skal træffes til mest muligt at mindske sandsynligheden for forekomsten af common mode fejl. Andre systemer, strukturer eller komponenter, som kan have indflydelse på sikkerhedsfunktionen af disse barrierer, sikkerhedssystemer eller anlagget som helhed skal tages i betragtning.

Kravene til hjælpesystemer af betydning for sikkerhedssystemernes funktion skal være i overensstemmelse med egenskaberne ved de leverede sikkerhedssystemer.

5. Alle dele, som er af betydning for sikkerheden, skal kunne afprøves og vedligeholdes i overensstemmelse med den sikkerhedsfunktion, som skal varetages. Hvis strukturer, systemer eller komponenter, der er af betydning for sikkerheden, ikke kan afprøves i ønskeligt omfang, skal der træffes tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger til at kompensere for mulige uopdagede havarier.

Virkningerne af stråling og andre miljøforhold skal tages i betragtning i denne sammenhæng.

6. Ud over beskyttelse mod interne hændelser, herunder f.eks. tab af kølemiddel, brand og eksplosion, turbineeksplosion osv., skal også beskyttelse mod eksterne hændelser, såvel naturlige (jordskælv, tornadoer, oversvømmelser) som menneskeskabte (flystyrt, uheld på kemiske fabrikker, minevirksomhed) tages i betragtning. En kvantitativ probabilistisk fremgangsmåde for disse eksterne hændelser og følgerne heraf kunne overvejes.

7. Vekselvirkning mellem anlagget og dets omgivelser skal tages i betragtning. I denne sammenhæng skal også forsyninger m.v. udefra, hvoraf anlæggets sikkerhed og beskyttelsen af anlægspersonalet og befolkningen måske afhænger, tages i betragtning, f.eks. ultimativt varmedrøn, el-forsyning og brandværn.

8. Strukturer, systemer og komponenter, som er af betydning for sikkerheden, må ikke være fælles for kernekraftværksblokke på ét anlægsområde, medmindre det kan påvises, at en uheldssituation i én blok ikke vil påvirke planmæssig nedlukning, nedkøling samt bortskaffelse af eftervarme ved den anden blok på området, idet der tages hensyn til situationer som f.eks. bortfald af elforsyning udefra.
9. Af hensyn til sikkerheden skal passende ergonomiske principper anvendes med tilrettelæggelse af anlægspersonalets arbejdsforhold med opmærksomhed over for de indgreb, som personalet måtte foretage under normal drift og i uheldssituationer. Herudover bør muligheden for fejl fra anlægspersonalets side mindskes mest muligt ved passende konstruktion og administrative foranstaltninger.
10. Adgang til sikkerhedssystemer og deres hjælpesystemer skal være behørigt begrænset, idet man erindrer sig nødvendigheden af at hindre uvedkommende adgang og at være på vagt over for utilsigtet eller utilsigtet beskadigelse. De anvendte metoder skal omfatte hensigtsmæssige kombinationer af fysisk beskyttelse og administrative foranstaltninger.
11. Personalet skal være tilstrækkeligt kvalificeret og uddannet til at varetage de krævede opgaver.

DEL III

Emner med henblik på sikkerhedskrav

1. Indledning

Medens del II indeholder generelle sikkerhedsprincipper, der er af overordnet betydning for kernekraftværket, indeholder del III en systematisk ordnet liste over stikordene for sikkerhedskrav, hvoraf nogle vil kunne behandles mere indgående på et senere stadium.

Det erkendes at visse krav omfatter mere end én af faserne i:

- placering
- konstruktion
- opførelse
- indkøring
- drift
- nedlæggelse

disse krav har en anden karakter end dem, der er forbundet med ovennævnte faser. De vedrører følgende områder:

- sikkerhedsvurderinger
- kvalitetssikring
- strålingsbeskyttelse, herunder behandling af affald
- ergonomi
- beredskabsplanlægning

For de specifikke faser af konstruktion, opførelse, indkøring, drift og nedlæggelse bør der opstilles generelle krav vedrørende hver enkelt fase, fulgt af specifikke krav vedrørende de specifikke emner i den pågældende fase.*

* Der vedlægges en illustration, som i diagramform viser en skitse af den foreslåede plan for sikkerhedskrav.

Afsnit 2 af del III indeholder et udkast til liste over emnerne for generelle og specifikke krav i faserne, og i afsnit 3 er opstillet en liste over hovedemner med henblik på udarbejdelse af sikkerhedskrav for områderne.

