

Arbets- och näringsministeriets publikationer • Energi • 2022:19

Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland

Det andra nationella programmet enligt
artikel 12 i Europeiska unionens rådets direktiv
2011/70/EURATOM



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland

Det andra nationella programmet enligt
artikel 12 i Europeiska unionens rådets
direktiv 2011/70/EURATOM

Linda Kumpula, Iida Huhtanen, Salla Palander, Mia Ylä-Mella,
Venla Kuhmonen

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston
verkkokirjakauppa**

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Arbets- och näringsministeriet

This publication is copyrighted. You may download, display and print it for Your own personal use.

Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-327-839-4

ISSN pdf: 1797-3562

Layout: Statsrådets förvaltningsenhet, publikationsverksamheten

Helsingfors 2022

Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland

Det andra nationella programmet enligt artikel 12 i Europeiska unionens rådets direktiv 2011/70/EURATOM

Arbets- och näringsministeriets publikationer 2022:19

Utgivare

Arbets- och näringsministeriet

Tema

Energi

Författare

Linda Kumpula, Iida Huhtanen, Salla Palander, Mia Ylä-Mella, Venla Kuhmonen

Språk

svenska

Sidantal

112

Referat

Arbets- och näringsministeriet och social- och hälsovårdsministeriet har i samarbete med Strålsäkerhetscentralen utarbetat ett program för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland. Programmet uppfyller kravet på nationella program enligt direktiv 2011/70/Euratom. Detta är Finlands andra nationella program. Vid beredningen av programmet utarbetades samtidigt ett program också för bedömning av miljökonsekvenserna.

Det använda kärnbränsle och radioaktiva avfall som härstammar från Finland hanteras huvudsakligen i Finland. De verksamhetsutövare som bedriver den verksamhet där avfallet uppkommer bär också ansvaret för hanteringen av det använda kärnbränslet och radioaktiva avfallet och kostnaderna för den. Det yttersta ansvaret för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som härstammar från Finland har den finska staten, och staten har även en särskild reserv för kostnaderna för avfallshanteringen. Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland utförs på ett ansvarsfullt sätt. Det finns dock rum för att utveckla det nationella programmet under de kommande decennierna bland annat genom att revidera lagstiftningen och genom att bättre beakta verksamhetsutövarnas samarbete vid tillståndsförfarandena samt genom att ytterligare utveckla de tekniska lösningarna, avfallsbokföringen och den nationella kompetensen.

Nyckelord

energi, kärnenergi, kärnavfallshantering, kärnavfall, radioaktivt avfall, använt kärnbränsle, radioaktivitet

ISBN PDF

978-952-327-839-4

ISSN PDF

1797-3562

URN-adress

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-839-4>

Käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huolto Suomessa

Toinen Euroopan unionin neuvoston direktiivin 2011/70/EURATOM 12 artiklan mukainen kansallinen ohjelma

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:19**Teema**

Energia

Julkaisija

Työ- ja elinkeinoministeriö

Tekijä/t

Linda Kumpula, Iida Huhtanen, Salla Palander, Mia Ylä-Mella, Venla Kuhmonen

Kieli

ruotsi

Sivumäärä

112

Tiivistelmä

Työ- ja elinkeinoministeriö ja sosiaali- ja terveysministeriö ovat laatineet yhdessä Säteilyturvakeskuksen kanssa Suomessa toteutettavan käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huoltoa koskevan ohjelman. Ohjelma on Euroopan unionin neuvoston direktiivin 2011/70/Euratom edellyttämä kansallinen ohjelma. Nyt laadittu kansallinen ohjelma on järjestyksessään toinen. Kansallisen ohjelman laadinnan yhteydessä toteutettiin myös ohjelman ympäristövaikutusten arviointi.

Kansallinen ohjelma sisältää yhteenvedon merkittävimmistä ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksista. Suomessa syntyneestä käytetystä ydinpolttoaineesta ja radioaktiivisesta jätteestä huolehditaan pääosin Suomessa. Vastuu käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huollosta ja sen kustannuksista on toiminnanharjoittajalla, jonka toiminnassa jäte syntyy. Suomen valtiolla on perimmäinen vastuu Suomessa syntyneen käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huollosta, ja valtio myös varautuu erikseen jätehuollon kustannuksiin. Suomessa käytetyn ydinpolttoaineen ja radioaktiivisen jätteen huoltoa toteutetaan vastuullisesti. Kansallista ohjelmaa voidaan kuitenkin kehittää tulevana vuosikymmeninä mm. uudistamalla lainsäädäntöä, huomioimalla toiminnanharjoittajien yhteistyötä lupamenettelyissä sekä kehittämällä edelleen jätehuollon teknisiä ratkaisuja, jätekirjanpitoa sekä kansallinen osaamista.

