



# Lovtidende A

2019

Udgivet den 20. juli 2019

10. juli 2019.

Nr. 752.

## Bekendtgørelse om sikkerhedskontrolforpligtelser for den fredelige udnyttelse af nukleart materiale mv. i Grønland

I henhold til lov nr. 621 af 8. juni 2016 for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale skal der fastsættes bestemmelser om anmeldelses- og rapporteringsforpligtelser mv. angående sikkerhedskontrol.

Bestemmelserne skal fastsættes under hensyn til principperne i Aftale mellem den danske regering og Naalakkersuisut vedrørende de særlige udenrigs-, forsvars- og sikkerhedspolitiske forhold, der knytter sig til udvinding og eksport af uran og andre radioaktive stoffer i Grønland og Fælleserklæring mellem Udenrigsministeriet og Departementet for Erhverv, Arbejdsmarked og Handel om sikkerhedskontrol med nukleare materialer.

Bestemmelserne skal fastættes til opfyldelse for Grønland af Kongeriget Danmarks internationale sikkerhedskontrolforpligtelser efter Traktaten om ikke-spredning af kernevåben (NPT) og den deraf følgende Sikkerhedskontrolaftale mellem Kongeriget Danmark og IAEA (INFCIRC176) samt Tillægsprotokollen vedrørende Grønland mellem Kongeriget Danmark og IAEA (INFCIRC 176/ADD. 1).

I henhold til loven skal bestemmelserne om anmeldelses- og rapporteringsforpligtelser mv. svare til relevante regler indenfor Det Europæiske Atomenergifællesskab (Euratom) med de ændringer, der kan begrundes i grønlandske forhold samt i at sikre efterlevelse af internationale sikkerhedskontrolforpligtelser.

Sådanne ændringer omfatter, at der til opfyldelse af sikkerhedskontrolforpligtelser efter tillægsprotokollen (INFCIRC 176/ADD. 1) skal indgå bestemmelser om begrænsede rapporteringsforpligtelser for miner, hvor der udvindes uranholdige bjergarter, når disse er bestemt til fremstilling af udgangsmateriale samt for aktiviteter relateret til den nukleare brændselscyklus, hvortil der ikke benyttes nukleart materiale.

Bestemmelser om anmeldelses- og regnskabsforpligtelser for anlæg, hvor nukleart materiale kan udnyttes, omfatter under hensyn til aktuelle forhold i Grønland ikke andre anlæg, end anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat.

I medfør af § 2, stk. 2, § 4, stk. 8, og § 5, stk. 6, i lov nr. 621 af 8. juni 2016 for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, fastsættes efter bemyndigelse:

### Afsnit I

#### Anvendelsesområde, definitioner, vægtenheder og kategorier

##### Kapitel 1

###### *Anvendelsesområde*

§ 1. Ved denne bekendtgørelse fastsættes sikkerhedskontrolforpligtelser for miner til udvinding af malm, miner til udvinding af uranholdige bjergarter, når disse er bestemt til fremstilling af udgangsmateriale, for nukleart materiale og for anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat i Grønland, samt for aktiviteter relateret til den nukleare brændselscyklus, hvortil der ikke benyttes nukleart materiale.

##### Kapitel 2

###### *Definitioner*

§ 2. I denne bekendtgørelse forstås ved:

- 1) Uranholdige bjergarter: Bjergarter, som udvindes til fremstilling af udgangsmateriale, og som har et indhold af uran, som er lavere end i malm, jf. nr. 3, litra a.
- 2) Nukleart materiale: Malm, udgangsmateriale eller specielt fissilt materiale.
- 3) Malm:
  - a) uranholdig malm med en gennemsnitskoncentration af uran på 0,1 % eller derover,
  - b) thoriumholdig malm med undtagelse af monazit med en gennemsnitskoncentration af thorium på 3,0 % eller derover, og
  - c) monazit med en gennemsnitskoncentration af thorium på 10 % eller derover eller med et uranindhold på 0,1 % eller derover.
- 4) Udgangsmateriale:
  - a) uran, som indeholder den isotopsammensætning, der forefindes i naturen,

- b) uran, hvis indhold af uran 235 er mindre end det normale,
- c) thorium, og
- d) ethvert af de forannævnte materialer i form af metal, legeringer, kemiske forbindelser eller koncentrat.
- 5) Specielt fissilt materiale:
- a) plutonium 239,
- b) uran 233, og
- c) uran beriget med uran 235 eller 233.
- 6) Mine: Facilitet, hvor malm eller uranholdige bjergarter udvindes.
- 7) Uran- eller thoriummalmkoncentrat: Materiale, hvor koncentrationen af uran eller thorium gennem kemiske eller fysiske behandlinger er forøget relativt (i forhold) til koncentrationen af uran eller thorium i den malm eller de uran- eller thoriumholdige bjergarter, hvoraf koncentratet er fremstillet.
- 8) Anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat: Facilitet, hvor uran- eller thoriummalmkoncentrat kan fremstilles.
- 9) Artikler: Enheder, der kan identificeres, f.eks. transportbeholdere eller strålingsafskærmninger.
- 10) Parti: En mængde nukleart materiale, der ved et kontrolmålepunkt betragtes som en enhed i regnskabsøjemed, og hvis sammensætning og mængde defineres ved ét og samme sæt karakteristiske data eller målinger. Det nukleare materiale kan foreligge i løs form eller være indeholdt i artikler.
- 11) Effektivt kilogram: En særlig enhed, der benyttes ved kontrol af nukleart materiale, og som opnås ved at tage:
- a) for plutonium, vægten i kilogram,
- b) for uran med et indhold af U-235 på mere end 1,0 % og derved vægten i kilogram multipliceret med kvadratet på berigingen,
- c) for uran med et indhold af U-235 i intervallet 0,5 – 1,0 % vægten i kilogram multipliceret med 0,0001, og
- d) for uran med et indhold af U-235 på mindre end 0,5 % eller derunder og for thorium, vægten i kilogram multipliceret med 0,00005.
- 12) Materialebalanceområde: Et nærmere afgrænset område, for hvilket det gælder, at:
- a) mængden af nukleart materiale ved hver tilgang eller afgang fra området kan bestemmes, eller
- b) den faktiske beholdning af nukleart materiale i hvert område kan bestemmes efter nærmere fastsatte procedurer, når dette er nødvendigt.
- 13) Faktisk beholdning: Summen af alle de målte eller beregnede mængder af nukleart materiale i de partier, der på et givet tidspunkt befinder sig i et materialebalanceområde, opnået efter nærmere fastsatte procedurer.
- 14) Bogført beholdning i et materialebalanceområde: Den aritmetiske sum af den faktiske beholdning, der senest er opgjort i dette materialebalanceområde, og af alle ændringer i beholdningen, der er indtruffet efter opgørelsen af den faktiske beholdning.
- 15) Afvigelse i beholdningsopgørelsen: Forskellen mellem den faktiske beholdning og den bogførte beholdning.
- 16) Basisdata: De data, som:
- a) registreres ved målinger eller kalibrering, eller
- b) anvendes for at udlede empiriske relationer, der kan identificere det nukleare materiale og fastsætte data for partiet, herunder vægten af de enkelte bestanddele, konverteringsfaktorer til bestemmelse af grundstofvægten, vægtfylden, grundstofkoncentrationen, isotopindholdet, og forholdet mellem volumen- og manometerangivelserne.
- 17) Rettelse: En post i regnskabet eller i en rapport, der skal berigtige en fastslået fejl eller gengive en forbedret måling af en i regnskabet eller i rapporten allerede indført mængde. Hver rettelse skal identificere den post, til hvilken den refererer.
- 18) Beholdningsændring: Enhver forøgelse eller formindskelse af mængden af nukleare materialer udtrykt som partier i et materialebalanceområde.
- 19) Affald: Nukleart materiale i koncentrationer eller kemiske former, der af praktiske eller økonomiske årsager må anses for ikke at kunne genvindes, og som kan bortskaffes.
- 20) Gennemsnitskoncentrationer: Forholdet mellem totalvægten af et givent materiale og vægten af et indeholdt element.
- 21) Beholdningsprocent: Samlet beholdning af nukleart materiale beregnet som summen af beholdningen af hver kategori af nukleart materiale, der besiddes, og som hver udtrykkes som en procentdel af følgende grænser; udarmet uran 350.000 g, eller Thorium 200.000 g, eller naturligt uran 100.000 g, eller lavt beriget uran 1.000 g, eller højt beriget uran 5 g, eller Plutonium 5 g.

### Kapitel 3

#### *Vægtenheder og kategorier*

§ 3. I alle anmeldelser, regnskaber og oversigter mv. skal mængder af uranholdige bjergarter angives i kilogram.

Stk. 2. I alle anmeldelser, regnskaber og oversigter mv. skal mængder af nukleare materialer angives i gram.

Stk. 3. I anmeldelser, regnskaber og oversigter mv. efter stk. 2, kan der ved angivelse af totalvægten af partiet rundes ned til nærmeste hele gram, når den første decimal er 0, 1, 2, 3 eller 4, og rundes op til nærmeste hele gram, når den første decimal er 5, 6, 7, 8 eller 9.

Stk. 4. Medmindre andet er fastsat i særlige kontrolbestemmelser i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, skal anmeldelser, regnskaber og oversigter mv. omfatte:

- 1) Oplysninger om den samlede vægt af grundstofferne uran, thorium og plutonium og for beriget uran også den samlede vægt af de fissile isotoper.

- 2) Rapporter om materialebalance, rapporter om beholdningsændringer, samt opgørelser over faktisk beholdning af følgende kategorier af nukleare materialer: Udarmet uran, naturligt uran, uran beriget til mindre end 20 %, uran beriget til 20 % eller derover, plutonium og thorium.

## Afsnit II

### Miner (Begrænset rapporteringsforpligtelse)

#### Kapitel 4

##### *Miner, udvinding af malm*

§ 4. Den, der udvinder malm, jf. § 2, nr. 3, litra a, skal føre et regnskab med udvindingen og særligt angive mængden af den udvundne malm og det gennemsnitlige uran- og thoriumindhold, samt lageret af udvundet malm. Regnskabet skal endvidere indeholde nærmere oplysninger om forsendelser med angivelse af dato, modtager og mængde. Regnskabet skal opbevares i mindst fem år.

Stk. 2. Den, der er omfattet af stk. 1, skal ved anvendelse af bilag 1 foretage anmeldelse af de grundlæggende tekniske data inden produktionens begyndelse og herefter hvert år, samt foretage anmeldelse af oplysninger om udvindingen hvert år. Anmeldelsen skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning hvert år og senest den 31. januar.

#### Kapitel 5

##### *Miner, udvinding af uranholdige bjergarter*

§ 5. Den, der udvinder uranholdige bjergarter, jf. § 2, nr. 1, skal føre et regnskab med udvindingen og særligt angive mængden af udvundne uranholdige bjergarter og det gennemsnitlige uranindhold, samt lageret af udvundne uranholdige bjergarter. Regnskabet skal endvidere indeholde nærmere oplysninger om forsendelser med angivelse af dato, modtager og mængde. Regnskabet skal opbevares i mindst fem år.

Stk. 2. Den, der er omfattet af stk. 1, skal ved anvendelse af bilag 1 foretage anmeldelse af de grundlæggende tekniske data inden produktionens begyndelse og herefter hvert år, samt foretage anmeldelse af oplysninger om udvindingen hvert år. Anmeldelsen skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning hvert år og senest den 31. januar.

#### Kapitel 6

##### *Afsendelse og international overførsel*

§ 6. Den, der er omfattet af § 4, stk. 1, eller 5, stk. 1, skal ved anvendelse af bilag 2 til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning foretage anmeldelse af:

- 1) mængder af udvundet malm eller mængder af uranholdige bjergarter, der er afsendt fra hver mine i løbet af det foregående kalenderår, senest den 31. januar hvert år, og

- 2) international overførsel af udvundet malm eller udvundne uranholdige bjergarter, senest på afsendelsesdatoen.

## Afsnit III

### Anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat

#### Kapitel 7

##### *Anmeldelse*

§ 7. Den, der etablerer eller driver et anlæg, hvor uran- eller thoriummalmkoncentrat kan fremstilles, skal foretage anmeldelse af anlæggets grundlæggende tekniske data ved anvendelse af bilag 3a og 3b. Anmeldelse indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

Stk. 2. Anmeldelse af de grundlæggende tekniske data vedrørende nye anlæg med en beholdning eller årlig produktionskapacitet på mindre end ét effektivt kilogram skal indsendes elektronisk senest 200 dage før den dato, hvor den første modtagelse af nukleart materiale finder sted.

Stk. 3. Anmeldelse af de grundlæggende tekniske data vedrørende nye anlæg med en beholdning eller årlig produktionskapacitet på mere end ét effektivt kilogram skal indsendes elektronisk senest 200 dage, før opførelsen påbegyndes.

Stk. 4. Hvis et anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat udgør en del af et samlet større kompleks, skal anmeldelse efter stk. 1 alene angå den del af det samlede større kompleks, som udgør anlægget til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat.

Stk. 5. Oplysning om ændringer i de grundlæggende tekniske data, for hvilke der ikke er fastsat krav om forudanmeldelse i særlige kontrolbestemmelser i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, skal indsendes senest 30 dage efter ændringens gennemførelse. Oplysning om ændringer indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

#### Kapitel 8

##### *Driftsprogrammer*

§ 8. Den, der er omfattet af § 7, stk. 1, skal én gang årligt indsende en meddelelse med en oversigt over driftsprogrammer ved anvendelse af bilag 4. Meddelelsen indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

Stk. 2. Mindst 40 dage inden opgørelsen af den faktiske beholdning påbegyndes, skal der indsendes oplysninger om programmet for opgørelsen.

Stk. 3. Ændringer, der har betydning for oversigten over driftsprogrammer og navnlig opgørelsen af den faktiske beholdning, skal indsendes straks.

#### Kapitel 9

##### *Regnskabssystem*

§ 9. Den, der er omfattet af § 7, stk. 1, eller § 20, skal have et regnskabs- og kontrolsystem for nukleare materialer.

*Stk. 2.* Regnskabs- og kontrolsystemet skal omfatte regnskabs- og driftsoversigter med oplysninger om materialernes placering, kategori, form, sammensætning og mængde, samt nærmere oplysninger om modtager og afsender i tilfælde af overførsel.

*Stk. 3.* Det målesystem, der danner grundlag for et regnskab, skal være i overensstemmelse med de seneste internationale normer eller svare til disse med hensyn til kvalitet.

*Stk. 4.* Regnskaber skal opbevares i mindst fem år.

## Kapitel 10

### *Regnskabsoversigter*

§ 10. For et materialebalanceområde skal regnskabsoversigter vise:

- 1) samtlige beholdningsændringer, således at den bogførte beholdning til enhver tid kan opgøres,
- 2) samtlige måle- og optællingsresultater, der benyttes til opgørelse af den faktiske beholdning, og
- 3) samtlige rettelser af beholdningsændringer, den bogførte beholdning og den faktiske beholdning.

*Stk. 2.* Regnskabsoversigterne skal for beholdningsændringer og for de faktiske beholdninger omfatte materialeidentifikation, data vedrørende partiet, samt basisdata for hvert parti.

*Stk. 3.* I regnskabsoversigterne opføres mængderne af uran, thorium og plutonium særskilt i overensstemmelse med de kategorier, der er anført i § 3, stk. 4, nr. 2.

*Stk. 4.* For hver beholdningsændring anføres:

- 1) datoen for ændringen,
- 2) det materialebalanceområde, hvorfra afsendelse sker, eller afsenderen, og
- 3) det materialebalanceområde, hvor modtagelsen finder sted, eller modtageren.

*Stk. 5.* Regnskabsoversigterne skal forefindes i elektronisk format, medmindre Beredskabsstyrelsen har dispenseret herfra i medfør af § 15, stk. 3.

*Stk. 6.* Oplysninger omfattet af stk. 1, skal efter anmodning fra Beredskabsstyrelsen indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning senest 3 uger efter, at anmodningen er afsendt.

## Kapitel 11

### *Driftsoversigter*

§ 11. Driftsoversigter skal for et materialebalanceområde omfatte:

- 1) de driftsdata, der anvendes til at bestemme forandringer i mængden og sammensætningen af nukleare materialer,
- 2) en ajourført liste over artikler i beholdninger med angivelse af deres placering,
- 3) de data, herunder tilfældige og systematiske fejl, der hidrører fra kalibrering af beholdere og instrumenter samt fra prøveudtagning og analyse,
- 4) de data, der hidrører fra kvalitetskontrolforanstaltninger, som anvendes i regnskabssystemet for nukleart materiale, herunder tilfældige og systematiske fejl,

5) en beskrivelse af den fremgangsmåde, der følges for at forberede og foretage en opgørelse af den faktiske beholdning og for at sikre, at opgørelsen er nøjagtig og fuldstændig, og

6) en beskrivelse af de foranstaltninger, der er blevet truffet for at fastslå grunden til, og omfanget af, ethvert tab ved uheld og ikke-målt tab, der måtte have fundet sted.

*Stk. 2.* Driftsoversigterne skal forefindes i elektronisk format, medmindre Beredskabsstyrelsen har dispenseret herfra i medfør af § 15, stk. 3.

*Stk. 3.* Oplysninger omfattet af stk. 1 skal efter anmodning fra Beredskabsstyrelsen indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning senest 3 uger efter, at anmodningen er afsendt.