2. Sikkerhedskrav for faserne

2.1. PLACERING^{*}

Generelle krav

- generelle kriterier for placeringsbedømmelse og valg af placering
- kriterier for hensyntagen til eksterne hændelser
- kriterier for bestemmelse af kernekraftværkets potentielle indvirkninger på regionen
- overvejelser vedrørende befolkningsforhold

Specifikke krav for specifikke emner

- oversvømmelser
- geologi og seismologi
- tornadoer
- flystyrt
- kemiske eksplosioner og virkninger af farlige luftarter
- spredning af radioaktive materialer
- placeringsafhængige radioøkologiske forhold
- befolkningsfordeling
- yderligere placeringsafhængige forhold

* Iflg. del I er placeringsaspekter på dette stadium kun genstand for informationsudveksling.

2.2. KONSTRUKTION

Generelle krav

- sikkerhedsklassificeringer
- pålidelighedsaspekter (probabilistiske, deterministiske; enkeltfejls kriterium, diversitet, fysisk adskillelse, svigt til sikker tilstand)
- anlægsområde med flere blokke
- bestemmelser vedrørende nedlæggelse

Specifikke krav for specifikke emner

Strukturer, komponenter og systemer

- konstruktion med henblik på eksterne hændelser (naturlige, menneskeskabte)
- virkninger i forbindelse med komponentsvigt (f.eks. missiler, rørfejling)
- beskyttelse mod brand og eksplosioner
- bygninger (herunder indeslutning)

Reaktorkerne

- reaktorkonstruktion (herunder iboende sikkerhed)
- brændselelementer
- reaktorkerne overvågning
- interne dele

Reaktorkølemiddelsystem

- samlet konstruktion af reaktorkølemiddelsystem
- primærbegrænsning trykbærende komponenter
- bortledning af eftervarme
- kernenødkøling
- hjælpesystemer for reaktorkølemiddelsystemet (f.eks. rensning af reaktorkølemiddel)

Kraftomformning

- dampgeneratorer
- turbine

Instrumentering og styring

- samlet konstruktion af instrumentering
- kontrolrum og supplerende kontrolpunkter
- strålingsovervågning og kontrol med frigørelse af radio-aktivt materiale
- instrumentering for driftsforstyrrelser
- sikkerhedsrelateret instrumentering

Reaktorbeskyttelsessystem

- adskillelse fra styringssystemet

El-forsyning

- fra anlægsområdet
- udefra
- i nødsituationer

Indeslutningssystem

- samlet konstruktion (f.eks. lækage, afprøvning, isolering)
- hjælpefaciliteter (f.eks. varmebortledning, renseanlæg for atmosfæren, indeslutningens indre)

Hjælpesystemer

- brændselshåndtering og -oplagring
- ventilationssystemer
- brandbeskyttelsessystemer
- yderligere hjælpesystemer

2.3. INDKØRING OG DRIFT

Generelle krav

- driftsovervågning
- ledelsesorganisation
- driftsbegrænsninger og -betingelser
- udvælgelse, uddannelse og autorisation af personale

Specifikke krav for specifikke emner

Indkøring

- program
- afprøvningsprocedurer

Drift

- procedurer (drift ved effekt, brændselsudskiftning, nedlukning, ændring af anlægget osv.)
- instruktioner (betjeningsvejledning; journaler og rapporter, herunder rapportering af hændelser osv.)

Vedligeholdelse, afprøvning, undersøgelse og inspektion

- program
- procedurer

82

25

12

3

15

2.4. NEDLÆGGELSE

På dette stadium angives ingen krav vedrørende denne fase.

3. Sikkerhedskrav for områderne

3.1. SIKKERHEDSVURDERINGER

Krav

- . Mål
- . Dokumentation (sikkerhedsrapporter og støttedokumenter)
- . Procedurer
- . Stadier og emner
- . Metoder
 - deterministisk (enkeltfejls-kriterier, postulerede igangsættende hændelser
 - probabilistisk (risikokoncept, fejltræ, pålidelighed...)

3.2. KVALITETSSIKRING

Krav

- Programmer
- Organisation
- Styling (dokument, konstruktion, indkøb, materiale, proces)
- Inspektion
- Ikke-overensstemmelse
- Korrigerende aktioner
- Journaler
- Revisioner

3.3. STRÅLINGSBESKYTTELSE, HERUNDER BRÆNDELSHÅNDTERING OG AF- FALDSBEHANDLING

Krav

- Strålingsbeskyttelse i forbindelse med placering
- Strålingsbeskyttelse i konstruktionsfasen
- " " under drift
- Brændselshåndtering og -forvaltning
- Affaldsbehandling

3.4. ERGONOMI

Krav

- Arbejdsmiljø (f.eks. indeklima, belysning, støj og rystelser)
- Arbejdsområde (f.eks. udformning og placering af aktuatorer og indikatorer)
- Anlægsreglement og arbejdstilrettelæggelse