Asiasanat

energia, ydinenergia, ydinjätehuolto, ydinjätteet, radioaktiiviset jätteet, käytetty ydinpolttoaine, radioaktiivisuus

ISBN PDF

978-952-327-839-4

ISSN PDF

1797-3562

Julkaisun osoite<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-839-4>

Management of spent nuclear fuel and radioactive waste in Finland

Second national programme under Article 12 of Directive 2011/70/EURATOM of the Council of the European Union

**Publications of the Ministry of
Economic Affairs and Employment 2022:19**

Subject

Energy

Publisher Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland

Author(s) Linda Kumpula, Iida Huhtanen, Salla Palander, Mia Ylä-Mella, Venla Kuhmonen

Language Swedish

Pages

112

Abstract

The Ministry of Economic Affairs and Employment and the Ministry of Social Affairs and Health in cooperation with the Radiation and Nuclear Safety Authority have prepared a programme on the management of spent fuel and radioactive waste in Finland. The programme is a national programme required by Council Directive 2011/70/EURATOM. The current national programme is the second in its order. An environmental impact assessment of the programme was also carried out in connection with the preparation of the national programme.

The spent fuel and radioactive waste generated in Finland are mainly managed in Finland. The responsibility for the management of spent fuel and radioactive waste and its costs lies with the operator generating the waste. The Finnish State bears ultimate responsibility for the management of spent fuel and radioactive waste generated in Finland, and the State also has financial provision for the costs of waste management. The management of nuclear fuel and radioactive waste used in Finland is implemented responsibly. However, the national programme can be developed in coming decades, for example by reforming legislation, taking into consideration cooperation between operators in licence procedures and by further developing technical solutions related to waste management, waste recording, and national expertise.

Keywords energy, nuclear energy, nuclear waste management, nuclear waste, radioactive waste, spent nuclear fuel, radioactivity

ISBN PDF 978-952-327-839-4

ISSN PDF

1797-3562

URN address <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-839-4>

Innehåll

Förord	9
1 Inledning	11
2 Handlingslinjer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ...	14
3 Säkerställande av befolkningens och arbetstagarnas säkerhet mot de faror joniserande strålning orsakar	23
4 Nationellt ramverk för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	27
4.1 Lagstiftningsmiljön i Finland.....	27
4.2 Myndigheter.....	30
4.2.1 Arbets- och näringsministeriet.....	30
4.2.2 Social- och hälsovårdsministeriet.....	31
4.2.3 Strålsäkerhetscentralen	31
4.3 Tillståndsförfaranden enligt kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen.....	33
4.4 Ansvar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	37
4.5 Klassificering av använt kärnavfall och radioaktivt avfall	38
5 Mängderna av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt uppskattningar om kommande mängder	40
6 Principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	45
6.1 Beslut om principerna för kärnanläggningarnas avfallshantering	46
6.2 Principerna för hantering och lagring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	49
6.2.1 Principerna för hantering och lagring av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som härrör från användning av kärnenergi	49
6.2.2 Principerna för hantering och lagring av radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet.....	51
6.3 Principerna för slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.....	52
6.3.1 Principerna för slutförvaring av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi	52
6.3.2 Principerna för slutförvaring av radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning...	53