## Kapitel 12

### *Rapport om materialebalance og oversigt over faktisk beholdning*

§ 12. Den, der er omfattet af § 7, stk. 1, eller § 20, skal hvert år indsende følgende for et materialebalanceområde:

- 1) Rapporter om materialebalance med oplysning om den faktiske beholdning af alle nukleare materialer (primo), beholdningsændringer (først forøgelse og derefter formindskelse), den bogførte beholdning (ultimo), den faktiske beholdning (ultimo) og afvigelse i beholdningsopgørelsen ved anvendelse af bilag 6.
- 2) En opgørelse over den faktiske beholdning af alle nukleare materialer med alle partierne opført særskilt ved anvendelse af bilag 7.

*Stk. 2.* Rapporterne og opgørelserne skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning snarest muligt og inden 30 dage efter den dato, hvor den faktiske beholdning blev opgjort.

*Stk. 3.* Den faktiske beholdning opgøres hvert kalenderår, og der må højst forløbe 14 måneder mellem to på hinanden følgende opgørelser af den faktiske beholdning, medmindre andet fremgår af de særlige kontrolbestemmelser, der måtte være fastsat for anlægget i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale.

## Kapitel 13

### *Rapport om beholdningsændring*

§ 13. Den, der er omfattet af § 7, stk. 1, eller § 20, skal for et materialebalanceområde indsende rapporter om ændringer i beholdningen af alle nukleare materialer ved anvendelse af bilag 8. Rapporterne indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 2.* Rapporterne skal, medmindre Beredskabsstyrelsen har fastsat andet i særlige kontrolbestemmelser i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, indsendes elektronisk månedligt og senest 15 dage efter udgangen af måneden, og skal angive alle beholdningsændringer, som har fundet sted, eller er blevet konstateret i den pågældende måned.

*Stk. 3.* For de måneder, hvor den faktiske beholdning opgøres, og hvor opgørelsen ikke foretages på den sidste dag i

måneden, indsendes elektronisk to særskilte rapporter om beholdningsændring:

- 1) én rapport om beholdningsændring, der skal omfatte samtlige beholdningsændringer fra den første dag efter den dato, hvor den faktiske beholdning opgøres, til den sidste dag i måneden, og som skal indsendes elektronisk senest 15 dage efter udgangen af måneden, og
- 2) en anden rapport om beholdningsændring skal omfatte samtlige beholdningsændringer til og med den dato, hvor den faktiske beholdning opgøres. Denne rapport skal indsendes elektronisk senest sammen med de i § 12, stk. 1, nævnte rapporter og opgørelser.

*Stk. 4.* For de måneder, i hvilke der ikke forekommer beholdningsændringer, skal rapporten om beholdningsændringer indsendes med samme bogførte beholdning som ved udgangen af den foregående måned.

## Kapitel 14

### *Specialrapporter (usædvanlige forhold)*

**§ 14.** Den, der er omfattet af § 7, stk. 1 eller § 20, er forpligtet til at udfærdige og indsende elektronisk en specialrapport i følgende tilfælde:

- 1) hvis det som følge af usædvanlige omstændigheder eller begivenheder ser ud til, at nukleare materialer er eller kan være forøget eller gået tabt i et omfang, der overskrider de grænser, der måtte være fastsat i særlige kontrolbestemmelser i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, eller
- 2) hvis der er indtruffet en uventet ændring i overvågningen og sikringen i forhold til det, der er fastsat i særlige kontrolbestemmelser i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, således at en fjernelse af nukleare materialer uden tilladelse, er blevet mulig.

*Stk. 2.* Specialrapporterne skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning hurtigst muligt og senest 3 arbejdsdage efter, at der er opstået kendskab til tabet eller forøgelsen, eller den uventede ændring i overvågningen og sikringen eller til et hvilket som helst forhold, der kan give anledning til at tro, at en sådan hændelse er indtruffet. Endvidere skal årsagerne hertil angives, så snart der er opnået kendskab herom.

*Stk. 3.* Beredskabsstyrelsen kan anmode om yderligere oplysninger om forhold omfattet af stk. 1 og 2. Disse oplysninger skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning hurtigst muligt og senest 3 arbejdsdage, efter at anmodning er fremsendt.

## Kapitel 15

### *Dispensationer*

**§ 15.** Den, der er omfattet af § 7, stk. 1, eller § 20, kan ansøge om dispensation fra bestemmelserne om form eller hyppighed i §§ 10, 11, 12 og 13, ved anvendelse af bilag 9. Ansøgning indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 2.* Der kan gives dispensation for et materialebalanceområde, hvor behandling eller opbevaring af nukleart materiale alene omfatter en eller flere af følgende:

- 1) Mængder af nukleart materiale, der er i overensstemmelse med dem, der er nævnt i bilag 5, og som opbevares i samme tilstand i lange perioder.
- 2) Udarmet uran, naturligt uran eller thorium, som udelukkende benyttes til ikke-nukleare formål.
- 3) Specielle fissile materialer, der i mængder på ét gram eller derunder, anvendes som sensorer i apparater.
- 4) Plutonium med et isotopindhold af plutonium 238 på over 80 %.

*Stk. 3.* Beredskabsstyrelsen træffer afgørelse i sager om dispensation og giver meddelelse herom via Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 4.* Beredskabsstyrelsens afgørelse efter stk. 3 kan påklages til udenrigsministeren.

*Stk. 5.* Er dispensation givet, og opstår der efterfølgende behov for, ved import, at tilføje nukleart materiale til det pågældende materialebalanceområde, skal den, der har fået dispensation, snarest og senest 15 dage efter udgangen af den måned, hvor overførslen fandt sted, indsende en ansøgning om at tilføje det pågældende materiale til listen over materiale, der er omfattet af dispensationen. Ansøgning indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

**§ 16.** Den, der har fået dispensation efter § 15 for så vidt angår hyppighed, skal ved anvendelse af bilag 10 indsende en årsrapport senest den 31. januar hvert år, jf. dog § 18. Rapporten skal beskrive de i § 12 anførte forhold ved slutningen af det foregående kalenderår. Rapporten indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

**§ 17.** Den, der har fået dispensation efter § 15, indsender i tilfælde af international overførsel af nukleart materiale, snarest og senest 15 dage efter udgangen af den måned, hvor den internationale overførsel fandt sted, jf. dog § 18, en rapport ved anvendelse af bilag 11. Af rapporten skal det fremgå, hvor meget nukleart materiale, der er overført, og hvor stor en beholdning af nukleart materiale, der fortsat er omfattet af dispensationen. Rapporten skal indsendes til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

**§ 18.** Beredskabsstyrelsen kan fastsætte særlige krav til de i § 16 og § 17 nævnte rapporters form og hyppighed i særlige kontrolbestemmelser i medfør af § 6, stk. 1, i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale.

**§ 19.** Beredskabsstyrelsen kan træffe afgørelse om at tilbagekalde en dispensation efter § 15, hvis betingelserne for dispensationen ikke længere anses for at være opfyldt.

*Stk. 2.* Beredskabsstyrelsens afgørelse efter stk. 1 kan påklages til udenrigsministeren.

**Afsnit IV****Besiddelse af nukleart materiale**

## Kapitel 16

*Anmeldelse*

§ 20. Den, der besidder nukleart materiale uden at være omfattet af § 4, stk. 1, eller § 7, stk. 1, skal foretage anmeldelse herom ved anvendelse af bilag 5. Anmeldelsen indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

**Afsnit V****Internationale overførsler og import**

## Kapitel 17

*International overførsel*

§ 21. Den, der er omfattet af § 7, stk. 1, eller § 20, skal, hvis udgangsmaterialer eller specielle fissile materialer overføres til en anden stat, indsende en forudanmeldelse ved anvendelse af bilag 12, mindst 14 arbejdsdage inden materialerne skal pakkes til overførsel. Forudanmeldelse indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 2.* Forudanmeldelse kræves kun, hvis forsendelsen overstiger ét effektivt kilogram, eller hvis et anlæg overfører en samlet mængde nukleare materialer på over ét effektivt kilogram indenfor en 12-måneders periode, selvom ingen enkelt forsendelse har oversteget ét effektivt kilogram.

*Stk. 3.* Hvis hensynet til den fysiske beskyttelse kræver det, kan der indgås særlig aftale med Beredskabsstyrelsen om formatet på forudanmeldelsen og forsendelsen af denne.

*Stk. 4.* International overførsel og forsendelse af nukleart materiale, der er indeholdt i affald, er ikke omfattet af stk. 1-3.

## Kapitel 18

*Import*

§ 22. Overfor den, der er omfattet af § 4, stk. 1, 2, 3, 4 eller 5 i lov for Grønland om kontrol med den fredelige udnyttelse af nukleart materiale, vil Beredskabsstyrelsen i medfør af lovens § 6, stk. 1, træffe afgørelse om, at ved import af udgangsmaterialer eller specielle fissile materialer skal der indsendes anmeldelse herom senest ved modtagelse af materialet. Anmeldelsen skal ske ved anvendelse af bilag 13, som skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 2.* Afgørelsen vil angå de tilfælde, hvor importen omfatter en samlet mængde udgangsmateriale eller specielt fissilt materiale, der overstiger ét effektivt kilogram, og de tilfælde, hvor den samlede mængde ved flere tilfælde af import fra samme land af udgangsmateriale eller specielt fissilt materiale inden for en 3-måneders periode overstiger ét effektivt kilogram, selvom ingen enkelt forsendelse overstiger ét effektivt kilogram.

*Stk. 3.* Afgørelsen vil ikke angå tilfælde, hvor udgangsmateriale eller specielt fissilt materiale er indeholdt i affald.

## Kapitel 19

*Specialrapport (tab eller forsinkelse)*

§ 23. Den, der anmelder en overførsel eller import i henhold til § 21, stk. 1, eller § 22, stk. 1, skal indsende en specialrapport, jf. § 14, hvis den, der anmelder, efter usædvanlige omstændigheder eller uheld får kendskab til, at nukleare materialer er eller tilsyneladende er gået tabt, eller når der opstår en betydelig forsinkelse under overførslen. Specialrapporten indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

§ 24. Enhver ændring af de datoer for pakning inden overførsel, transport eller udpakning af nukleare materialer, der er angivet i anmeldelserne i henhold til § 21, stk. 1 og § 22, stk. 1, skal indsendes hurtigst muligt med oplysning om de nye datoer, såfremt de kendes, medmindre ændringen giver anledning til en specialrapport. Oplysning om ændringer indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

**Afsnit VI****Transport og midlertidig opbevaring**

## Kapitel 20

*Anmeldelse og kvitteringer*

§ 25. Den, der foretager transport eller midlertidig opbevaring af nukleart materiale, og som ikke er omfattet af § 4, stk. 1, § 7, stk. 1, eller § 20, skal indsende en forudanmeldelse herom ved anvendelse af bilag 14. Forudanmeldelse indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 2.* Den, der er omfattet af stk. 1, må kun overtage nukleart materiale med henblik på transport eller midlertidig opbevaring, eller udlevere det, mod afgivelse af en behørigt underskrevet og dateret kvittering. Kvittering kan udfærdiges efter bilag 14.

*Stk. 3.* Kvitteringen skal angive navnene på dem, der henholdsvis overlader og modtager materialerne, de transporterede mængder, materialernes kategori, form og sammensætning.

*Stk. 4.* Kvitteringer skal opbevares i mindst 5 år.

§ 26. Den, der er omfattet af § 4, stk. 1, § 7, stk. 1, eller § 20, og som overlader nukleare materialer til transport eller midlertidig opbevaring, jf. § 25, kan af hensyn til fysisk beskyttelse af det nukleare materiale erstatte angivelser om dette i kvitteringer, jf. § 25, stk. 3, med en anden passende beskrivelse af mængde, kategori, form og sammensætning. Denne beskrivelse skal kunne genfindes i de i § 10 nævnte regnskabsoversigter.

## Afsnit VII

### Øvrige aktiviteter relateret til den nukleare brændselscyklus

#### Kapitel 21

##### *Indberetningspligt*

§ 27. Den, der i øvrigt udfører aktiviteter relateret til den nukleare brændselscyklus, hvortil der ikke benyttes nukleart materiale, skal foretage indberetning herom. Indberetning sendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning.

*Stk. 2.* Indberetningspligten efter stk. 1 omfatter enhver forsknings- og udviklingsaktivitet, som specifikt er relateret til omdannelse af nukleart materiale, berigelse af nukleart materiale, fremstilling af nukleart brændsel, reaktorer, kritiske anlæg, oparbejdning af nukleart brændsel, samt forarbejdning (ikke inklusive ompakning eller konditionering uden for adskillelse af elementer, til opbevaring eller bortskaffelse) af mellem- eller højaktivt affald indeholdende plutonium, højt beriget uran eller uran 233, jf. bilag 15.

*Stk. 3.* Indberetningspligten efter stk. 1 omfatter ikke aktiviteter relateret til teoretisk eller grundlæggende videnskabelig forskning eller forskning og udvikling af industrielle radioisotopapplikationer, medicinske, hydrologiske og land-

brugsapplikationer, samt forskning i sundheds- og miljømæssige virkninger og forbedret vedligeholdelse.

*Stk. 4.* Beredskabsstyrelsen kan på baggrund af indberetningen efter stk. 1 anmode om yderligere oplysninger. Disse oplysninger skal indsendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning senest 3 uger efter, at anmodningen er afsendt.

§ 28. Ved import af udstyr eller ikke-nukleart materiale, som er indeholdt i bilag 15, skal den, der foretager importen, foretage indberetning herom. Indberetning sendes elektronisk til Departementet for Erhverv, Energi og Forskning senest på tidspunktet for gennemførelse af importen.

*Stk. 2.* Indberetningspligten efter stk. 1 omfatter oplysninger om karakteren af udstyr eller materiale, antal eller mængde, den påtænkte lokalitet for anvendelse af udstyr eller ikke-nukleart materiale, samt dato for gennemførelse eller påtænkt gennemførelse af import.

## Afsnit VIII

### Ikkrafttrædelsesbestemmelse

#### Kapitel 22

##### *Ikkrafttræden*

§ 29. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. august 2019.

*Beredskabsstyrelsen, den 10. juli 2019*

HENNING THIESEN

/ Jimmy Thomsen

**Bilag 1****Anmeldelse af grundlæggende tekniske data for mine,  
hvor der udvindes malm eller uranholdige bjergarter****Anmeldelse om årlig udvinding****Identifikation**

1.Mine (navn/betegnelse):

2.Beliggenhed:

- Vej
- Postnr.
- By
- Telefon
- Fax
- E-mail
- Position WGS84
  - LAT
  - LONG

3.Ejer (navn/CVR-nr.):

4.Operatør (navn/CVR-nr.):

5.Reference/tilladelse i henhold til råstofloven:

6.Minens status:

7.Designinformation (eks. kort, bilag, foto):

8.Anmeldelse (dato/periode):

- Anmeldelsesdato (grundlæggende tekniske data (åå/mm/dd):
- Anmeldelsesperiode (årlig udvinding (åå/mm/dd-åå/mm/dd):

**Materialer/beholdning**9.Beskrivelse af malm (inkl. gennemsnitligt uran- og thoriumindhold):10.Beskrivelse af uranholdige bjergarter :

11.Beskrivelse af oplagring og håndtering af malm/uranholdige bjergarter:

12.Årlig produktion (kapacitet (T)):

13.Årlig produktion (faktisk (T)):

**Regnskab**

14.Beskrivelse af fremgangsmåde for regnskab og kontrol:

15.Organisering af materialeregnskab og kontrol:

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:



**Bilag 2****Rapport om afsendelse eller international overførsel  
af malm eller uranholdige bjergarter****Identifikation**

1.Ejer (navn/CVR-nr.):

2.Adresse:

- Vej
- Postnr.
- By
- Telefon
- Fax
- E-mail

3.Mine (navn/betegnelse):

4.(Evt.) MBO:

5.Kode (mine, reference fra Beredskabsstyrelsen):

6.Anmeldelse (periode/dato):

- Anmeldelsesperiode (afsendelse, årlig anmeldelse (åååå)):
- Anmeldelsesdato (international overførsel (åå/mm/dd)):

**Data (AFS/IO)**

7.Data for afsendelse (AFS) og internationale overførsler (IO):

- Dato
- Modtager (navn/CVR-nr.)
- Malm
  - Mængde (g)
  - Gennemsnitligt uran- og thoriumindhold
- Uranholdige bjergarter
  - Mængde (kg)
- AFS (afkryds, hvis afsendelse)
- IO (afkryds, hvis international overførsel)

8.Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 3a****Anmeldelse af anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat****(Grundlæggende tekniske data I)****Identifikation**

1. Anlæg (navn/betegnelse):
2. Beliggenhed:
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
3. Ejer (navn/CVR-nr.):
4. Operatør (navn/CVR-nr.):
5. Reference/tilladelse i henhold til råstofloven:
6. Anlæggets status:
7. Anmeldelsesdato (åå/mm/dd):

**Anlæg/fremstilling**

8. Beskrivelse, anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat (generel beskrivelse, eks. kort, bilag, foto):
9. Beskrivelse, metode til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat (generel beskrivelse):
10. Beskrivelse, metode til håndtering og opbevaring af uran- eller thoriummalmkoncentrat (generel beskrivelse):
11. Årlig produktionskapacitet:

**Regnskab og kontrol**

12. Beskrivelse, fremgangsmåde for regnskab og kontrol:
13. Beskrivelse, organisering af materialeregnskab og kontrol:
14. Beskrivelse, oplysninger om sikkerheds- og sundhedsregler:
15. Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 3b****Anmeldelse af anlæg til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat****(Grundlæggende tekniske data II / Ændringer)****Identifikation**

1. Anlæg (navn/betegnelse):
2. Anmeldelse nr.:
3. Anmeldelsesdato (åå/mm/dd):
4. Bemærkninger:
  - ændringer til tidligere anmeldelse
    - - ændringsdato (åå/mm/dd):
    - - beskrivelse af ændringer

**Generel beskrivelse af anlægsområdet**

5. Data for de enkelte bygninger:
  - Post
  - Reference
  - MBO
  - Bygning (nr./reference)
  - Generel beskrivelse (indhold/anvendelse/fremstilling/øvrigt)
6. Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 4****Anmeldelse af driftsprogram for anlæg  
til fremstilling af uran- eller thoriummalmkoncentrat****Identifikation**

1. Anlæg (navn/betegnelse):
2. Operatør (navn/CVR-nr.):
3. Dato for anmeldelse (åå/mm/dd):

**Aktiviteter**

- 4.1 Planlagte/forventede aktiviteter
  - a) Post:
  - b) MBO:
  - c) Aktivitet/proces:
  - d) Periode, fra-til (åå/mm/dd-åå/mm/dd):
  - e) Resultat, produkt/art:
  - f) Resultat, anslået mængde (kg/g):
  - g) Tilgang af materiale, kategori:
  - h) Tilgang af materiale, mængde (kg/g):
  - i) Tilgang af materiale, form:
  - j) Tilgang af materiale, antal artikler:
  - k) Tilgang af materiale, tidspunkt (dag/uge/måned):
  - l) Tilgang af materiale, forventet beholder/emballage:
  - m) Opgørelse af faktisk beholdning i MBO, forventet periode (fra-til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):
  - n) Afsendelse fra MBO, kategori, form, mængde (kg/g) – pr. parti:
  - o) Afsendelse, forventet dato (åå/mm/dd):
  - p) International overførsel fra MBO, kategori, form, mængde (kg/g) – pr. parti:
  - q) International overførsel, forventet dato (åå/mm/dd):
  - r) Opgørelse af faktisk beholdning, forventet tidspunkt/periode (åå/mm/dd / åå/uu):

*NB 4.1, a)-r), opgøres for hver post/aktivitet og nummereres fortløbende som henholdsvis 4.1, 4.2, 4.3 ...*

- 4.2 Planlagte/forventede aktiviteter
  - a) Post:
  - b) MBO:
  - c) Aktivitet/proces:
  - d) Periode, fra-til (åå/mm/dd-åå/mm/dd):
  - e) Resultat, produkt/art:
  - f) Resultat, anslået mængde (kg/g):
  - g) Tilgang af materiale, kategori:
  - h) Tilgang af materiale, mængde (kg/g):
  - i) Tilgang af materiale, form:
  - j) Tilgang af materiale, antal artikler:
  - k) Tilgang af materiale, tidspunkt (dag/uge/måned):
  - l) Tilgang af materiale, forventet beholder/emballage:
  - m) Opgørelse af faktisk beholdning i MBO, forventet periode (fra-til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):
  - n) Afsendelse fra MBO, kategori, form, mængde (kg/g) – pr. parti:

- o) Afsendelse, forventet dato (åå/mm/dd):*
- p) International overførsel fra MBO, kategori, form, mængde (kg/g) – pr. parti:*
- q) International overførsel, forventet dato (åå/mm/dd):*
- r) Opgørelse af faktisk beholdning, forventet tidspunkt/periode (åå/mm/dd / åå/uu):*

5. Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 5****Anmeldelse af besiddelse af nukleart materiale****Identifikation**

1. Anmelder (navn/CVR-nr.):

2. Placering (stationær placering):

- Vej
- Postnr.
- By
- Telefon
- Fax
- E-mail
- Position WGS84
  - LAT
  - LONG

3. Beskrivelse af placering (ikke-stationær placering):

4. Bemærkninger

**Materiale/beholdning**

5. Beskrivelse af nukleart materiale:

- a) Kategori
- b) Beholdningsprocent

6. Beskrivelse af beholdere, der anvendes til oplagring og håndtering af nukleart materiale

7. Beskrivelse af brug/udnyttelse af nukleart materiale

8. Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 6****Rapport om materialebalance****Identifikation**

1. Ejer (navn/CVR-nr.):
2. Operatør (navn/CVR-nr.):
3. MBO:
4. Adresse/beliggighed:
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
5. Anmeldelsesperiode (fra/til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):

**Opgørelse**

6. Faktisk beholdning, primo
  - a) Data for opgørelse af faktisk beholdning, primo:
  - b) Nukleart materiale, kategori(er):
  - c) Isotop:
    - G
    - K
    - J
  - d) Grundstofvægt (g):
7. Beholdningsændringer (Drift / Gevinst / Tab)
  - a) D
  - b) G
    - *Specialrapport(er), dato(er):*
  - c) T
    - *Specialrapport(er), dato(er):*

For henholdsvis D, G og T opgøres:

  - d) Dato for opgørelse af faktisk beholdning, primo:
  - e) Nukleart materiale, kategori(er):
  - f) Isotopsammensætning:
  - g) Grundstofvægt (g):
8. Bogført beholdning, ultimo
  - a) Data for opgørelse af faktisk beholdning, ultimo:
  - b) Nukleart materiale, kategori(er):
  - c) Isotop:
    - G
    - K
    - J
  - d) Grundstofvægt (g):
9. Faktisk beholdning, ultimo

- a) Data for opgørelse af faktisk beholdning, ultimo:
- b) Nukleart materiale, kategori(er):
- c) Isotop:
  - G
  - K
  - J
- d) Grundstofvægt (g):

10. Afvigelse (difference mellem 8. og 9.)

- a) *[Ingen data]*
- b) Nukleart materiale, kategori(er):
- c) Isotop:
  - G
  - K
  - J
- d) Grundstofvægt (g):

11. Bemærkninger:

### **Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:



**Bilag 7****Opgørelse af faktisk beholdning****Identifikation**

- 1.Ejer (navn/CVR-nr.):
- 2.Operatør (navn/CVR-nr.):
- 3.MBO:
- 4.Adresse/beliggendhed:
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
- 5.Anmeldelsesperiode (fra/til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):
- 6.Opgørelsesdato (åå/mm/dd):
- 7.Rapportnr. :
- 8.Partier i rapport:

**Opgørelse**

- 9.1 Faktisk beholdning, parti
  - a) Batch:
  - b) Artikler (antal i parti):
  - c) Kategorier:
  - d) Beholder:
  - e) Fysisk form:
  - f) Tilstand:
    - F
    - T
    - W
    - N
  - g) Grundstofvægt (g):
  - h) Berigning:
  - i) Isotop
    - G
    - K
    - J

*NB. 9.1. a)-i) opgøres for hvert parti og nummereres fortløbende som henholdsvis 9.1, 9.2, 9.3 ...*

- 9.2 *Faktisk beholdning, parti*
  - a) *Batch:*
  - b) *Artikler (antal i parti):*
  - c) *Kategorier:*
  - d) *Beholder:*
  - e) *Fysisk form:*

f) *Tilstand:*

- *F*

- *T*

- *W*

- *N*

g) *Grundstofvægt (g):*

h) *Berigning:*

i) *Isotop*

- *G*

- *K*

- *J*

10. Bemærkninger:

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 8****Rapport om beholdningsændring****Identifikation**

- 1.Ejer (navn/CVR-nr.):
- 2.Operatør (navn/CVR-nr.):
- 3.MBO:
- 4.Adresse/beliggenhed:
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
- 5.Anmeldelsesperiode (fra/til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):
- 6.Rapportnr. :
- 7.Partier i rapport:

**Opgørelse**

- 8.1 Beholdningsændring, parti
  - a) Parti/batch:
  - b) Opgørelsesdato (åå/mm/dd):
  - c) MBO, afgang (MBO, dato (åå/mm/dd):
  - d) MBO, tilgang (MBO, dato (åå/mm/dd):
  - e) Ændringsart:
    - D
    - G
    - T
  - f) Artikler (herunder antal i parti):
  - g) Kategori(er):
  - h) Beholder
  - i) Fysisk form:
  - j) Isotop:
    - G
    - K
    - J
  - k) Isotopsammensætning:
  - l) Tilstand
    - F
    - T
    - W
    - N
  - m) Grundstofvægt (g):
  - n) Berigning:

*NB. 8.1. a)-n) opgøres for hvert parti og nummereres fortløbende som henholdsvis 8.1, 8.2, 8.3 ...*

*8.2 Beholdningsændring, parti*

*a) Parti/batch:*

*b) Opgørelsesdato (åå/mm/dd):*

*c) MBO, afgang (MBO, dato (åå/mm/dd):*

*d) MBO, tilgang (MBO, dato (åå/mm/dd):*

*e) Ændringsart:*

*- D*

*- G*

*- T*

*f) Artikler (herunder antal i parti):*

*g) Kategori(er):*

*h) Beholder*

*i) Fysisk form:*

*j) Isotop:*

*- G*

*- K*

*- J*

*k) Isotopsammensætning:*

*l) Tilstand*

*- F*

*- T*

*- W*

*- N*

*m) Grundstofvægt (g):*

*n) Berigning:*

**9. Bemærkninger:**

## **Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 9****Ansøgning om dispensation fra bestemmelserne om form og hyppighed af meddelelser****Identifikation**

1. Ansøger, anlæg (navn/CVR-nr.):
2. Ansøger, anlæg, (MBO):
3. Adresse/beliggighed (anlæg):
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
4. Ansøger, besiddelse (navn/CVR-nr.):
5. Ansøger, besiddelse (MBO):
6. Dispensation, nr./reference:

**Dispensation, art**

7. Dispensation angår:

Et materialebalanceområde, hvor behandling eller opbevaring af nukleart materiale alene omfatter én eller flere af følgende – angiv ved afkrydsning:

  - 1) Mængder af nukleart materiale, der er i overensstemmelse med dem, der er anmeldt efter bilag 5, og som opbevares i samme tilstand i lange perioder.
  - 2) Udarmet uran, naturligt uran eller thorium, som udelukkende benyttes til ikke-nukleare formål.
  - 3) Specielle fissile materialer, der i mængder af en størrelsesorden på ét gram eller derunder anvendes som sensorer i apparater.
  - 4) Plutonium med et isotopindhold af plutonium 238 på over 80 %.

**Materiale**

8. Nukleart materiale:
  - a) Artikler, antal:
  - b) Kategori:
  - c) Berigning:
  - d) Isotopsammensætning:
  - e) Mængder:
  - f) Kemisk sammensætning:
  - g) Fysisk form:
  - h) Påtænkt anvendelse:

**Tilføjelse, import**

9. Materialetilføjelse:
10. Dato for tilføjelse (åå/mm/dd):
11. Bemærkninger:

**Ansøger**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

### **Beredskabsstyrelsen**

Dispensation meddelt/afslået (M/A):

Dispensation meddelt/afslået, indhold/beskrivelse:

Dispensation, nr./reference:

Dispensation meddelt under følgende forudsætninger:

**Bilag 10****Årsrapport for materiale, som er omfattet af dispensation****Identifikation**

1. Anmelder, anlæg (navn/CVR-nr.):
2. Anmelder, anlæg, (MBO):
3. Adresse/beliggighed (anlæg):
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
4. Anmelder, besiddelse (navn/CVR-nr.):
5. Anmelder, besiddelse (MBO):

**Dispensation**

6. Dispensation, nr. /reference:
7. Anmeldelsesperiode (fra-til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):
8. Dispensationen angår:

Et materialebalanceområde, hvor behandling eller opbevaring af nukleart materiale alene omfatter én eller flere af følgende – angiv ved afkrydsning:

- 1) Mængder af nukleart materiale, der er i overensstemmelse med dem, der er anmeldt efter bilag 5, og som opbevares i samme tilstand i lange perioder.
- 2) Udarmet uran, naturligt uran eller thorium, som udelukkende benyttes til ikke-nukleare formål.
- 3) Specielle fissile materialer, der i mængder af en størrelsesorden på ét gram eller derunder anvendes som sensorer i apparater.
- 4) Plutonium med et isotopindhold af plutonium 238 på over 80 %.

**Materiale**

9. Parti (Batch):
10. Nukleart materiale:
  - Faktisk beholdning, ultimo periode
  - a1) Artikler, antal:
  - b1) Kategori:
  - c1) Grundstof
  - d1) Berigning:
  - e1) Grundstofvægt (g)
  - Ændring (+/-) siden dispensation/seneste rapport
  - a2) Ændring – artikler, antal:
  - b2) Ændring – kategori:
  - c2) Ændring – grundstof
  - d2) Ændring – berigning:
  - e2) Ændring – grundstofvægt (g):
11. Anvendelse af nukleart materiale (afkryds):

- Nukleare formål

- Ikke-nukleare formål

12.Beskrivelse af anvendelse:

13.Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:



**Bilag 11****Rapport om international overførsel af nukleart materiale omfattet af dispensation****Identifikation**

1. Anmelder, anlæg (navn/CVR-nr.):

2. Anmelder, anlæg, (MBO):

3. Adresse/beliggighed (anlæg):

- Vej
- Postnr.
- By
- Telefon
- Fax
- E-mail
- Position WGS84
  - LAT
  - LONG

4. Anmelder, besiddelse (navn/CVR-nr.):

5. Anmelder, besiddelse (MBO):

**International overførsel**

6. Overført og resterende nukleart materiale:

Overført materiale omfattet af dispensation:

a1) Artikler, antal:

b1) Kategori:

c1) Grundstof

d1) Berigning:

e1) Grundstofvægt (g)

Resterende materiale omfattet af dispensation:

a2) Artikler, antal:

b2) Kategori:

c2) Grundstof

d2) Berigning:

e2) Grundstofvægt (g)

7. Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 12****Forud anmeldelse af international overførsel af nukleart materiale****Identifikation**

1. Afsender, anlæg (navn/CVR-nr.):
2. Afsender, anlæg (MBO):
3. Adresse/beliggighed (anlæg, afsender):
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
4. Afsender, besiddelse (navn/CVR-nr.):
5. Afsender, besiddelse (MBO):
6. Modtager (navn/CVR-nr.):
7. Modtager (MBO):

**Materiale**

- 8.1 Nukleart materiale:
  - a) Kategori:
  - b) Artikler, antal:
  - c) Mængde (pr. kategori):
  - d) Berigning:
  - e) Isotopsammensætning:
  - f) Kemisk sammensætning:
  - g) Fysisk form:

*NB. 8.1 a)-g) opgøres ved flere kategorier for hver kategori og nummereres fortløbende som henholdsvis 8.1, 8.2, 8.3 ...*

- 8.2 Nukleart materiale:
  - a) Kategori:
  - b) Artikler, antal:
  - c) Mængde (pr. kategori):
  - d) Berigning:
  - e) Isotopsammensætning:
  - f) Kemisk sammensætning:
  - g) Fysisk form:

**Afsendelse**

9. Beholdere/forsegling (beskrivelse):
10. Beholdere/forsegling (nr./kode/reference):
11. Pakning/klargøring (dato – åå/mm/dd):
12. Pakning/klargøring (sted):
13. Transportmiddel:
14. Verifikation, frist (dato – åå/mm/dd):
15. Dato for afsendelse, forventet (åå/mm/dd):

16.Dato for ankomst, forventet (åå/mm/dd):

17.Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 13****Anmeldelse af import af udgangsmaterialer eller specielle fissile materialer****Identifikation**

- 1.Importør, modtager (navn/CVR-nr.):
- 2.Importør, modtager (MBO):
- 3.Adresse/beliggenhed (anlæg, afsender):
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
  - Position WGS84
    - LAT
    - LONG
- 4.Afsender (navn/CVR-nr.):
- 5.Afsender (MBO):

**Materiale**

- 6.1 Nukleart materiale:
  - a) Kategori:
  - b) Artikler, antal:
  - c) Mængde (pr. kategori):
  - d) Berigning:
  - e) Isotopsammensætning:
  - f) Kemisk sammensætning:
  - g) Fysisk form:
- 7.1 Dato for ankomst, forventet (åå/mm/dd):
- 8.1 Transportmiddel:
- 9.1 Udpakning, dato (åå/mm/dd):
- 10.1 Udpakning, sted:
- 11.1 Beholdere/forsegling (beskrivelse):
- 12.1 Beholdere/forsegling (nr./kode/reference):

*NB. 6.1-12.1 opgøres ved flere kategorier for hver kategori og nummereres fortløbende som henholdsvis 6.1-12.1, 6.2-12.2, 6.3-12.3...*

- 6.2 Nukleart materiale:
  - a) Kategori:
  - b) Artikler, antal:
  - c) Mængde (pr. kategori):
  - d) Berigning:
  - e) Isotopsammensætning:
  - f) Kemisk sammensætning:
  - g) Fysisk form:
- 7.2 Dato for ankomst, forventet (åå/mm/dd):
- 8.2 Transportmiddel:
- 9.2 Udpakning, dato (åå/mm/dd):
- 10.2 Udpakning, sted:

11.2 Beholdere/forsegling (beskrivelse):

12.2 Beholdere/forsegling (nr./kode/reference):

13. Bemærkninger

**Anmelder**

Dato:

Sted:

Navn og stilling (tegningsberettiget):

Underskrift:

**Bilag 14****Forudanmeldelse af transport og/eller midlertidig opbevaring af nukleart materiale samt evt. kvittering****Identifikation**

1. Anmelder, anlæg (navn/CVR-nr.):
2. Adresse/beliggighed:
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail
3. Afsender (navn/CVR-nr.):
4. Afsender (MBO):
5. Modtager (navn/CVR-nr.):
6. Modtager (MBO):

**Transport/opbevaring**

7. Dato for transport (åå/mm/dd):
8. Tidspunkt for transport, afgang (hh/mm):
9. Dato, start opbevaring (åå/mm/dd):
10. Periode, opbevaring (fra-til – åå/mm/dd-åå/mm/dd):
11. Adresse/beliggighed (opbevaringsfacilitet):
  - Vej
  - Postnr.
  - By
  - Telefon
  - Fax
  - E-mail

**Materiale**

12. Transport:
  - a) Parti, batch (reference):
  - b) Kategori(er):
  - c) Mængde(r):
  - d) Artikler, antal:
  - e) Berigning:
  - f) Isotopsammensætning:
  - g) Kemisk sammensætning:
  - h) Fysisk form:
13. Midlertidig opbevaring:
  - a) Parti, batch (reference):
  - b) Kategori(er):
  - c) Mængde(r):
  - d) Artikler, antal:
  - e) Berigning:
  - f) Isotopsammensætning:
  - g) Kemisk sammensætning:

h) Fysisk form:

14. Beholdere/forsegling (beskrivelse):

15. Beholdere/forsegling (nr./kode/reference):

16. Bemærkninger

**Kvittering, før transport og/eller midlertidig opbevaring**

Ved overdragelse til transport og/eller midlertidig opbevaring:

Dato:

Sted:

”Overdrager” (afsender):

Navn og stilling:

Underskrift:

Ved overdragelse til transport og/eller midlertidig opbevaring:

Dato:

Sted:

”Modtager” (transportør/opbevaring):

Navn og stilling:

Underskrift:

---

**Kvittering, efter transport og/eller midlertidig opbevaring**

Ved overdragelse efter transport og/eller midlertidig opbevaring:

Dato:

Sted:

”Overdrager” (transportør/opbevaring):

Navn og stilling:

Underskrift:

Ved overdragelse efter transport og/eller midlertidig opbevaring:

Dato:

Sted:

”Modtager”:

Navn og stilling:

Underskrift:



**Bilag 15**

**Liste over aktiviteter, der skal indberettes  
og som er relateret til den nukleare brændselscyklus,  
hvortil der ikke benyttes nukleart materiale (afsnit A)  
og  
Liste over specificeret udstyr og ikke-nukleart materiale,  
som skal anmeldes ved eksport og import (afsnit B)**

**A. Aktiviteter, der skal indberettes og som er relateret til den nukleare brændselscyklus, hvortil der ikke benyttes nukleart materiale**

- (i) Fremstilling af rotorør til centrifuger eller samling af gascentrifuger.

Ved rotorrør til centrifuger forstås tyndvæggede cylindre som beskrevet i punkt 5.1.1, litra b), i bilag II.

Ved gascentrifuger forstås centrifuger som beskrevet i den indledende bemærkning til punkt 5.1 i bilag II.

- (ii) Fremstilling af diffusionsbarrierer.

Ved diffusionsbarrierer forstås tynde, porøse filtre som beskrevet i punkt 5.3.1, litra a), i bilag II.

- (iii) Fremstilling eller samling af laserbaserede systemer.

Ved laser-baserede systemer forstås systemer, hvori der indgår genstande, som er beskrevet i punkt 5.7 i bilag II.

- (iv) Fremstilling eller samling af elektromagnetiske isotopseparatorer.

Ved elektromagnetiske isotopseparatorer forstås genstande, der er omhandlet i punkt 5.9.1 i bilag II, og som indeholder ionkilder som beskrevet i punkt 5.9.1, litra a), i bilag II.

- (v) Fremstilling eller samling af kolonner eller ekstraktionsudstyr.

Ved kolonner eller ekstraktionsudstyr forstås de genstande, som er beskrevet i punkt 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 og 5.6.8 i bilag II.

- (vi) Fremstilling af dyser til aerodynamisk separation eller vortextrør.

Ved dyser til aerodynamisk separation eller vortextrør forstås separationsdyser eller vortextrør som beskrevet i henholdsvis punkt 5.5.1 og 5.5.2 i bilag II.

- (vii) Fremstilling eller samling af systemer til generering af uranplasma.

Ved systemer til generering af uranplasma forstås systemer til generering af uranplasma som beskrevet i punkt 5.8.3 i bilag II.

- (viii) Fremstilling af zirconiumrør.

Ved zirconiumrør forstås rør som beskrevet i punkt 1.6 i bilag II.

- (ix) Fremstilling eller opgradering af tungt vand eller deuterium.

Ved tungt vand eller deuterium forstås deuterium, tungt vand (deuteriumoxid) og alle andre deuteriumforbindelser, hvor forholdet mellem antallet af deuterium- og hydrogenatomer er større end 1:5.000.

- (x) Fremstilling af grafit af nuklear kvalitet.

Ved grafit af nuklear kvalitet forstås grafit af en renhed på mindst 5 ppm borækvivalent og med en densitet, der er større end 1,50 g/cm<sup>3</sup>.

- (xi) Fremstilling af flasker til bestrålet brændsel.

Ved flaske til bestrålet brændsel forstås en beholder til transport og/eller opbevaring af bestrålet brændsel, som yder kemisk, termisk og strålingsmæssig beskyttelse og bortleder henfaldsvarme under håndtering, transport og opbevaring.

- (xii) Fremstilling af reaktorkontrolstænger.

Ved reaktorkontrolstænger forstås stænger som beskrevet i punkt 1.4 i bilag II.

- (xiii) Fremstilling af kritikalitetssikre tanke og beholdere.

Ved kritikalitetssikre tanke og beholdere forstås genstande, som er beskrevet i punkt 3.2 og 3.4 i bilag II.

- (xiv) Fremstilling af maskiner til sønderdeling af bestrålede brændselselementer.

Ved maskiner til sønderdeling af bestrålede brændselselementer forstås udstyr som beskrevet i punkt 3.1 i bilag II.

- (xv) Konstruktion af hot cells.

Ved hot cells forstås en celle eller indbyrdes forbundne celler med et samlet volumen på mindst  $6 \text{ m}^3$ , med en afskærmning svarende til mindst 0,5 m beton og med en densitet på mindst  $3,2 \text{ g/cm}^3$ , komplet med udstyr til fjernhåndtering.

## **B. Specificeret udstyr og ikke-nukleart materiale, som skal anmeldes ved eksport og import**

### **1. Reaktorer og udstyr dertil**

#### **1.1. Komplette atomreaktorer**

Atomreaktorer, der er i stand til at fungere ved en kontrolleret, selvvedligeholdende fissionskædereaktion, bortset fra nulenergireaktorer, der defineres som reaktorer med en designbestemt maksimal plutoniumproduktion på højst 100 g pr. år.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

En "atomreaktor" består grundlæggende af de dele, der befinder sig i eller er direkte forbundet med reaktortanken, det udstyr, der tjener til regulering af effektniveauet i kernen, og de komponenter, der normalt indeholder, kommer i direkte berøring med eller regulerer reaktorkernens primære kølemiddel.

Det er ikke hensigten at undtage reaktorer, der med rimelighed kan modificeres, så de kan producere væsentligt mere end 100 g plutonium pr. år. Reaktorer, der er konstrueret til vedvarende drift ved betydelig effekt, anses ikke for at være "nulenergireaktorer", uanset deres mulige plutoniumproduktion.

#### **1.2. Reaktortrykbeholdere**

Metalbeholdere som komplette enheder eller større værkstedsfremstillede dele hertil, der er specielt konstrueret eller forberedt til at indeholde kernen til en atomreaktor som defineret i punkt 1.1, og som er i stand til at modstå det primære kølemiddels arbejdsstryk.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Et topdæksel til en reaktortrykbeholder er omfattet af punkt 1.2 som en større værkstedsfremstillet del til en trykbeholder.

Reaktorens indre dele (f.eks. søjler og plader, der bærer kernen og andre dele i beholderen, styrerør til kontrolstænger, termiske skjolde, deflektorplader, kernegitterplader og diffuserplader) leveres normalt af reaktorleverandøren. I nogle tilfælde indgår nogle af de indre bærende komponenter ved fremstillingen af trykbeholderen. Disse dele er så afgørende for sikker og pålidelig reaktordrift (og dermed for reaktorleverandørens garanti og erstatningsansvar), at det ikke vil være almindelig praksis at få dem leveret adskilt fra hovedleverancen af selve reaktoren. Selv om separat levering af sådanne enkeltstående specialkonstruerede og -fremstillede kritiske, store og dyre dele ikke nødvendigvis falder uden for det område, der skal holdes øje med, anses en sådan leveringsform således for usandsynlig.

### **1.3. Maskiner til indsætning og udtagning af reaktorbrændsel**

Udstyr, der er specielt konstrueret eller forberedt til indsætning eller udtagning af brændsel i en atomreaktor, jf. punkt 1.1, som kan benyttes til isætning af nyt brændsel, eller anvender teknisk sofistikerede styresystemer til udtagning af brugt brændsel, f.eks. i de tilfælde, hvor brændslet normalt ikke er direkte i synsfeltet, eller der ikke er direkte adgang til det.

### **1.4. Reaktorkontrolstænger**

Stænger specielt konstrueret eller forberedt til styring af reaktionshastigheden i en atomreaktor, jf. punkt 1.1.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Dette punkt omfatter, ud over den neutronabsorberende del, konstruktioner til understøtning og ophængning af denne, hvis de leveres separat.

### **1.5. Reaktortrykrør**

Rør, der er specielt konstrueret eller forberedt til at indeholde brændselselementer og det primære kølemiddel i en atomreaktor, jf. punkt 1.1, ved et arbejdsstryk på over 5,1 MPa (740 psi).

### **1.6. Zirconiumrør**

Zirconiummetal og legeringer i form af rør eller samlinger af rør, og i en mængde på over 500 kg inden for en 12-måneders periode, som er specielt konstrueret eller forberedt til brug i en atomreaktor, jf. punkt 1.1, og hvor vægtforholdet mellem hafnium og zirconium er mindre end 1:500.

### **1.7. Pumper til primærkølemiddel**

Pumper, der er specielt konstrueret eller forberedt til cirkulation af det primære kølemiddel i atomreaktorer, jf. punkt 1.1.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Specielt konstruerede eller forberedte pumper kan omfatte avancerede forseglede eller multiforseglede systemer, som skal forhindre lækage af primærkølemiddel, pumper med indkapslet drev og pumper med inertmassesystemer. Denne definition omfatter pumper, der er certificeret til NC-1 eller tilsvarende.

## **2. Ikke-nukleare materialer til reaktorer**

### **2.1. Deuterium og tungt vand**

Deuterium, tungt vand (deuteriumoxid) og andre deuteriumforbindelser, hvor forholdet mellem antallet af deuterium- og hydrogenatomer er større end 1:5.000 til brug i atomreaktorer, jf. punkt 1.1, i en mængde på over 200 kg deuteriumatomer til ét modtagerland inden for en 12-måneders periode.

### **2.2. Grafit af nuklear kvalitet**

Grafit af en renhed på mindst 5 ppm borækvivalent og med en densitet, der er større end 1,50 g/cm<sup>3</sup> til brug i en atomreaktor, jf. punkt 1.1, i mængder, der overskrider 3 x 10<sup>4</sup> kg (30 ton) til ét modtagerland inden for en 12-måneders periode.

#### **BEMÆRKNING**

Med henblik på anmeldelse afgør regeringen, om eksporteret grafit, der opfylder ovenstående specifikationer, er til brug i atomreaktorer.

## **3. Anlæg til oparbejdning af bestrålede brændselselementer og udstyr, der er specielt konstrueret eller forberedt dertil**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Ved oparbejdning af bestrålet nukleart brændsel adskilles plutonium og uran fra stærkt radioaktive fissionsprodukter og andre transuraner. Adskillelsen kan foretages ved hjælp af forskellige teknikker. Gennem årene er Purex-processen dog blevet den mest udbredte og accepterede proces. Purex-processen består i opløsning af bestrålet nukleart brændsel i salpetersyre, hvorefter uran, plutonium og fissionsprodukter adskilles ved opløsningsmiddel-ekstraktion ved anvendelse af en blanding af tributylphosphat i et organisk opløsningsmiddel.

Alle Purex-anlæg har en række procesfunktioner til fælles såsom sønderdeling af bestrålede brændselselementer, opløsning af brændsel, opløsningsmiddelestraktion og opbevaring af procesvæsker. Der kan ligeledes findes udstyr til termisk denitrering af urannitrat, omdannelse af plutoniumnitrat til oxid eller metal og omdannelse af affaldsvæsker med fissionsprodukter til en form, der er egnet til langtidsdeponering. Den specifikke type og konfiguration af det udstyr, hvormed disse funktioner udføres, kan dog variere fra anlæg til anlæg, bl.a. afhængigt af, hvilken type bestrålet nukleart brændsel, der skal oparbejdes, og hvor meget, hvordan de genvundne materialer agtes bortskaffet, og hvilken sikkerheds- og vedligeholdelsesfilosofi der er lagt til grund ved udformningen af anlægget.

Et "anlæg til oparbejdning af bestrålede brændselselementer" omfatter det udstyr og de komponenter, der normalt kommer i direkte berøring med og direkte regulerer processtrømmene af bestrålet brændsel og af de vigtigste nukleare materialer og fissionsprodukter.

Sådanne processer, herunder systemer til omdannelse af plutonium og fremstilling af metallisk plutonium, kan identificeres ved, hvilke foranstaltninger der træffes til imødegåelse af kritikalitet (f.eks. valg af geometri), udsættelse for stråling (f.eks. afskærmning) og giftighed (f.eks. indeslutning).

Udstyr, der anses for at være omfattet af udtrykket "udstyr, som er specielt konstrueret eller forberedt" til oparbejdning af bestrålede brændselselementer, omfatter bl.a. følgende:

### **3.1. Maskiner til sønderdeling af bestrålede brændselselementer**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Med dette udstyr åbnes brændslets indkapsling, så det bestrålede nukleare materiale kan opløses. Specielt konstruerede metalsakse er det mest almindelige, men der kan også benyttes avanceret udstyr såsom lasere.

Fjernbetjent udstyr, som er specielt konstrueret eller forberedt til brug i et oparbejdningsanlæg som beskrevet ovenfor, til at skære, hugge eller snitte bestrålede brændselsaggregater, -bundter eller -stænger.

### 3.2. Opløsningstanke

#### INDLEDENDE BEMÆRKNING

Opløsningstanke får normalt tilført sønderdelt bestrålet brændsel. I disse kritikalitetssikre beholdere opløses det bestrålede nukleare materiale i salpetersyre, og rester af indkapslingen fjernes fra processtrømmen.

Kritikalitetssikre tanke (f.eks. tanke med lille diameter, ringformede eller flade tanke) specielt konstrueret eller forberedt til brug i et oparbejdningsanlæg som beskrevet ovenfor, som er beregnet til opløsning af bestrålet reaktorbrændsel, som er i stand til at modstå varme og stærkt korroderende væsker, og som kan påfyldes og vedligeholdes ved fjernbetjening.

### 3.3. Udstyr til opløsningsmiddelekstraktion

#### INDLEDENDE BEMÆRKNING

Udstyr til ekstraktion af opløsninger får tilført opløsningen af bestrålet brændsel fra opløsningstankene og den organiske opløsning, som skal adskille uran, plutonium og fissionsprodukter. Udstyr til ekstraktion af opløsninger er normalt konstrueret til at opfylde strenge driftsparametre såsom lang driftstid uden vedligehold eller med let udskiftning, enkel betjening og regulering samt fleksibilitet over for varierende procesforhold.

Specielt konstrueret eller forberedt udstyr til ekstraktion af opløsninger såsom pakkede eller pulserende kolonner, blande/afsætningsbeholdere og centrifugalkontakter til brug i anlæg til oparbejdning af bestrålet brændsel. Ekstraktionsudstyr skal være modstandsdygtigt over for salpetersyres ætsende virkning. Ekstraktionsudstyr fremstilles normalt af rustfrit stål med lavt kulstofindhold, titan, zirconium og andre højkvalitetsmaterialer for at opfylde meget strenge krav (herunder specielle svejseteknikker, inspektion samt kvalitetssikrings- og kvalitetsstyringsteknikker).

### 3.4. INDLEDENDE BEMÆRKNING

Fra ekstraktionen af opløsningerne kommer der tre hovedstrømme af procesvæsker. Ved den videre behandling af alle tre strømme benyttes der opbevarings- eller lagertanke som følger:

- (a) Den rene urannitratopløsning koncentrerer ved inddampning og ledes til en denitreringsproces, hvor den omdannes til uranoxid. Denne oxid genanvendes i atombrændselskredsløbet.
- (b) Opløsningen med stærkt radioaktive fissionsprodukter bliver normalt koncentreret ved inddampning og oplagret som væskekoncentrat. Dette koncentrat kan efterføl-

gende inddampes og omdannes til en form, der er egnet til deponering eller bortskaffelse.