3.5. BEREDSKABSPLANLÆGNING

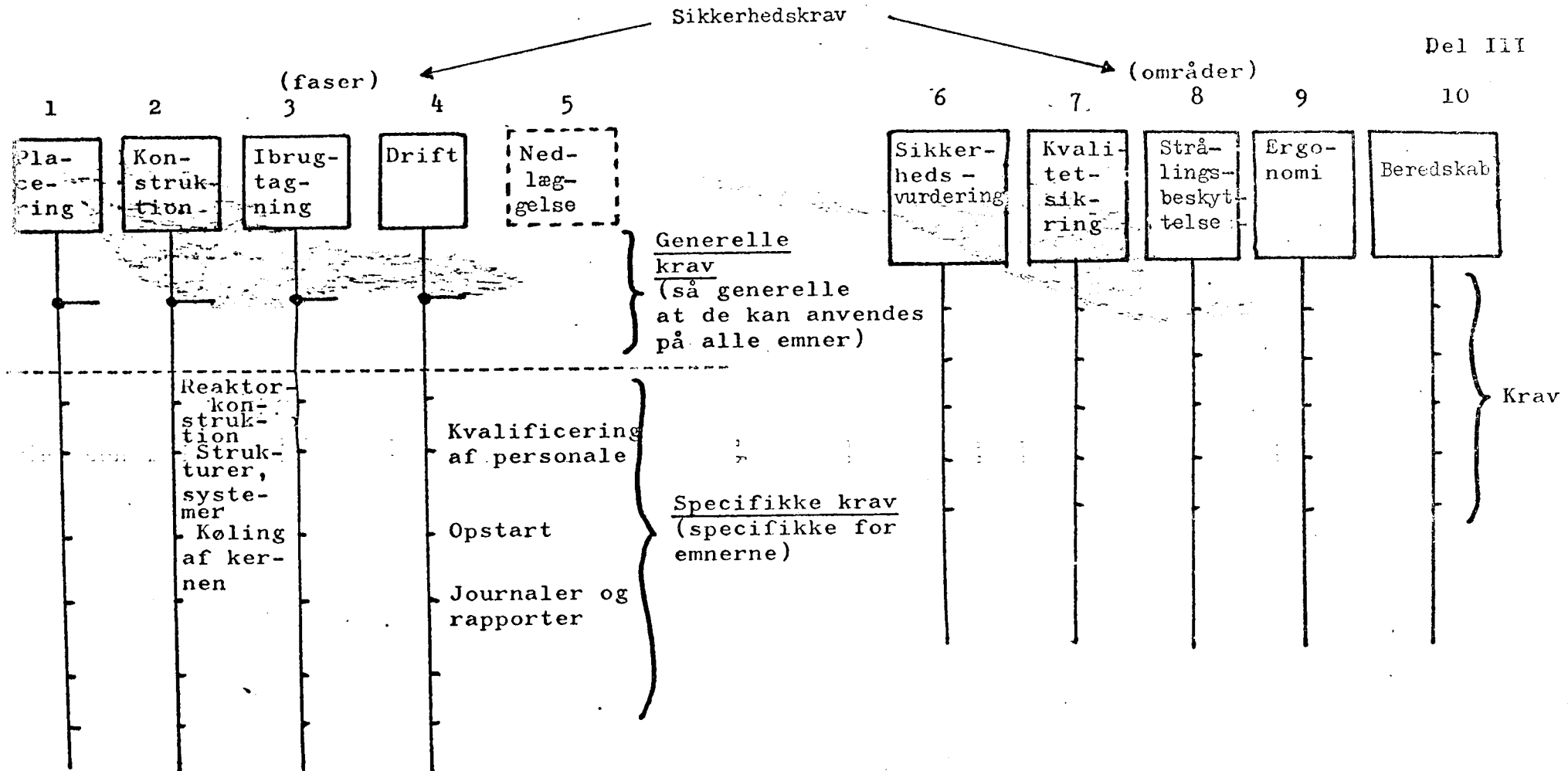
Krav

- Planlægning vedr. selve anlægsområdet
- Planlægning vedr. området udenfor og
- Koordinering af ansvarsområder inden for og udenfor anlægsområdet

Generelle sikkerhedsprincipper

Del II

Del III



BILAG

DEFINITIONER

Nedenstående definitioner er hentet i "Codes of Practice" i "IAEA Safety Series-50".

Anlægsområde

Det område, som rummer anlægget, defineret ved en afgrænsning og under effektiv kontrol af anlægsledelsen.