7	Koncept och planer samt tekniska lösningar för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	55
7.1	Låg- och medelaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi	56
7.2	Lagring och slutförvaring av använt kärnbränsle	60
7.2.1	Lagring av använt kärnbränsle	60
7.2.2	Slutförvaring av använt kärnbränsle	61
7.3	Radioaktivt avfall som härrör från avveckling av kärnanläggningar	64
7.4	Radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet	66
8	Koncept och planer som gäller tiden efter stängningen av slutförvaringsanläggningarna	68
9	Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	71
9.1	Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av använt kärnbränsle	72
9.2	Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från kärnanläggningar	73
9.3	Osäkerheter i anslutning till den övergripande tidtabellen för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstått i kärnanläggningar	74
9.4	Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet	77
10	Den forskning och utveckling som behövs för att genomföra lösningarna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	78
10.1	Forskning och utveckling som utförs av verksamhetsutövare som använder kärnenergi	78
10.2	Statens åtgärder för att främja forskning och utveckling	79
10.3	Finlands deltagande i internationell forskning och utveckling	81
10.4	Bevarande och utvecklande av annan kompetens	82
11	Uppskattning av det nationella programmets kostnader samt gällande finansieringsarrangemang	83
11.1	Kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi	83
11.2	Statens reservering av medel för kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi	84
11.3	Kostnaderna för hanteringen av radioaktivt avfall som uppstått på andra ställen än i kärnanläggningar	87
12	Öppenhet och samhällelig godtagbarhet i hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall	89
12.1	Öppenheten i verksamheten hos verksamhetsutövare som använder kärnenergi	89
12.2	Öppenheten i myndighetens verksamhet	90
12.2.1	Samråd i samband med tillståndsförfaranden	91
12.2.2	Samråd om det nationella programmet	92
12.3	Samhällelig godtagbarhet	93

13	Det nationella programmets miljökonsekvensbedömning	95
13.1	Sammanfattning av resultaten av miljökonsekvensbedömningen.....	95
13.2	Övervakning av miljökonsekvenserna.....	96
14	Avtal med medlemsstater och tredje länder om hantering av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall eller om användning av slutförvaringsanläggningar	98
15	Underhåll och utveckling av det nationella programmet samt ansvar och prestandaindikatorer för genomförandet av det	99
15.1	Ansvar och prestandaindikatorer för genomförandet av det nationella programmet	99
15.2	Underhåll och utveckling av det nationella programmet	102
15.3	Mål och metoder för underhåll och utveckling av det nationella programmet	104
	Källor	108
	Bilaga 1. Beaktande av miljörapporten samt yttrandena och utlåtandena	111

FÖRORD

Detta dokument är en sådan helhetsplan, dvs. ett nationellt program, för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som förutsätts av finska staten i Europeiska unionens rådets direktiv om ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (2011/70/EURATOM). Genom detta program ges myndigheter, verksamhetsutövare, sammanslutningar och medborgare information om situationen och planerna beträffande hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland. Det nationella program som utarbetats nu är det andra i ordningen. Det första nationella programmet utarbetades 2015.

Det nationella programmet uppfyller de krav på det nationella programmets innehåll som anges i artikel 12.1 i det ovannämnda direktivet. I det nationella programmet behandlas emellertid också andra teman som tagits upp i direktivet så att det ger en helhetsbild av de temaområden som hänförs till använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. I programmet presenteras dessutom sådana skillnader i hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår i kärnanläggningar och på andra ställen som beror på att den nationella lagstiftningen är differentierad. Ett centralt mål för det nationella programmet är att utveckla hanteringen av radioaktivt avfall i Finland.

I det nationella programmet iakttas i huvudsak den terminologi som används i direktivet och som avviker från den terminologi som används nationellt. Den viktigaste skillnaden är att i den nationella lagstiftningen används den gemensamma termen 'kärnavfall' för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i kärnanläggningar. Någon motsvarande term används inte i direktivet. I det nationella programmet behöver man ibland precisera det radioaktiva avfallets ursprung, och då används termerna 'radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi' och 'radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet'. För använt kärnbränsle används en egen term, trots att använt kärnbränsle innehåller radioaktivt avfall.

Efter inledningen behandlas i kapitel 2 nationella handlingslinjer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (artikel 12.1 a). I kapitel 3 behandlas befolkningens och arbetstagarnas säkerhet vid hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt den nationella lagstiftning som hänförs till hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. I kapitel 4 behandlas annan reglering och de viktigaste myndighetsorganisationerna, dvs. det nationella ramverk som avses i direktivet. I kapitel 5

behandlas de mängder använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som finns i Finland samt uppskattningar om kommande mängder (artikel 12.1 c).

I kapitel 6 går man från de nationella handlingslinjer som behandlats i kapitel 2 till principer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (kapitel 6) och vidare till koncept och planer samt tekniska lösningar för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från generering till slutförvaring vilka utarbetats utifrån principerna (kapitel 7, artikel 12.1 d). I kapitel 8 behandlas koncept och planer för tiden efter att slutförvaringsanläggningen stängs (kapitel 8, artikel 12.1 e).