- (c) Den rene plutoniumnitratopløsning koncentrerer og oplagres inden overførsel til de efterfølgende procestrin. Opbevarings- og lagertanke til plutoniumopløsninger er især konstrueret til at imødegå kritikalitetsproblemer som følge af ændringer i produktstrømmens koncentration og form.

Specielt konstruerede eller forberedte opbevarings- og lagertanke til brug i anlæg til oparbejdning af bestrålet brændsel. Sådanne opbevarings- og lagertanke skal være modstandsdygtige over for salpetersyres ætsende virkning. De fremstilles normalt af materialer såsom rustfrit stål med lavt kulstofindhold, titan, zirconium og andre højkvalitetsmaterialer. Opbevarings- og lagertanke kan være konstrueret til fjernbetjening og -vedligehold og have en af følgende egenskaber til imødegåelse af kritikalitet:

- 1) vægge eller interne strukturer med en borækvivalent på mindst 2 procent
- 2) maksimal diameter på 175 mm (7 tommer) for cylindriske tanke
- 3) maksimal bredde på 75 mm (3 tommer) for flade eller ringformede tanke.

### **3.5. System til omdannelse af plutoniumnitrat til plutoniumoxid**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

I de fleste oparbejdningsanlæg består denne afsluttende proces i omdannelse af plutoniumnitratopløsningen til plutoniumdioxid. Hovedfunktionerne i processen er følgende: opbevaring og regulering af fødestrøm, udfældning og separation af væske og fast stof, kalcinering, produkthåndtering, ventilering, affaldsforvaltning og processtyring.

Komplette systemer, der er specielt konstrueret eller forberedt til omdannelse af plutoniumnitrat til plutoniumoxid, og som især er tilpasset til at imødegå kritikalitet og stråling og minimere forgiftningsfaren.

### **3.6. System til fremstilling af metallisk plutonium ud fra plutoniumoxid**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Denne proces, der kan være knyttet til et oparbejdningsanlæg, består i fluorering af plutoniumdioxid, normalt med stærkt ætsende hydrogenfluorid, til plutoniumfluorid, som derefter reduceres med meget rent metallisk calcium, så der dannes metallisk plutonium og calciumfluoridslagge. Hovedfunktionerne i processen er følgende: fluorering (f.eks. i udstyr, der er fremstillet af eller beklædt med ædelmetal), reduktion med metal (f.eks. i keramiske digler), slaggegenvinding, produkthåndtering, ventilation, affaldsforvaltning og processtyring.



Komplette systemer, der er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af metallisk plutonium, og som især er tilpasset til at imødegå kritikalitet og stråling og minimere forgiftningsfaren.

#### **4. Anlæg til produktion af brændselselementer**

Et "anlæg til produktion af brændselselementer" omfatter udstyr, som:

- (a) normalt kommer i direkte berøring med eller direkte behandler eller styrer produktstrømmen af nukleare materialer, eller
- (b) indelukker det nukleare materiale i dets indkapsling.

#### **5. Anlæg til separation af uranisotoper og andet udstyr end analyseinstrumenter, som er specielt konstrueret eller forberedt dertil**

Udstyr, der anses for at være omfattet af udtrykket "andet udstyr end analyseinstrumenter, som er specielt konstrueret eller forberedt" til separation af uranisotoper, omfatter bl.a. følgende:

##### **5.1. Gascentrifuger samt samlinger og komponenter, der er specielt konstrueret eller forberedt til brug i gascentrifuger**

###### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

En gascentrifuge består normalt af en tyndvægget cylinder med en diameter på mellem 75 mm (3 tommer) og 400 mm (16 tommer), der er anbragt i vakuum og roterer ved en høj periferihastighed (ca. 300 m/s og derover) omkring sin lodrette længdeakse. For at opnå denne høje hastighed skal konstruktionsmaterialerne til de roterende komponenter have et højt styrke/densitetsforhold, og rotorenheden – og dermed også dens enkeltkomponenter – skal fremstilles til meget snævre tolerancer, så der bliver mindst mulig ubalance. Det, der adskiller en gascentrifuge til uranberigning fra andre centrifuger, er, at der i rotorkammeret er en roterende skiveformet deflektorplade (eller flere) og et fastsiddende rørrangement til tilførsel og udtagning af  $UF_6$ -gassen og med mindst tre adskilte kanaler, hvoraf de to er forbundet med udtagningsrør, der er rettet fra rotoraksen ud mod rotorkammerets periferi. I vakuumkammeret er der tillige en række kritiske fastsiddende komponenter, som til trods for deres specielle konstruktion hverken er vanskelige at fremstille eller er fremstillet af særlige materialer. Til et centrifugeanlæg kræves der imidlertid et stort antal af sådanne komponenter, således at styktallet kan give et tydeligt fingerpeg om den endelige anvendelse.

##### **5.1.1 Roterende komponenter**

- (a) Komplette rotorenheder:

Tyndvæggede cylindre eller flere indbyrdes forbundne tyndvæggede cylindre fremstillet af et eller flere af de materialer med højt styrke/densitetsforhold, som er nævnt i den FORKLARENDE BEMÆRKNING til dette punkt. Hvis cylindrene er indbyrdes forbundne, er

det med fleksible bælg eller ringe som beskrevet i punkt 5.1.1, litra c). I rotoren er der monteret en indvendig deflektorplade og endekapsler som beskrevet i punkt 5.1.1, litra d) og e), hvis de er komplette. Den komplette enhed kan dog kun leveres delvis samlet.

(b) Rotorrør:

Specielt konstruerede eller forberedte tyndvæggede cylindre med en tykkelse på højst 12 mm (0,5 tommer), en diameter på mellem 75 mm (3 tommer) og 400 mm (16 tommer) og fremstillet af et eller flere af de materialer med højt styrke/densitetsforhold, som er nævnt i den FORKLARENDE BEMÆRKNING til dette punkt.

(c) Ringe eller bælg:

Komponenter, der er specielt konstrueret eller forberedt til at give lokal understøtning for rotorret eller forbinde flere rotorret indbyrdes. En bælg er en kort spiralviklet cylinder med en vægtykkelse på højst 3 mm (0,12 tommer), en diameter på mellem 75 mm (3 tommer) og 400 mm (16 tommer), som er fremstillet af et eller flere af de materialer med højt styrke/densitetsforhold, som er nævnt i den FORKLARENDE BEMÆRKNING til dette punkt.

(d) Deflektorplader:

Skiveformede komponenter med en diameter på mellem 75 mm (3 tommer) og 400 mm (16 tommer), som er specielt konstrueret eller forberedt til montering inden i centrifugorrotorret som adskillelse mellem udtagskammeret og hovedseparationskammeret, i visse tilfælde også med henblik på at bidrage til UF<sub>6</sub>-gascirkulationen i rotorrets hovedseparationskammer, og som er fremstillet af et eller flere af de materialer med højt styrke/densitetsforhold, som er nævnt i den FORKLARENDE BEMÆRKNING til dette punkt.

(e) Top- og bundkapsler:

Skiveformede komponenter med en diameter på mellem 75 mm (3 tommer) og 400 mm (16 tommer), som er specielt konstrueret eller forberedt til at passe til rotorrets ender og dermed holde UF<sub>6</sub> inde i rotorret, i visse tilfælde også med henblik på at understøtte, fastholde eller indeholde en del af det øverste leje som integreret element (topkapsel) eller bære motorens roterende dele og det nederste leje (bundkapsel), og som er fremstillet af et eller flere af de materialer med højt styrke/densitetsforhold, som er nævnt i den FORKLARENDE BEMÆRKNING til dette punkt.

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Til roterende komponenter til centrifuger anvendes følgende materialer:

- (a) martensitisk ældnende ståltyper med trækbrudstyrke på mindst  $2,05 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup> (300.000 psi)
- (b) aluminiumlegeringer med en trækbrudstyrke på mindst  $0,46 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup> (67.000 psi)

- (c) trådmaterialer, der er egnede til brug i kompositkonstruktioner, med et Young's modul på mindst  $12,3 \times 10^6$  m og en specifik trækbrudstyrke på mindst  $0,3 \times 10^6$  m (ved specifikt modul forstås Youngs modul i  $\text{N/m}^2$  divideret med vægtfylden i  $\text{N/m}^3$ ; ved specifik trækbrudstyrke forstås trækbrudstyrken i  $\text{N/m}^2$  divideret med vægtfylden i  $\text{N/m}^3$ ).

### 5.1.2 Statistiske komponenter

- (a) Magnetiske ophængslejer:

Specielt konstruerede eller forberedte lejeenheder bestående af en ringmagnet ophængt i et hus indeholdende et dæmpende medie. Huset er fremstillet af et  $\text{UF}_6$ -bestandigt materiale (se den FORKLARENDE BEMÆRKNING til punkt 5.2). Magneten er parret med et polstykke eller en anden magnet, der er monteret på rotorens øverste lejekapsel, jf. beskrivelsen i punkt 5.1.1, litra e). Magneten kan være ringformet med et forhold mellem ydre og indre diameter på højst 1,6:1. Magneten kan være af en form, der har en begyndelsespermeabilitet på mindst 0,15 H/m (120.000 i cgs-enheder) eller en remanens på mindst 98,5 % eller et energiprodukt på mindst  $80 \text{ kJ/m}^3$  ( $10^7$  gauss-ørsted). Ud over de sædvanlige materialeegenskaber er det et krav, at de magnetiske aksers afvigelse fra de geometriske akser er meget lille (tolerance mindre end 0,1 mm eller 0,004 tomme), eller at det magnetiske materiale er særlig homogent.

- (b) Lejer/dæmpere:

Specielt konstruerede eller forberedte lejer bestående af en tap/skål-enhed, der er monteret på en dæmper. Tappen er normalt en aksel af hærdet stål med en halvkugle i den ene ende og en anordning til fastgørelse på bundkapslen, jf. beskrivelsen i punkt 5.1.1, litra e), i den anden ende. Akslen kan dog have et hydrodynamisk fastgjort leje. Skålen er pilleformet og har en halvkugleformet fordybning på den ene side. Disse komponenter leveres ofte adskilt fra dæmperen.

- (c) Molekylarpumper:

Specielt konstruerede eller forberedte cylindre med indvendige maskinbearbejdede eller ekstruderede skruegange og indvendige maskinbearbejdede lysninger. Typiske dimensioner er: indvendig diameter fra 75 mm (3 tommer) til 400 mm (16 tommer), vægtykkelse mindst 10 mm (0,4 tommer) og længde mindst lige så stor som diameteren. Skruegangene har typisk rektangulært tværsnit og en dybde på mindst 2 mm (0,08 tommer).

- (d) Motorstatorer:

Specielt konstruerede eller forberedte ringformede statorer til flerfasede AC hysterese-motorer (reluktansmotorer) til synkron-drift i vakuum i frekvensområdet 600 til 2000 Hz og et effektområde fra 50 til 1000 VA. Statorerne består af flerfaseviklinger på en lamineret lavtabsjernkerne bestående af tynde lag med en tykkelse på typisk højst 2,0 mm (0,08 tommer).

- (e) Centrifugehuse/indkapslinger:

Specielt konstruerede eller forberedte komponenter, hvori der skal anbringes rotorenheder til gascentrifuger. Et hus består af en stiv cylinder med en vægtykkelse på højst 30 mm (1,2 tommer) og præcisionsforarbejdede ender til anbringelse af lejer og med en eller flere monteringsflanger. De forarbejdede ender er indbyrdes parallelle og vinkelrette på cylindrens længdeakse inden for  $0,05^\circ$  eller mindre. Husene kan også have en honeycomb-konfiguration, hvori der kan anbringes flere rotorør. Husene er fremstillet af eller beskyttet af  $UF_6$ -korrosionsbestandigt materiale.

(f) Gasudtagningsrør:

Specielt konstruerede eller forberedte rør med en indvendig diameter på op til 12 mm (0,5 tommer) til ekstraktion af  $UF_6$ -gas fra centrifugerrotoren efter pitotrørprincippet (dvs. med en åbning, der vender mod gassens strømningsretning i rotorret, f.eks. ved, at enden af et radiale rør er bøjet), som kan forbindes med det centrale gasudtagningssystem. Rørene er fremstillet af eller beskyttet af  $UF_6$ -bestandigt materiale.

## 5.2. Specielt konstruerede eller forberedte hjælpesystemer, udstyr og komponenter til gascentrifugeberigningsanlæg

### INDLEDENDE BEMÆRKNING

Hjælpesystemer, udstyr og komponenter til gascentrifugeberigningsanlæg omfatter systemer til tilførsel af  $UF_6$  til centrifugerne, til indbyrdes forbindelse af de enkelte centrifuger til en kaskade, således at berigningen gradvis stiger, og til ekstraktion af det ønskede  $UF_6$ -produkt og restprodukterne fra centrifugerne samt udstyr til drift af centrifugerne og styring af anlægget.

Normalt bringes  $UF_6$  fra fast form til gasform i opvarmede autoklaver, hvorefter gassen fordeles til centrifugerne via et kaskaderørsystem. Produkt- og reststrømme af  $UF_6$ -gas fra centrifugerne ledes ligeledes via et kaskaderørsystem til kuldefælder (driftstemperatur ca. 203 K ( $-70^\circ\text{C}$ )), hvor de kondenseres inden videre overførsel til passende transport- eller lagerbeholdere. Da berigningsanlæg består af flere tusind centrifuger anbragt i kaskader, er der mange kilometer rørsystem med tusinder af svejsninger og en betydelig repetitionsgrad i udførelsen. Udstyr, komponenter og rørsystemer er fremstillet til at opfylde meget høje krav til vakuum og renhed.

### 5.2.1. Fødesystemer samt produkt- og restudtagningssystemer

Specielt konstruerede eller forberedte processystemer, bl.a. følgende:

Fødeautoklaver (eller -stationer) for tilførsel af  $UF_6$  til centrifugekaskaderne ved op til 100 kPa (15 psi) i en mængde på 1 kg/h eller derover.

Desublimatorer (kuldefælder) til fjernelse af  $UF_6$  fra kaskaderne ved et tryk på op til 3 kPa (0,5 psi). Desublimatorerne kan nedkøles til 203 K ( $-70^\circ\text{C}$ ) og opvarmes til 343 K ( $70^\circ\text{C}$ ).

Produkt- og reststationer til overførsel af  $UF_6$  til beholdere.

### 5.2.2. Samlerørsystemer

Specielt konstruerede eller forberedte rørsystemer og samlesystemer til håndtering af  $UF_6$  i de enkelte centrifugekaskader. Rørsystemet er normalt af tredobbelt type, hvor hver centrifuge er forbundet med hvert samlerør. Der er således en høj repetitionsgrad i udformningen. Systemerne er udelukkende fremstillet af  $UF_6$ -bestandigt materiale (se den FORKLARENDE BEMÆRKNING til dette punkt) og er fremstillet til at opfylde meget høje krav til vakuum og renhed.

### 5.2.3. $UF_6$ -massespektrometre/ionkilder

Specielt konstruerede eller forberedte magnetiske eller firepolede massespektrometre, der er i stand til direkte at tage prøver af føde-, produkt- eller reststrømme af  $UF_6$ -gas, og som har alle følgende egenskaber:

1. En opløsningsevne på 1 for atommasser over 320.
2. Ionkilder, der er fremstillet af eller foret med nichrom eller monel, eller som er forniklet.
3. Ioniseringskilder med elektronbeskydning.
4. Kollektorsystem egnet til isotopanalyse.

### 5.2.4. Frekvensomformere

Frekvensomformere (konverterer eller invertorer) specielt konstruerede eller forberedt til at føde motorstatorer, jf. beskrivelsen i punkt 5.1.2, litra d), eller dele, komponenter og del-samlinger dertil, med alle følgende egenskaber:

1. Flerfaseudgang ved 600 til 2000 Hz.
2. Høj stabilitet (frekvensstyring bedre end 0,1 %).
3. Lav harmonisk forvrængning (mindre end 2 %).
4. Virkningsgrad højere end 80 %.

FORKLARENDE BEMÆRKNING

Ovennævnte genstande kommer enten i direkte berøring med  $UF_6$ -procesgassen, eller styrer direkte centrifugerne og gassens passage fra centrifuge til centrifuge og fra kaskade til kaskade.

$UF_6$ -bestandigt materiale omfatter rustfrit stål, aluminium, aluminiumlegeringer, nikkel og legeringer indeholdende mindst 60 % nikkel.

### **5.3. Udstyr og komponenter, der er specielt konstrueret eller forberedt til brug ved berigning ved gasdiffusion**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Ved uranisotopseparation ved gasdiffusionsmetoden er de vigtigste teknologiske enheder en speciel porøs gasdiffusionsbarriere, en varmeveksler til afkøling af gassen (som opvarmes ved kompressionen), afspærrings- og reguleringsventiler og rørledninger. Eftersom der i gasdiffusionsprocessen benyttes uranhexafluorid ( $UF_6$ ), skal alle udstyrs-, rørlednings- og instrumentoverflader (som kommer i berøring med gassen) være fremstillet af materialer, der er stabile i kontakt med  $UF_6$ . Et gasdiffusionsanlæg kræver mange sådanne enheder, så styktallet kan give et tydeligt fingerpeg om den endelige anvendelse.