Anlægspersonale

Alle personer, som arbejder på anlægsområdet, såvel varigt som midlertidigt.

Beskyttelsessystem

Et sikkerhedssystem, der er konstrueret og installeret med henblik på automatisk at sikre, at én eller flere sikkerhedsgrænser ikke overskrides.

Beskyttelsessystem

Et system, som omfatter alle elektriske og mekaniske indretninger og kredsløb, fra sensorer til indgangsklemmer på udløsningsenheder, som indgår i genereringen af de signaler, der er tilknyttet beskyttelsesfunktionen.

Dele, som er vigtige for sikkerheden

De dele, der omfatter:

- 1) strukturer, systemer og komponenter, hvis fejlfunktion eller havari vil kunne føre til unødvendig udsættelse af anlægspersonale eller befolkningen for stråling^{*)};
- 2) strukturer, systemer og komponenter, som hindrer forudsete driftsmæssige handlinger i at udvikle sig til uheldssituationer;
- 3) mekanismer, som er tilvejebragt for at bøde på følgerne af fejlfunktion eller fejl af strukturer, systemer eller komponenter.

*) Omfatter også successive barrierer, som er opstillet mod frigørelse af radioaktivitet fra nukleare faciliteter.

Drift^{*)}

Alle aktiviteter, som udføres for på sikker måde at opfylde de formål, hvortil anlægget blev bygget, herunder vedligeholdelse, brandselsudskiftning, inspektion under drift, samt andre aktiviteter i forbindelse hermed.

Driftsbegrænsninger og -betingelser

Et sæt regler, som anfører parametergrænser, funktionskapacitet og præstationsniveauer for udstyr og personale, og som af det tilsynsførende organ er godkendt med henblik på sikker drift af kernekraftværket.

Driftstilstande

De tilstande, som er defineret under normal drift og forudsete driftsmæssige hændelser (jf. normal drift og forudsete driftsmæssige hændelser).

Eftervarme

Summen af den varme, der stammer fra radioaktivt henfald og nedlukningsfission, og den varme, som er oplagret i reaktorbygningsdele samt i varmetransportmedier.

Enkeltfejl

En tilfældig fejl, der medfører tab af en komponents evne til at udføre dens tiltænkte sikkerhedsfunktioner. Efterfølgende fejl hidrørende fra en enkelt tilfældig hændelse betragtes som en del af en enkeltfejl.

Foreskrevne begrænsninger^{**)}

Begrænsninger, som er fastlagt eller godkendt af det tilsynsførende organ.

Forudsete driftsmæssige hændelser

Alle driftsmæssige processer, som afviger fra normal drift, som påregnes at forekomme en eller flere gange i løbet af anlæggets levetid, og som i medfør af hensigtsmæssige konstruktive foranstaltninger ikke forårsager signifikant skade på dele, der er vigtige for sikkerheden, eller fører til uheldssituationer (jf. driftstilstande).

*) Udtrykkene placering, opførelse, indkøring, drift og nedlukning bruges til at betegne fem vigtigste stadier af godkendelsesprocessen. Flere af stadierne kan forekomme samtidigt, opførelse og indkøring, eller indkøring og drift.

**) Udtrykket "godkendte begrænsninger" anvendes undertiden for dette udtryk.

Kvalitetssikring

Planlagte og systematiske aktioner, som er nødvendige for at sikre, at en del eller en facilitet vil fungere tilfredsstillende i brug.

Normal drift

Drift af et kernekraftværk inden for nærmere fastsatte driftsbegrænsninger og -betingelser, herunder nedlukket tilstand, drift ved effekt, nedlukning, opstart, vedligeholdelse, afprøvning og brændselsudskiftning (jf. driftstilstande).

Pålidelighed

Sandsynligheden for, at en anordning, system eller facilitet vil fungere tilfredsstillende og som forventet i et specificeret tidsrum under givne driftsbetingelser.

Sikkerhedsgrænser

Grænseværdier for procesvariable, inden for hvilke drift af kernekraftværket er påvist sikker.

Sikkerhedssystemer

Systemer, der er af betydning for sikkerheden, installeret for under alle forhold at sikre en sikker nedlukning af reaktoren og fjernelse af varme fra kernen og/eller at begrænse følgerne af forudsete driftshændelser og uheldssituationer (jf. forudsete driftshændelser og uheldssituationer).

Uheldssituationer

Væsentlige afvigelser fra driftstilstande, som påregnes at forekomme sjældent, og som ville kunne føre til frigørelse af uacceptable mængder radioaktive materialer, såfremt de konstruktive sikkerhedsmekanismer ikke fungerer som tiltænkt.