I kapitel 9 behandlas de huvudsakliga målen och tidtabellerna i anslutning till dem för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (artikel 12.1 b). I kapitel 10 behandlas den forskning och utveckling som krävs för att genomföra ovannämnda lösningar för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (artikel 12.1 f). I kapitel 11 presenteras en uppskattning av det nationella programets kostnader samt gällande finansieringsarrangemang (artikel 12.1 h och i).

I kapitel 12 behandlas samhällelig godtagbarhet och öppenhet i hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (artikel 12.1 j). I kapitel 13 behandlas miljökonsekvensbedömning av det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. I kapitel 14 behandlas eventuella avtal med andra medlemsstater eller tredje parter om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (artikel 12.1 k).

Slutligen behandlas i kapitel 15 ansvarsuppgifterna för genomförandet av det nationella programmet och de viktigaste bedömningskriterierna för att övervaka genomförandet (artikel 12.1 g). Dessutom behandlas underhåll och utvecklande av det nationella programmet.

I Finland utarbetas det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall av arbets- och näringsministeriet samt social- och hälsovårdsministeriet i samarbete med Strålsäkerhetscentralen. I praktiken utarbetas det nationella programmet i samarbete med verksamhetsutövarna, och verksamhetsutövarna genomför också centrala delar av det nationella programmet i enlighet med den lagstiftning som berör deras verksamhet.

Arbets- och näringsministeriet
Social- och hälsovårdsministeriet
Strålsäkerhetscentralen

Helsingfors, i Februari 2022

1 Inledning

Det nationella programmet gäller allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland. I Finland uppstår använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i huvudsak i normala driftsituationer, men radioaktivt avfall kan också uppstå vid eventuella störningar och olyckor. Det primära målet för det nationella programmet är att allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland hanteras säkert och så att alla avfallshanteringsåtgärder från genereringen till slutförvaringen vidtas utan ogrundat dröjsmål.

Det nationella programmet för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall utarbetas och vid behov uppdateras av arbets- och näringsministeriet (ANM) samt social- och hälsovårdsministeriet (SHM) tillsammans med Strålsäkerhetscentralen (STUK). Det nationella programmet beskriver målen för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, myndigheternas säkerhetsmål samt uppgifter, planer och rapporter om genomförandet av avfallshanteringen och lösningar i anslutning därtill, vilka i huvudsak fåttts från verksamhetsutövarna. Verksamhetsutövarna genomför också i praktiken centrala delar av det nationella programmet, eftersom varje verksamhetsutövare bär det lagstadgade ansvaret för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i samband med eller som en följd av den egna verksamheten.

Hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi i Finland styrdes till en början enbart genom tillståndsvillkoren i drifttillstånden för kärnanläggningar, tills statsrådet 1983 utarbetade ett principiellt program för hantering av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi jämte tidtabellsmål (21/813/83 HIM, 28.11.1983) [1]. Detta statsrådsbeslut har haft en betydande styrande inverkan på forsknings-, utrednings- och planeringsarbetet kring använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. År 1991 preciserade handels- och industriministeriet (numera arbets- och näringsministeriet) [2] statsrådets beslut från 1983 bland annat i fråga om utvecklandet av en inhemsk slutförvaringslösning för använt kärnbränsle, men behöll tidtabellsmålet i 1983 års beslut.

Styrningen av hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användningen av kärnenergi har under årens lopp också påverkats av flera ändringar i lagstiftningen, av vilka den viktigaste kan anses vara den ändring som företogs 1994 och som avslutade utförseln av använt kärnbränsle efter 1996, vilket satte fart på utvecklandet av en inhemsk slutförvaringslösning för använt kärnbränsle. I och med Finlands

EU-medlemskap och Europeiska unionens rådets direktiv 2011/70/EURATOM (nedan direktivet) som trädde i kraft 2011 färdigställdes i Finland sommaren 2015 det första nationella programmet i nuvarande form [3].