#### **5.3.1. Gasdiffusionsbarrierer**

- (a) specielt konstruerede eller forberedte tynde, porøse filtre med en porestørrelse på 100-1000 Å (ångstrøm), en tykkelse på højst 5 mm (0,2 tomme) og – for rørformede emner – en diameter på højst 25 mm (1 tomme), fremstillet af metalliske, polymere eller keramiske materialer, der er  $UF_6$ -bestandige, og
- (b) specielt forberedte blandinger eller pulvere til fremstilling af sådanne filtre. Sådanne blandinger og pulvere omfatter nikkel og legeringer med 60 % nikkel eller derover, aluminiumoxid og  $UF_6$ -bestandige fuldt fluorerede kulbrintepolymerer med en renhed på mindst 99,9 %, en meget ensartet kornstørrelse på mindre end 10 mikrometer, som er specielt forberedt til fremstilling af gasdiffusionsbarrierer.

#### **5.3.2. Diffusionshuse**

Specielt konstruerede eller forberedte hermetisk forseglede cylindriske beholdere med en diameter på over 300 mm (12 tommer) og en længde på over 900 mm (35 tommer) eller rektangulære beholdere af tilsvarende dimensioner, som har en fødetilslutning og to afgangstilslutninger, der alle har en diameter på over 50 mm (2 tommer), som kan rumme gasdiffusionsbarrieren, og som er fremstillet af eller foret med  $UF_6$ -bestandigt materiale og konstrueret til vandret eller lodret montering.

#### **5.3.3. Kompressorer og blæsere**

Specielt konstruerede eller forberedte fortrængnings-, centrifugal- og aksialkompressor og -blæsere med en sugekapacitet på mindst  $1 \text{ m}^3 \text{ UF}_6$  pr. minut og et afgangstryk på op til flere hundrede kPa (100 psi), som er konstrueret til længere tids drift i  $\text{UF}_6$ -miljø, med eller uden elmotor af passende størrelse, samt særskilte enheder af sådanne kompressor og blæsere. Sådanne kompressor og blæsere har et trykforhold mellem 2:1 og 6:1 og er fremstillet af eller foret med  $\text{UF}_6$ -bestandigt materiale.

#### **5.3.4. Akseltætninger**

Specielt konstruerede eller forberedte vakuumpakninger med tilslutninger for til- og fraførsel af tætningsmedium til tætning af den aksel, der forbinder kompressor- eller blæserrotoren med motoren, så der tættes effektivt mod indlækning af luft i kompressorens eller blæserens indre kammer, der er fyldt med  $\text{UF}_6$ . Sådanne tætninger er normalt konstrueret til en indlækning af buffergas på mindre end  $1000 \text{ cm}^3/\text{min}$  (60 kubiktommer/min).

#### **5.3.5. Varmevexlere til afkøling af $\text{UF}_6$**

Specielt konstruerede eller forberedte varmevexlere fremstillet af eller foret med  $\text{UF}_6$ -bestandigt materiale (bortset fra rustfrit stål) eller kobber eller en kombination af disse metaller, konstrueret til en lækbestemt trykændring på mindre end 10 Pa (0,0015 psi) pr. time ved en trykforskel på 100 kPa (15 psi).

### **5.4. Specielt konstruerede eller forberedte hjælpesystemer, udstyr og komponenter til brug ved berigning ved gasdiffusion**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Hjælpesystemer, udstyr og komponenter til gasdiffusionsberigningsanlæg omfatter systemer til tilførsel af  $\text{UF}_6$  til gasdiffusionsenhederne, til indbyrdes forbindelse af de enkelte enheder til en kaskade, således at berigningen gradvis stiger, og til ekstraktion af det ønskede  $\text{UF}_6$ -produkt og restprodukterne fra diffusionskaskaderne. På grund af diffusionskaskadernes inertie vil enhver driftsafbrydelse, især standsning, have alvorlige konsekvenser. Derfor er nøje og konstant opretholdelse af vakuum i alle teknologiske systemer, automatisk beskyttelse mod uheld og præcis automatisk regulering af gasstrømmen af stor betydning i gasdiffusionsanlæg. Disse overvejelser fører til, at det er nødvendigt at udstyre anlægget med mange specielle måle-, regulerings- og styresystemer.

Normalt bringes  $\text{UF}_6$  fra fast form til gasform fra cylindre, der er anbragt i autoklaver, hvorefter gassen ledes til indgangsåbningen via et kaskaderørsystem. Produkt- og reststrømme af  $\text{UF}_6$ -gas fra afgangsåbningerne ledes via et kaskaderørsystem enten til kuldefælder eller til komprimeringsstationer, hvor  $\text{UF}_6$ -gassen kondenseres inden videre overførsel til passende transport- eller lagerbeholdere. Da gasdiffusionsberigningsanlæg består af mange gasdiffusionsenheder anbragt i kaskader, er der mange kilometer rørsystem med tusinder af svejsninger og en betydelig repetitionsgrad i udformningen. Udstyr, komponenter og rørsystemer er fremstillet til at opfylde meget høje krav til vakuum og renhed.

#### 5.4.1. Fødesystemer samt produkt- og restudtagningssystemer

Specielt konstruerede eller forberedte processystemer, der kan arbejde ved tryk på 300 kPa (45 psi) og derunder, bl.a. følgende:

Fødeautoklaver (eller -systemer) for tilførsel af UF<sub>6</sub> til gasdiffusionskaskaderne

Desublimatorer (kuldefælder) til fjernelse af UF<sub>6</sub> fra diffusionskaskaderne

Kondensationsstationer, hvor UF<sub>6</sub>-gas fra kaskaderne komprimeres og afkøles til flydende UF<sub>6</sub>

Produkt- og reststationer til overførsel af UF<sub>6</sub> til beholdere.

#### 5.4.2. Samlerørsystemer

Specielt konstruerede eller forberedte rørsystemer og samlesystemer til håndtering af UF<sub>6</sub> i de enkelte gasdiffusionskaskader. Rørsystemet er normalt af dobbelt type, hvor hver celle er forbundet med hvert samlerør.

#### 5.4.3. Vakuumsystemer

- (a) Specielt konstruerede eller forberedte store vakuumbrennrør, vakuumbørssamlekasser og vakuumpumper med en sugekapacitet på 5 m<sup>3</sup>/min (175 ft<sup>3</sup>/min) eller derover.
- (b) Vakuumpumper, der er specielt konstrueret til brug i UF<sub>6</sub>-fyldt atmosfære og fremstillet af eller foret med aluminium, nikkel eller legeringer indeholdende mindst 60 % nikkel. Pumperne kan være rotationspumper eller fortrængningspumper, kan have fluorcarbontætninger og kan indeholde specielle arbejdsvæsker.

#### 5.4.4. Specielle lukke- og reguleringsventiler

Specielt konstruerede eller forberedte manuelle eller automatiske lukke- og reguleringsbælgventiler fremstillet af UF<sub>6</sub>-bestandigt materiale med en diameter på 40-1.500 mm (1,5-59 tommer) til installation i hoved- og hjælpesystemer i gasdiffusionsberigningsanlæg.

#### 5.4.5. UF<sub>6</sub>-massespektrometre/ionkilder

Specielt konstruerede eller forberedte magnetiske eller firepoledede massespektrometre, der er i stand til direkte at tage prøver af føde-, produkt- eller reststrømme af UF<sub>6</sub>-gas, og som har alle følgende egenskaber:



1. En opløsningsevne på 1 for atommasser over 320.
2. Ionkilder, der er fremstillet af eller foret med nichrom eller monel, eller som er forniklet.
3. Ioniseringskilder med elektronbeskydning.
4. Kollektorsystem egnet til isotopanalyse.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Ovennævnte genstande kommer enten i direkte berøring med UF<sub>6</sub>-procesgassen, eller styrer direkte strømmen i kaskaden. Alle overflader, der kommer i berøring med procesgassen, er udført udelukkende af UF<sub>6</sub>-bestandige materialer eller foret med sådanne. I de afsnit, der vedrører gasdiffusion, omfatter UF<sub>6</sub>-bestandigt materiale rustfrit stål, aluminium, aluminiumlegeringer, aluminiumoxid, nikkel og legeringer indeholdende mindst 60 % nikkel samt UF<sub>6</sub>-bestandige fuldt fluorerede kulbrintepolymerer.

### **5.5. Specielt konstruerede eller forberedte systemer, udstyr og komponenter til brug i anlæg til aerodynamisk berigning**

#### INDLEDENDE BEMÆRKNING

I aerodynamiske berigningsprocesser komprimeres en blanding af gasformig UF<sub>6</sub> og en let gas (hydrogen eller helium), som dernæst ledes gennem separationselementer, hvor isotopseparationen finder sted ved hjælp af store centrifugalkræfter, der genereres langs en krum væg. Det er lykkedes at udvikle to processer af denne type, separationsdyseprocessen og vortexrørprocessen. For begge processers vedkommende består hovedkomponenterne i separationsfasen af cylinderformede beholdere med de specielle separationselementer (dyser eller vortexrør), gaskompressorer og varmevekslere, der skal fjerne varmen fra kompressionen. Et aerodynamikanlæg kræver mange sådanne trin, så styktallet kan give et tydeligt fingerpeg om den endelige anvendelse. Da de aerodynamiske processer benytter UF<sub>6</sub>, skal alle overflader på udstyr, rør og instrumenter (som kommer i berøring med gasen), være fremstillet af materialer, der er stabile i kontakt med UF<sub>6</sub>.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Genstande, der er nævnt i dette punkt, kommer enten i direkte berøring med UF<sub>6</sub>-procesgassen eller styrer direkte strømmen i kaskaden. Alle overflader, der kommer i berøring med procesgassen, er udført udelukkende af UF<sub>6</sub>-bestandige materialer eller beskyttet med sådanne. I det afsnit, der vedrører genstande til aerodynamisk berigning, omfatter UF<sub>6</sub>-bestandigt materiale kobber, kobberlegeringer, rustfrit stål, aluminium, aluminiumoxid, aluminiumlegeringer, nikkel og legeringer indeholdende mindst 60 % nikkel samt UF<sub>6</sub>-bestandige fuldt fluorerede kulbrintepolymerer.

### 5.5.1. Separationsdyser

Specielt konstruerede eller forberedte separationsdyser og samlinger deraf. Separationsdyser består af spalteformede, kurvede, UF<sub>6</sub>-bestandige kanaler med en krumningsradius på mindre end 1 mm (typisk 0,1-0,05 mm) og med en æg, som separerer gas, der strømmer gennem dysen, i to strømme.

### 5.5.2. Vortexrør

Specielt konstruerede eller forberedte vortexrør og samlinger deraf. Vortexrør er cylindriske eller koniske rør, fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-bestandigt materiale, og med en eller flere tangentielle indløbsåbninger. Rørene kan være påsat en dyselignende anordning i den ene eller begge ender.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Fødegassen ledes ind i vortexrøret i tangentiell retning i den ene ende, gennem hvirvellameller eller via mange tangentielle punkter på rørets omkreds.

### 5.5.3. Kompressorer og blæsere

Specielt konstruerede eller forberedte fortrængnings-, centrifugal- og aksialkompressorer og -blæsere fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-bestandigt materiale og med en sugekapacitet på mindst 2 m<sup>3</sup>/min UF<sub>6</sub>/bæregas (hydrogen/helium) blanding pr. minut.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Sådanne kompressorer og blæsere har typisk et trykforhold mellem 1,2:1 og 6:1.

### 5.5.4. Akseltætninger

Specielt konstruerede eller forberedte akseltætninger med tilslutninger for til- og fraførsel af tætningsmedium, til tætning af den aksel, der forbinder kompressor- eller blæserrotoren med motoren, så der tættes effektivt mod udlækning af procesgas og indlækning af luft eller tætningsmedium i kompressorens eller blæserens indre kammer, der er fyldt med UF<sub>6</sub>/bæregasblanding.

### 5.5.5. Varmevexlere til gaskøling

Specielt konstruerede eller forberedte varmevexlere fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-bestandigt materiale.

### 5.5.6. Separationselementhuse

Specielt konstruerede eller forberedte separationselementhuse fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-korrosionsbestandigt materiale til at rumme vortexrør eller separationsdyser.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Disse huse kan bestå af cylinderformede beholdere med en diameter på over 300 mm og en længde på over 900 mm eller rektangulære beholdere af lignende dimensioner, og de kan være konstrueret til vandret eller lodret montering.

#### **5.5.7. Fødesystemer samt produkt- og restudtagningssystemer**

Specielt konstruerede eller forberedte processystemer og udstyr til berigningsanlæg fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-korrosionsbestandigt materiale, bl.a. følgende:

- (a) Fødeautoklaver, ovne eller systemer til tilførsel af UF<sub>6</sub> til berigningsprocessen.
- (b) Desublimatorer (eller kuldefælder) til fjernelse af UF<sub>6</sub> fra berigningsprocessen med henblik på efterfølgende overførsel ved opvarmning.
- (c) Kondensationsstationer, hvor UF<sub>6</sub> fra berigningsprocessen komprimeres og omdannes til flydende eller fast UF<sub>6</sub>.
- (d) Produkt- og reststationer til overførsel af UF<sub>6</sub> til beholdere.

#### **5.5.8. Samlerørsystemer**

Specielt konstruerede eller forberedte samlerørsystemer fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-korrosionsbestandigt materiale til håndtering af UF<sub>6</sub> i de enkelte aerodynamiske kaskader. Rørsystemet er normalt af dobbelt type, hvor hvert trin eller hver gruppe af trin er forbundet med hvert samlerør.

#### **5.5.9. Vakuumsystemer og -pumper**

- (a) Specielt konstruerede eller forberedte vakuumsystemer med en sugkapacitet på 5 m<sup>3</sup>/min eller derover, bestående af vakuumbrennrør, vakuumbørssamlekasser og vakuumpumper og konstrueret til brug i UF<sub>6</sub>-fyldt atmosfære.
- (b) Vakuumpumper, der er specielt konstrueret til brug i UF<sub>6</sub>-fyldt atmosfære og fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-korrosionsbestandigt materiale. Pumperne kan have fluorcarbontætninger og indeholde specielle arbejdsvæsker.

### 5.5.10. Specielle lukke- og reguleringsventiler

Specielt konstruerede eller forberedte manuelle eller automatiske lukke- og reguleringsbælgventiler fremstillet af UF<sub>6</sub>-korrosionsbestandigt materiale med en diameter på 40-1.500 mm til installation i hoved- og hjælpesystemer i anlæg til aerodynamisk berigning.

### 5.5.11. UF<sub>6</sub>-massespektrometre/ionkilder

Specielt konstruerede eller forberedte magnetiske eller firepolede massespektrometre, der er i stand til direkte at tage prøver af føde-, produkt- eller reststrømme af UF<sub>6</sub>-gas, og som har alle følgende egenskaber:

1. En opløsningsevne på 1 for atommasser over 320.
2. Ionkilder, der er fremstillet af eller foret med nichrom eller monel, eller som er forniklet.
3. Ioniseringskilder med elektronbeskydning.
4. Kollektorsystem egnet til isotopanalyse.

### 5.5.12. Systemer til separation af UF<sub>6</sub> og bæregas

Specielt konstruerede eller forberedte processystemer til separation af UF<sub>6</sub> og bæregas (hydrogen eller helium).

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Disse systemer er konstrueret til at nedbringe UF<sub>6</sub>-indholdet i bæregassen til højst 1 ppm og kan omfatte følgende udstyr:

- (a) Kryovarmevekslere og kryoseparatorer til drift ved temperaturer på -120°C eller derunder.
- (b) Kryokøleenheder til drift ved temperaturer på -120°C eller derunder.
- (c) Separationsdyser eller vortexrør til separation af UF<sub>6</sub> og bæregas.
- (d) UF<sub>6</sub>-kuldefælder til drift ved temperaturer på -20°C eller derunder.

### 5.6. Specielt konstruerede eller forberedte systemer, udstyr og komponenter til brug i anlæg til berigning ved kemisk udveksling eller ionbytning

## INDLEDENDE BEMÆRKNING

Den lille masseforskel mellem uranisotoperne forårsager små forskelle i kemiske reaktionslæge, hvilket kan udnyttes som grundlag for separation af isotoperne. Det er lykkedes at udvikle to processer, kemisk udveksling mellem væskefaser og ionbytning mellem fast fase og væskefase.

I processen med kemisk udveksling mellem to væskefaser er to ikke-blandbare væsker (en vandig og en organisk) i modstrømskontakt, så der fremkommer en kaskadevirkning svarende til flere tusind separationstrin. Vandfasen består af uranchlorid opløst i saltsyre, den organiske fase består af et ekstraktionsmiddel indeholdende uranchlorid i et organisk opløsningsmiddel. Som kontakter i separationskaskaden kan benyttes væske-væske-ekstraktionskolonner (pulserende sibundskolonner) eller centrifugalkontakter. Der kræves i begge ender af separationskaskaden en kemisk omdannelse (oxidation og reduktion) af hensyn til behovet for tilbageføring af materiale i begge ender. Det er ved konstruktionen vigtigt at undgå, at processtrømmene kontamineres med bestemte metalioner. Derfor benyttes der kolonner og rør af plast eller beklædt med plast (bl.a. fluorcarbonpolymerer) og/eller glas.

Ved ionbytning mellem fast fase og væskefase opnås berigingen ved adsorption/desorption af uran på en speciel, meget hurtigtvirkende ionbytterharpiks eller adsorbent. Der ledes en saltsur opløsning af uran og andre kemiske stoffer gennem cylinderformede berigningskolonner, der er pakket med adsorptionsmiddel. For at få en kontinuerlig proces kræves der et tilbageløbssystem, som frigør uranet fra adsorptionsmidlet og fører det tilbage til væskestrømmen, så der kan opsamles et produkt og en rest. Det gøres ved hjælp af passende kemiske reduktions/oxidationsmidler, der regenereres fuldstændigt i separate eksterne kredsløb, og som delvis kan regenereres i selve isotopseparationskolonnerne. Den varme koncentrerede saltsyreopløsning i processen kræver, at udstyret er fremstillet af eller beskyttet af specielle korrosionsbestandige materialer.

### **5.6.1. Væske-væske-ekstraktionskolonner (kemisk udveksling)**

Væske-væske-ekstraktionskolonner til modstrøm med mekanisk energitilførsel (f.eks. pulserende sibundskolonner, kolonner med frem- og tilbagegående bunde og kolonner med indvendige blandeturbiner), der er specielt konstrueret eller forberedt til uranberigning ved kemisk udveksling. Af hensyn til korrosionsbestandigheden over for koncentreret saltsyre er disse kolonner og deres indre fremstillet af eller beskyttet af egnede plastmaterialer (f.eks. fluorcarbonpolymerer) eller glas. Kolonnetrinnene er således konstrueret, at opholdstiden er kort (30 sekunder eller derunder).

### **5.6.2. Væske-væske-centrifugalkontakter (kemisk udveksling)**

Væske-væske-centrifugalkontakter, der er specielt konstrueret eller forberedt til uranberigning ved kemisk udveksling. Sådanne kontakter benytter rotation til dispersion af den organiske og den vandige fase og dernæst centrifugalkraft til at adskille faserne. Af hensyn

til korrosionsbestandigheden over for koncentreret saltsyre er disse kontakter fremstillet af eller foret med egnede plastmaterialer (f.eks. fluorcarbonpolymerer) eller foret med glas. Centrifugalkontakttrinnene er således konstrueret, at opholdstiden er kort (30 sekunder eller derunder).

### 5.6.3. Systemer og udstyr til reduktion af uran (kemisk udveksling)

- (a) Specielt konstruerede eller forberedte celler til elektrokemisk reduktion af uran fra én valens til en anden med henblik på uranberigning ved hjælp af kemisk udveksling. De cellematerialer, der kommer i berøring med procesopløsningerne, skal være korrosionsbestandige over for koncentreret saltsyre.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Cellens katoderum skal være således konstrueret, at tilbageoxidation af uran til et højere valenstrin undgås. For at holde uranet inde i katoderummet må cellen have en uigennemtrængelig membran fremstillet af et specielt kationbyttermateriale. Katoden består af en egnet faststof leder såsom grafit.

- (b) Specielt konstruerede eller forberedte systemer ved kaskadens produktende, som fjerner  $U^{4+}$  fra den organiske væskestrøm, justerer syrekonzentrationen og tilfører materiale til de elektrokemiske reduktionsceller.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Disse systemer består af udstyr til ekstraktion af opløsninger til ekstraktion af  $U^{4+}$  fra den organiske væske til en vandig fase, inddampning og/eller andet udstyr til indstilling af væskens pH samt pumper og andre transportanordninger til tilførsel af materiale til de elektrokemiske reduktionsceller. Det er ved konstruktionen vigtigt at undgå, at den vandige strøm kontamineres med bestemte metalioner. Derfor består de dele af systemet, der er i berøring med processtrømmen, af udstyr, der er fremstillet af eller beskyttet af egnede materialer (f.eks. glas, fluorcarbonpolymerer, polyphenylsulfat, polyethersulfon eller harpiksopræget grafit).

### 5.6.4. Systemer til fremstilling af fødeblandinger (kemisk udveksling)

Specielt konstruerede eller forberedte systemer til fremstilling af meget rene uranchloridfødeopløsninger til anlæg til separation af uranisotoper ved kemisk udveksling.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Sådanne systemer består i opløsning, rensning ved opløsningsmiddelekstraktion og/eller ionbytning og elektrolyseceller til reduktion af  $U^{3+}$  eller  $U^{4+}$  til  $U^{3+}$ . De frembringer uran-chloridopløsninger, der kun indeholder nogle få ppm metalurenheder som f.eks. chrom, jern, vanadium, molybden, og andre di- og polyvalente kationer. Som konstruktionsmaterialer til de anlægsdele, hvor der forarbejdes  $U^{3+}$  med høj renhed, benyttes glas, fluorcarbonpolymerer, polyphenylsulfat, polyethersulfon samt plastforet eller harpiksimprægneret grafit.

#### **5.6.5. Uranoxidationssystemer (kemisk udveksling)**

Specielt konstruerede eller forberedte systemer til oxidation af  $U^{3+}$  til  $U^{4+}$  med henblik på tilbageføring til uranisotopseparationskaskaden i processen for berigning ved kemisk udveksling.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Systemerne kan bl.a. indeholde følgende udstyr:

- (a) Udstyr til at bringe chlor og oxygen i kontakt med det vandige raffinat fra isotopseparationsudstyret og ekstrahere det dannede  $U^{4+}$  over i den rensede organiske væske, der returneres fra kaskadens produktende.
- (b) Udstyr til at adskille vand fra saltsyre, således at vand og koncentreret saltsyre kan føres tilbage til processen på passende steder.

#### **5.6.6. Hurtigt-reagerende ionbytterharpikser/adsorbenter (ionbytning)**

Hurtigt reagerende ionbytterharpikser eller adsorbenter, der er specielt konstruerede eller forberedte til uranberigning ved ionbytning, herunder porøse makroretikulerede harpikser og/eller membranstrukturer, hvori de aktive kemiske byttegrupper er begrænset til en belægning på overfladen af en inaktiv porøs bærestruktur, og andre kompositstrukturer i en egnet form, herunder partikler og fibre. Sådanne ionbyttere/adsorbenter har en diameter på højst 0,2 mm, skal være kemisk modstandsdygtige over for koncentreret saltsyre, og være stærke nok til ikke at ødelægges i ionbytterkolonnen. Ionbytterne/adsorbenterne er konstrueret til at give en meget hurtig uranisotopudvekslingskinetik (en udvekslingshalveringstid på mindre end 10 sekunder) og arbejde i temperaturområdet  $100^{\circ}\text{C}$  til  $200^{\circ}\text{C}$ .

#### **5.6.7. Ionbytterkolonner (ionbytning)**

Cylindriske kolonner med en diameter på over 1000 mm, som skal rumme og bære en kolonnefyldning af ionbytterharpiks/adsorbent, og som er specielt konstrueret eller forberedt til uranberigning ved ionbytning. Kolonnerne er fremstillet af eller beskyttet af materialer, der er modstandsdygtige mod koncentreret saltsyre (f.eks. titan eller fluorcarbonplast), og som kan arbejde i temperaturområdet  $100^{\circ}\text{C}$  til  $200^{\circ}\text{C}$  og ved et tryk på over 0,7 MPa (102 psia).

### 5.6.8. Ionbyttertilbageløbssystemer (ionbytning)

- (a) Specielt konstruerede eller forberedte systemer til kemisk eller elektrokemisk reduktion, som regenererer de kemiske reduktionsmidler, der benyttes i uranberigningskaskaderne med ionbytning.
- (b) Specielt konstruerede eller forberedte systemer til kemisk eller elektrokemisk oxidation, som regenererer de kemiske oxidationsmidler, der benyttes i uranberigningskaskaderne med ionbytning.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Ionbytterberigningsprocessen kan f.eks. benytte trivalent titan ( $Ti^{3+}$ ) som reducerende kation; i så fald vil reduktionssystemet regenerere  $Ti^{3+}$  ved at reducere  $Ti^{4+}$ .

Ionbytterberigningsprocessen kan f.eks. benytte trivalent jern ( $Fe^{3+}$ ) som reducerende kation; i så fald vil reduktionssystemet regenerere  $Fe^{3+}$  ved at oxidere  $Fe^{2+}$ .

- 5.7. Specielt konstruerede eller forberedte systemer, udstyr og komponenter til brug i laserbaserede berigningsanlæg

#### INDLEDENDE BEMÆRKNING

Nuværende systemer til berigning ved hjælp af lasere kan opdeles i to kategorier, en hvor procesmediet er atomar urandamp, og en hvor procesmediet er damp af en uranforbindelse. Nogle almindelige betegnelser for sådanne processer er i første kategori: AVLIS eller SILVA (Atomic Vapor Laser Isotope Separation), og i anden kategori: MLIS eller MOLIS (Molecular Laser Isotope Separation) og CRISLA (Chemical Reaction by Isotope Selective Laser Activation). Systemer, udstyr og komponenter til laserberigningsanlæg omfatter følgende: a) anordninger til at tilføre dampe af uranmetal (til selektiv foto-ionisering) eller anordninger til at tilføre dampe af en uranforbindelse (til fotodissociering eller kemisk aktivering); b) anordninger til opsamling af beriget og udarmet uranmetal som "produkt" og "rest" i første kategori, og anordninger til opsamling af dissocierede eller reagerede forbindelser som "produkt" og uomsat materiale som "rest" i anden kategori; c) proceslasersystemer til selektiv excitering af U-235; og d) udstyr til fremstilling af fødeblanding og til omdannelse af produktet. Spektroskopi af uranatomer og uranforbindelser er så kompleks, at den kan kræve brug af mange af de tilgængelige laserteknologier.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Mange af de genstande, der er nævnt i dette punkt, kommer enten i direkte berøring med dampformigt eller flydende uranmetal eller med procesgas, der består af  $UF_6$  eller en blanding af  $UF_6$  og andre gasser. Alle overflader, der kommer i berøring med uran eller  $UF_6$



fremstillet eller beskyttet udelukkende af korrosionsbestandige materialer. I det punkt, der vedrører genstande til laserbaseret berigning, omfatter materiale, der er bestandigt over for korrosion med dampformigt eller flydende uranmetal eller uranlegeringer, yttriumoxidbelagt grafit og tantal; og materiale, der er bestandigt over for korrosion med  $UF_6$ , omfatter kobber, rustfrit stål, aluminium, aluminiumlegeringer, nikkel og legeringer indeholdende mindst 60 % nikkel samt  $UF_6$ -bestandige fuldt fluorerede kulbrintepolymer.

#### **5.7.1. Uranfordampningssystemer (AVLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte uranfordampningssystemer med højeffektbånd- eller skanningelektronstrålekanoner med en afgiven effekt på målet på mere end 2,5 kW/cm.

#### **5.7.2. Systemer til håndtering af flydende uranmetal (AVLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte systemer til håndtering af flydende uranmetal eller uranlegeringer, bestående af digler og køleudstyr til diglerne.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Diglerne og andre dele af dette system, der kommer i berøring med smeltet uran eller uranlegeringer, er fremstillet af eller beskyttet af et egnet korrosions- og varmebestandigt materiale. Blandt egnede materialer er tantal, yttriumoxidbelagt grafit, grafit belagt med oxider af andre sjældne jordarters metaller eller blandinger deraf.

#### **5.7.3. Samlesystemer til produkt og rest af uranmetal (AVLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte samlesystemer til produkt og rest af uranmetal i flydende eller fast form.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Komponenterne til disse enheder er fremstillet af eller beskyttet af materialer, der er bestandige mod varme og korrosion fra dampformigt og flydende uranmetal (f.eks. yttriumoxidbelagt grafit eller tantal), og kan bestå i rør, ventiler, fittings, afløbsrender, gennemføringer og varmevekslere samt kollektorplader til magnetiske, elektrostatiske og andre separationsmetoder.

#### **5.7.4. Huse til separatormoduler (AVLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte cylindriske eller rektangulære beholdere, der kan indeholde uranmetalfordampningsenhed, elektronkanon og samlesystemer til produkt og rester.

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Disse huse har en række porte til bl.a. gennemføring af el- og vandforsyning, laserstrålevinduer, vakuumpumpetilslutninger og diagnose- og overvågningsinstrumenter. De kan åbnes og lukkes ved udskiftning af deri anbragte komponenter.

### 5.7.5. Supersoniske ekspansionsdyser (MLIS)

Specielt konstruerede eller forberedte supersoniske ekspansionsdyser til nedkøling af blandinger af  $UF_6$  og bæregas til 150 K eller derunder, bestandige mod korrosion af  $UF_6$ .

### 5.7.6. Uranpentafluoridproduktkollektorer (MLIS)

Specielt konstruerede eller forberedte produktkollektorer til fast uranpentafluorid ( $UF_5$ ) bestående af filter-, afbøjnings- eller cyklonkollektorer eller kombinationer heraf, bestandige mod korrosion af  $UF_5/UF_6$ .

### 5.7.7. $UF_6$ /bæregaskompressorer (MLIS)

Specielt konstruerede eller forberedte kompressorer til blandinger af  $UF_6$ /gas og bæregas, konstrueret til længere tids drift i  $UF_6$ -miljø. De komponenter i kompressorerne, som kommer i berøring med procesgassen, er fremstillet af eller beskyttet af  $UF_6$ -korrosionsbestandigt materiale.

### 5.7.8. Akseltætninger (MLIS)

Specielt konstruerede eller forberedte akseltætninger med tilslutninger for til- og fraførsel af tætningsmedium til tætning af den aksel, der forbinder kompressorrotoren med drivmotoren, så der tættes effektivt mod udlækning af procesgas og indlækning af luft eller tætningsmedium i kompressorens indre kammer, der er fyldt med  $UF_6$ /bæregasblanding.

### 5.7.9. Fluoreringsystemer (MLIS)

Specielt konstruerede eller forberedte systemer til fluorering af  $UF_5$  (fast) til  $UF_6$  (gas).

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Disse systemer er konstrueret til fluorering af det opsamlede  $UF_5$ -pulver til  $UF_6$ , som dernæst opsamles i produktbeholdere eller overføres som fødeblanding til MLIS-enheder til yderligere berigning. Ét princip går ud på at udføre fluoreringsreaktionen i isotopseparationsystemet ved direkte reaktion og genvinding fra produktsamlesystemerne. Ved en anden metode fjernes/overføres  $UF_5$ -pulveret fra produktsamlesystemerne til en egnet reaktionsbeholder (f.eks. fluidbed-reaktor, skruereaktor eller flammetårn) til fluorering. I begge

tilfælde benyttes der udstyr til opbevaring og overførsel af fluor (eller andre egnede fluoreningsmidler) og til opsamling og overførsel af UF<sub>6</sub>.

#### **5.7.10. UF<sub>6</sub>-massespektrometre/ionkilder (MLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte magnetiske eller firepolede massespektrometre, der er i stand til direkte at tage prøver af føde-, produkt- eller reststrømme af UF<sub>6</sub>-gas, og som har alle følgende egenskaber:

1. En opløsningsevne på 1 for atommasser over 320.
2. Ionkilder, der er fremstillet af eller foret med nichrom eller monel, eller som er forniklet.
3. Ioniseringskilder med elektronbeskydning.
4. Kollektorsystem egnet til isotopanalyse.

#### **5.7.11. Fødesystemer samt produkt- og restudtagningssystemer (MLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte processystemer og udstyr til berigningsanlæg fremstillet af eller beskyttet af UF<sub>6</sub>-korrosionsbestandigt materiale, bl.a. følgende:

- (a) Fødeautoklaver, ovne eller systemer til tilførsel af UF<sub>6</sub> til berigningsprocessen.
- (b) Desublimatorer (eller kuldefælder) til fjernelse af UF<sub>6</sub> fra berigningsprocessen med henblik på efterfølgende overførsel ved opvarmning.
- (c) Kondensationsstationer, hvor UF<sub>6</sub> fra berigningsprocessen komprimeres og omdannes til flydende eller fast UF<sub>6</sub>.
- (d) Produkt- og reststationer til overførsel af UF<sub>6</sub> til beholdere.

#### **5.7.12. Systemer til separation af UF<sub>6</sub> og bæregas (MLIS)**

Specielt konstruerede eller forberedte processystemer til separation af UF<sub>6</sub> og bæregas. Bæregassen kan være nitrogen, argon og andre gasser.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Systemerne kan bl.a. indeholde følgende udstyr:

- (a) Kryovarvekslere eller kryoseparatorer til drift ved temperaturer på

- 120°C eller derunder.
- (b) Kryokøleenheder til drift ved temperaturer på -120°C eller derunder.
  - (c) UF<sub>6</sub>-kuldefælder til drift ved temperaturer på -20°C eller derunder.

### **5.7.13. Lasersystemer (AVLIS, MLIS og CRISLA)**

Lasere eller lasersystemer, der er specielt konstrueret eller forberedt til separation af uran-isotoper.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Lasersystemet til AVLIS-processen består normalt af to lasere, en kobberdamplaser og en farvestoflaser. Lasersystemet til MLIS består normalt af en CO<sub>2</sub>-laser eller en excimer-laser og en multipass optisk celle med roterende spejle i begge ender. Lasere og lasersystemer til begge processer kræver en frekvensspektrumstabilisator ved drift i længere tidsrum.