Genom detta nationella program fortsätter uppställandet och genomförandet av mål på det sätt som startade i ovannämnda beslut och program. Det nationella programmet innehåller samtliga åtgärder som beskrivits i tidigare beslut och program och som ännu inte genomförts. Av åtgärderna är det i praktiken bara inledande av slutförvaringen av använt kärnbränsle som inte genomförts. Dessutom har det ännu inte blivit aktuellt att avveckla kärnanläggningar och att utvidga slutförvaringsanläggningarna till radioaktivt avfall som uppstår vid avveckling och rivning. Avsikten är att samtliga mål och principer som i dag hänför sig till hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ska ingå i detta program, så att man inte längre behöver hänvisa till tidigare dokument. I det nationella programmet ställs dessutom nya mål för framtiden.

Det nationella programmet för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall kan ändras när omvärlden förändras, varför det nationella programmet måste underhållas aktivt. Det nationella programmet påverkas i huvudsak av hur hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall utvecklas i Finland, men också förändringar som inträffar i andra stater kan inverka på det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland. Programmet utvecklas också så att det svarar på förpliktelserna i internationella fördrag och direktiv.

De största producenterna av kärnenergi i Finland är Fortum Power and Heat Oy (Fortum), som har ett kärnkraftverk i drift på Hästholmen i Lovisa, och Industrins Kraft Abp (TVO), som har ett kärnkraftverk i drift i Olkiluoto i Euraåminne. Kärnkraftverken producerar också största delen av det använda kärnbränsle och radioaktiva avfall som uppstår i Finland. I Olkiluoto finns också Posiva Oy (Posiva) som grundades 1995 av TVO och Fortum och vars uppgift är att planera och genomföra slutförvaring av ägarnas använda kärnbränsle.

I Finland är också ett tredje kärnkraftverk under planering, som Fennovoima Ab (Fennovoima) planerar på Hanhikivenniemi i Pyhäjoki. Teknologiska forskningscentralen VTT Ab:s (VTT) forskningsreaktor i Otnäs i Esbo användes länge i huvudsak för forskning och utbildning, men reaktorn har slutgiltigt stängts, det använda kärnbränslet från den har redan bortskaffats och VTT kommer att riva forskningsreaktorn.

VTT har också betydande användning av strålning i Finland. I Otnäs i Esbo har VTT sitt Kärnsäkerhetshus, dit VTT har koncentrerat sina forskningslaboratorier för aktiva material. Strålningsverksamhet förekommer dessutom inom industrin, vid forskningsinstitut och universitet samt inom hälso- och sjukvården. Verksamhetsutövare inom industrin har cirka

6000 slutna strålkällor som innehåller radioaktiva ämnen i användning. Med slutna strålkälla används en strålkälla som innehåller radioaktiva nuklider och vars konstruktion eller egenskaper förhindrar att det radioaktiva ämnet sprider sig i miljön. Slutna strålkällor blir radioaktivt avfall när användningen av dem upphör.

Andra verksamhetsutövare som använder strålning i större utsträckning och vilkas verksamhet, i synnerhet när den upphör, kan ge upphov till radioaktivt avfall, är till exempel Jyväskyläs universitets accelerationslaboratorium, accelerationslaboratoriet vid avdelningen för fysik och de lokaler som används av forskningsgrupperna för radiokemi vid kemiska avdelningen, särskilt lokalerna för partikelacceleratorn, vid Helsingfors universitet. I Åbo har Åbo Akademi en partikelaccelerator, vars användning är på väg att upphöra. Radionuklider som används vid framställningen av radioläkemedel produceras med cyklotroner i det nationella PET-centret i Åbo, samkommunen för Norra Savolax sjukvårdsdistrikts Kuopio universitetssjukhus, samkommunen för Helsingfors och Nylands sjukvårdsdistrikt (HNS) cyklotronenhet i Helsingfors och MAP Medical Technologies Oy (Curium Pharma) i Helsingfors. I Helsingfors har HNS en neutronaccelerator som lämpar sig för borneutroninfångningsterapi och lokaler som används för behandlingarna. Samkommunen för Norra Österbottens sjukvårdsdistrikt har högaktiva koboltkällor som tidigare använts vid strålbehandling och som väntar på att avvecklas. Vid Outokumpu Stainless Oy:s stålfabrik i Torneå har man under årens lopp i misstag smält slutna källor som funnits bland återvinningsmetall. Som en följd av detta har det uppkommit slagg som varit kontaminerat med radioaktivitet.