### **5.8. Specielt konstruerede eller forberedte systemer, udstyr og komponenter til brug i anlæg til berigning ved plasmaseparation**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Ved plasmaseparationsprocessen passerer et plasma af uranioner gennem et elektrisk felt, der er afstemt efter U-235's resonansfrekvens, således at først og fremmest disse atomer absorberer energi, hvorved diameteren af deres skrueformede bane forøges. Ioner, der følger en bane med stor diameter, opfanges og giver et produkt, der er beriget med U-235. Plasmaet, der produceres ved ionisering af urandamp, befinder sig i et vakuumkammer med et kraftigt magnetfelt fra en superledende magnet. Processens vigtigste teknologsystemer er bl.a. systemet til generering af uranplasma, separatormodulet med den superledende magnet og metaludtagningssystemet for "produkt" og "rest".

#### **5.8.1. Mikrobølgegeneratorer og -antenner**

Specielt konstruerede eller forberedte mikrobølgegeneratorer og -antenner til fremstilling eller acceleration af ioner, med følgende egenskaber: En frekvens på over 30 GHz og en gennemsnitlig udgangseffekt til ionproduktion på mere end 50 kW.

#### **5.8.2. Ionexciteringsspoler**

Specielt konstruerede eller forberedte højfrekvens ionexciteringsspoler til frekvenser på mere end 100 kHz, der er i stand til drift med en gennemsnitseffekt på mere end 40 kW

#### **5.8.3. Systemer til generering af uranplasma**

Specielt konstruerede eller forberedte systemer til generering af uranplasma, som kan omfatte højeffektbånd- eller skanning-elektronstrålekanoner med en afgiven effekt på målet på mere end 2,5 kW/cm.

#### **5.8.4. Systemer til håndtering af flydende uranmetal**

Specielt konstruerede eller forberedte systemer til håndtering af flydende uranmetal eller uranlegeringer, bestående af digler og køleudstyr til diglerne.

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Diglerne og andre dele af dette system, der kommer i berøring med smeltet uran eller uranlegeringer, er fremstillet af eller beskyttet af et egnet korrosions- og varmebestandigt materiale. Blandt egnede materialer er tantal, yttriumoxidbelagt grafit, grafit belagt med oxider af andre sjældne jordarters metaller eller blandinger deraf.

#### **5.8.5. Samlesystemer til "produkt" og "rest" af uranmetal**

Specielt konstruerede eller forberedte samlesystemer til "produkt" og "rest" af uranmetal i fast form. Sådanne samlesystemer er fremstillet af eller beskyttet af materialer, der er bestandige mod varme og korrosion fra dampformigt uranmetal, såsom yttriumoxidbelagt grafit eller tantal.

#### **5.8.6. Huse til separatormoduler**

Cylindriske beholdere, der er specielt konstrueret eller forberedt til brug i anlæg til berigning ved plasmaseparation til anbringelse af uranplasmakilden, radiofrekvensdrivspolen og samlesystemer til "produkt" og "rester".

#### **FORKLARENDE BEMÆRKNING**

Disse huse har en række porte til gennemføring af elforsyning, diffusionspumpeforbindninger og diagnose- og overvågningsinstrumenter. De kan åbnes og lukkes for udskiftning af deri anbragte komponenter og er fremstillet af et passende ikke-magnetisk materiale såsom rustfrit stål.

#### **5.9. Specielt konstruerede eller forberedte systemer, udstyr og komponenter til brug i anlæg til berigning ved elektromagnetisk separation**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Ved den elektromagnetiske proces dannes der ved ionisering af et salt (typisk  $UCl_4$ ) uran-metalioner, som accelereres og passerer gennem et magnetfelt, der gør, at ioner af forskellige isotoper følger forskellige baner. Hovedkomponenterne i en elektromagnetisk isotopseparator er et magnetfelt til afbøjning af ionstrålen/separation af isotoperne, en ionkilde med acceleratorsystem og et opsamlingsystem til de adskilte ioner. Processen kræver desuden hjælpesystemer såsom strømforsyning til magneten, højspændingsstrømforsyning til ionkilden, vakuumsystem og omfattende kemiske håndteringssystemer til opsamling af produktet og rensning/genanvendelse af komponenter.

### 5.9.1. Elektromagnetiske isotopseparatorer

Elektromagnetiske isotopseparatorer, der er specielt konstrueret eller forberedt til adskillelse af uranisotoper, samt udstyr og komponenter dertil, herunder:

(a) Ionkilder

Specielt konstruerede eller forberedte enkelte eller flerdobbelte ionkilder, som består af dampkilde, ionisator og stråleaccelerator, er fremstillet af egnede materialer såsom grafit, rustfrit stål eller kobber og kan levere en samlet ionstrålestrøm på 50 mA eller derover.

(b) Ionkollektorer

Kollektorplader bestående af to eller flere spalter og lommer, der er specielt konstrueret eller forberedt til opsamling af ionstråler af beriget eller udarmet uran og fremstillet af egnede materialer såsom grafit eller rustfrit stål.

(c) Vakuumbeholdere

Specielt konstruerede eller forberedte vakuumbeholdere til elektromagnetiske uranseparatorer, fremstillet af et egnet ikke-magnetisk materiale såsom rustfrit stål og konstrueret til drift ved et tryk på 0,1 Pa eller derunder.

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Beholderne er specielt konstrueret til at indeholde ionkilderne, kollektorpladerne og de vandkølede beklædninger; de er tillige forberedt for tilslutning af diffusionspumpe og åbning og lukning med henblik på af- og påmontering af disse komponenter.

(d) Magnetpolstykker

Specielt konstruerede eller forberedte magnetpolstykker med en diameter på over 2 m, som benyttes til at opretholde et konstant magnetfelt i en elektromagnetisk isotopeparator og til at overføre magnetfeltet mellem naboseparatorer.

### **5.9.2. Højspændingsstrømforsyninger**

Specielt konstruerede eller forberedte højspændingsstrømforsyninger til ionkilder, som har alle de følgende egenskaber: i stand til kontinuerlig drift, udgangsspænding 20.000 V eller derover, udgangsstrøm 1 A eller derover og spændingsregulering bedre end 0,01 % over en periode på 8 timer.

### **5.9.3. Magnetstrømforsyninger**

Specielt konstruerede eller forberedte magnetstrømforsyninger (højeffekt, jævnstrøm), som har alle de følgende egenskaber: i stand til at levere en kontinuerlig udgangsstrøm på 500 A eller derover ved spænding på 100 V eller derover og strøm- eller spændingsregulering bedre end 0,01 % over en periode på 8 timer.

## **6. Anlæg til produktion af tungt vand, deuterium eller deuteriumforbindelser og specielt konstrueret eller forberedt udstyr hertil**

### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

Tungt vand kan produceres ved en række forskellige processer. Dog er der især to processer, der har vist sig kommercielt anvendelige, nemlig vand-hydrogensulfid-udvekslingsprocessen (GS-processen) og ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen.

GS-processen er baseret på udveksling af hydrogen og deuterium mellem vand og hydrogensulfid i en række tårne, hvori der under driften er en kold topsektion og en varm bundsektion. Vandet strømmer ned gennem tårnene, mens hydrogensulfidgas cirkuleres op fra tårnenes bund mod toppen. Der er en række perforerede bunde, som fremmer kontakten mellem gas og vand. Deuterium vandrer over i vandet ved lav temperatur og over i hydrogensulfidet ved høj temperatur. Fra tårnet i første trin udtages der på det sted, hvor den varme og den kolde sektion mødes, gas eller vand, som er beriget med deuterium, og processen gentages i tårnene i de følgende trin. Produktet fra sidste trin, som er vand med en berigning på op til 30 % deuterium, sendes videre til den destillationsenhed, hvor der produceres tungt vand af reaktorkvalitet, dvs. 99,75 % deuteriumoxid.

Ved ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen ekstraheres der deuterium fra syntesegas ved kontakt med flydende ammoniak over en katalysator. Syntesegassen ledes ind i udvekslingstårne og til en ammoniakkonvertor. I tårnene strømmer gassen nedefra og op, mens den flydende ammoniak strømmer oppefra og ned. Deuterium fjernes fra hydrogenen i syntesegassen og koncentrerer i ammoniakken. Ammoniakken ledes dernæst ind i en ammoniak-crackingenhed i bunden af tårnet, mens gassen føres ind i en ammoniakkonvertor i toppen. Der sker yderligere berigning i efterfølgende trin, og der fremstilles tungt vand af

reaktorkvalitet ved en afsluttende destillation. Syntesegasfødeblandingen kan leveres fra et ammoniakanlæg, som igen kan opføres i tilknytning til et tungtvandsanlæg til ammoniak-hydrogen-udveksling. I ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen kan der også bruges almindeligt vand som deuteriumkilde.

Mange af de vigtigste udstyrsdele til anlæg til tungtvandsproduktion ved GS-processen eller ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen er almindelige i mange dele af den kemiske industri og råolieindustrien. Det er især tilfældet for små anlæg til GS-processen. Imidlertid er få af delene lagervarer. Begge processer kræver håndtering af store mængder brændbare, ætsende og giftige væsker ved højt tryk. Derfor kræves der ved fastlæggelse af konstruktions- og driftskrav for anlæg og udstyr til sådanne processer særlig opmærksomhed omkring valg af materialer og deres specifikationer, så der opnås lang levetid med høj sikkerhed og pålidelighed. Anlæggets størrelse er først og fremmest et spørgsmål om økonomi og behov. Således vil de fleste udstyrsdele blive fremstillet efter kundens specifikationer.

Endelig skal det bemærkes, at det for begge processer gælder, at udstyrsdele, som ikke hver for sig er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand, kan samles til systemer, der er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand. Katalysatorproduktionssystemet i ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen og vanddestillationsystemerne til den endelige koncentreret af tungt vand til reaktorkvalitet i begge processer er eksempler herpå.

Udstyrsdele, der er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand, enten ved vand-hydrogensulfid-udvekslingsprocessen eller ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen, omfatter følgende:

### **6.1. Vand-hydrogensulfid-udvekslingstårne**

Udvekslingstårne af fint kulstofstål (f.eks. ASTM A516) med en diameter på 6 m (20 fod) til 9 m (30 fod), med et driftstryk på 2 MPa (300 psi) og derover, og en korrosionsmargin på 6 mm eller derover, som er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand ved vand-hydrogensulfid-udvekslingsprocessen.

### **6.2. Blæsere og kompressorer**

Ettrinscentrifugalblæsere og -kompressorer med ringe trykforøgelse (dvs. 0,2 MPa eller 30 psi) til transport af hydrogensulfidgas (dvs. gas med mere end 70 % H<sub>2</sub>S), som er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand ved vand-hydrogensulfid-udvekslingsprocessen. Sådanne blæsere og kompressorer har en kapacitet på 56 m<sup>3</sup>/s (120.000 SCFM) eller derover ved et tryk på sugesiden på 1,8 MPa (260 psi) eller derover og er forsynet med egnede tætninger til drift med våd H<sub>2</sub>S.

### **6.3. Ammoniak-hydrogen-udvekslingstårne**



Ammoniak-hydrogen-udvekslingstårne med en højde på 35 m (114,3 fod) eller derover og en diameter på 1,5 m (4,9 fod) til 2,5 m (8,2 fod) til et driftstryk på 15 MPa (2225 psi) og derover, som er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand ved ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen. Tårnene har tillige i længderetningen mindst én åbning med flange og samme diameter som den cylindriske del, hvorigennem tårnets interne dele kan isættes og udtages.

#### **6.4. Interne dele til tårnene og trinpumper**

Interne dele til tårnene og pumper, som er specielt konstrueret eller forberedt til tårne til produktion af tungt vand ved ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen. Tårnenes interne dele omfatter specielt konstruerede kontaktmaterialer, der fremmer god kontakt mellem gas og væske. Pumper omfatter specielt konstruerede dykpumper til transport af flydende ammoniak inden i kontakttårnene i de enkelte trin.

#### **6.5. Ammoniakcrackingsenheder**

Ammoniakcrackingsenheder med driftstryk på 3 MPa (450 psi) eller derover, som er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand ved ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen.

#### **6.6. Infrarød-absorptionsanalyser**

Infrarød-absorptionsanalyser til analyse under drift af hydrogen-deuteriumforholdet ved deuteriumkoncentrationer på 90 % og derover.

#### **6.7. Katalytiske brændere**

Katalytiske brændere til omdannelse af beriget deuteriumgas til tungt vand, som er specielt konstrueret eller forberedt til produktion af tungt vand ved ammoniak-hydrogen-udvekslingsprocessen.

### **7. Anlæg til omdannelse af uran og udstyr specielt konstrueret eller forberedt dertil**

#### **INDLEDENDE BEMÆRKNING**

I anlæg og systemer til omdannelse af uran kan der foregå en eller flere omdannelser af uran fra én kemisk form til en anden, bl.a. følgende: omdannelse af uranmalmkoncentrat til  $\text{UO}_3$ , omdannelse af  $\text{UO}_3$  til  $\text{UO}_2$ , omdannelse af uranoxider til  $\text{UF}_4$  eller  $\text{UF}_6$ , omdannelse af  $\text{UF}_4$  til  $\text{UF}_6$ , omdannelse af  $\text{UF}_6$  til  $\text{UF}_4$ , omdannelse af  $\text{UF}_4$  til uranmetal og omdannelse af uranfluorider til  $\text{UO}_2$ . Mange af de vigtigste udstyrsdele til anlæg til omdannelse af uran er almindelige i flere dele af den kemiske industri. Eksempelvis benyttes følgende udstyr i disse processer: ovne, rotations tørreovne, fluid-bed reaktorer, flammetårnsreaktorer, væskecentrifuger, destillationskolonner og væske-væske-ekstraktionskolonner. Imidlertid er

få af delene lagervarer; de fleste udstyrsdele vil blive fremstillet efter kundens krav og specifikationer. I nogle tilfælde skal der tages særlige konstruktions- og udførelsessyn som følge af de ætsende egenskaber ved nogle af de involverede kemikalier (HF, F<sub>2</sub>, ClF<sub>3</sub> og uranfluorider). Endelig skal det bemærkes, at det ved alle processer til omdannelse af uran gælder, at udstyrsdele, som ikke hver for sig er specielt konstrueret eller forberedt til omdannelse af uran, kan samles til systemer, der er specielt konstruerede eller forberedte til omdannelse af uran.

### **7.1. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af uranmalmkoncentrater til UO<sub>3</sub>**

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelsen af uranmalmkoncentrater til kan foregå ved, at malmen først opløses i salpetersyre, hvorefter det rene uranyl nitrat ekstraheres med et opløsningsmiddel såsom tributylphosphat. Dernæst omdannes uranyl nitraten til UO<sub>3</sub>, enten ved koncentrering og denitrering eller ved neutralisering med gasformig ammoniak under dannelse af ammoniumdiuranat efterfulgt af filtrering, tørring og kalcinering.

### **7.2. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UO<sub>3</sub> til UF<sub>6</sub>**

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UO<sub>3</sub> til UF<sub>6</sub> kan ske ved direkte fluorering. Processen kræver adgang til en kilde for gasformig fluor eller chlortrifluorid.

### **7.3. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UO<sub>3</sub> til UO<sub>2</sub>**

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UO<sub>3</sub> til UO<sub>2</sub> kan ske ved reduktion af UO<sub>3</sub> med cracket ammoniakgas eller hydrogen.

### **7.4. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UO<sub>2</sub> til UF<sub>4</sub>**

#### FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UO<sub>2</sub> til UF<sub>4</sub> kan ske ved behandling af UO<sub>2</sub> med gasformig hydrogenfluorid (HF) ved 300-500 °C.

**7.5. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UF<sub>4</sub> til UF<sub>6</sub>**

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UF<sub>4</sub> til UF<sub>6</sub> foretages ved en eksoterm reaktion med fluor i en tårnreaktor. UF<sub>6</sub> kondenseres fra de varme reaktionsgasser ved at lede dem gennem en kuldefælde ved -10°C. Processen kræver adgang til en kilde til gasformig fluor.

**7.6. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UF<sub>4</sub> til uranmetal**

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UF<sub>4</sub> til uranmetal foretages ved reduktion med magnesium (store batcher) eller calcium (små batcher). Reaktionen udføres ved temperaturer over urans smeltepunkt (1.130°C).

**7.7. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UF<sub>6</sub> til UO<sub>2</sub>**

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UF<sub>6</sub> til UO<sub>2</sub> kan foretages ved tre forskellige metoder. Ved den første metode behandles UF<sub>6</sub> med hydrogen og damp, hvorved det reduceres og hydrolyseres til UO<sub>2</sub>. Ved den anden metode hydrolyseres UF<sub>6</sub> ved opløsning i vand, hvorefter der tilsættes ammoniak, så der udfældes ammoniumdiuranat, som dernæst reduceres til UO<sub>2</sub> med hydrogen ved 820°C. Ved den tredje metode ledes der gasformigt UF<sub>6</sub>, CO<sub>2</sub> og NH<sub>3</sub> ned i vand, hvorved der udfældes ammoniumuranylcarbonat. Ved behandling af dette med damp og hydrogen ved 500-600°C dannes der UO<sub>2</sub>.

Omdannelse af UF<sub>6</sub> til UO<sub>2</sub> er ofte det første trin i et anlæg til fremstilling af brændsel.

**7.8. Specielt konstruerede eller forberedte systemer til omdannelse af UF<sub>6</sub> til UF<sub>4</sub>**

## FORKLARENDE BEMÆRKNING

Omdannelse af UF<sub>6</sub> til UF<sub>4</sub> sker ved reduktion med hydrogen.