2 Handlingslinjer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

I Finland uppstår använt kärnbränsle i samband med driften av kärnkraftverk. Radioaktivt avfall uppstår vid driften av kärnkraftverk och andra kärnanläggningar samt vid mindre mängder användningen av strålkällor som innehåller radioaktiva ämnen inom industrin, hälso- och sjukvården samt forskningsinstitut. I det nationella programmet betraktas som **radioaktivt avfall** som uppstår vid användning av kärnenergi och strålning eller vid annan strålningsverksamhet och som innehåller en mängd radioaktivt ämne som överstiger friklassningsnivån och som inte har friklassats från kontroll. Dessutom används en egen term för använt kärnbränsle, trots att använt kärnbränsle innehåller radioaktivt avfall.

Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall uppstår i huvudsak vid **normala driftsituationer**. Det nationella programmet omfattar också radioaktivt avfall som uppstår vid olika potentiella **störningar och olyckor**. När det gäller sådant avfall är det väsentligt att man i Finland har förberett sig på radioaktivt avfall som uppstår i olika situationer och att det finns åtminstone generella planer för hantering, lagring och slutförvaring av det.

Det går att påverka den mängd radioaktivt avfall som uppstår. Enligt den ledande principen för avfallshantering ska **mängden** använt kärnbränsle och radioaktivt avfall **hållas på så låg nivå som det rimligtvis är möjligt genom praktiska åtgärder**. Principen gäller såväl mängden använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som dess aktivitet. Minimeringen av avfallsmängden får ändå inte äventyra en säker verksamhet.

Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland ska **tas om hand i Finland**. Staten har dock i några specialfall möjlighet att avvika från denna princip när mängden använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall är liten och den kan tas om hand utomlands på ett sätt som bedöms vara godtagbart. Till Finland får inte införas använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall för hantering, lagring eller slutförvaring. Från Finland får emellertid utföras en strålkälla som tagits ur bruk (t.ex. en sluten strålkälla får återsändas till tillverkaren), men en strålkälla som har tillverkats någon annanstans än i Finland får inte införas eller överföras till Finland som radioaktivt avfall.

Det **yttersta målet** för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är att skydda befolkningen och miljön mot de faror som orsakas av joniserande strålning. Av denna orsak isoleras använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från människors livsmiljö för så lång tid att det inte längre orsakar någon fara. Avfallshanteringens konsekvenser för befolkningen och miljön utvärderas regelbundet och strävan är att förebygga och lindra betydande miljökonsekvenser. Avfallshanteringsåtgärder vidtas så att befolkningen och arbetstagarna skyddas mot joniserade strålning i enlighet med de allmänna principerna för strålskydd på det sätt som anges i kapitel 3.

Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall **isoleras från livsmiljön** genom slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Före slutförvaringen behandlas och lagras använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på anläggningsplatserna. Genom att lagra det radioaktiva avfallet och behandla det med olika metoder kan man minska volymen och aktiviteten hos det avfall som slutdeponeras. Strävan är att radioaktivt avfall som ska slutdeponeras överförs till slutförvaring så snabbt som möjligt. Slutförvaringen planeras och genomförs så att efter slutförvaringen är det använda kärnbränslet och det radioaktiva avfallet säkert utan aktiva åtgärder, dvs. passivt.

I Finland har man beslutat att utveckla och genomföra metoderna för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i huvudsak **under de generationer som producerar** avfallet. Slutförvaring av radioaktivt avfall har genomförts i Finland i flera decennier, och Finland har också en lösning för slutförvaring av använt kärnbränsle. Därmed överlämnar man inte en orimlig börda till följande generationer, även om slutförvaringsverksamheten fortgår under flera generationer eftersom användningen av kärnenergi fortsätter och nedkylningen av använt kärnbränsle kräver långa mellanlagringstider.

Redan i statsrådets beslut från 1978 [4] bestämdes det om ansvaret för hantering och finansiering av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstår av användningen av kärnenergi. Finska staten bär det **yttersta ansvaret** för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland. Finska staten har dock ingen avfallshanteringsorganisation, utan det **primära ansvaret** för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall vilar på den i vars verksamhet det använda kärnbränslet eller det radioaktiva avfallet uppstår. Varje verksamhetsutövare ombesörjer slutförvaringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall själv eller i samarbete med andra verksamhetsutövare. När det gäller radioaktivt avfall som uppstått vid användning av strålning har staten och TVO kommit överens om att radioaktivt avfall får inom särskilt fastställda gränser slutdeponeras i slutförvaringsanläggningen för radioaktivt avfall på kärnkraftsbolagets kraftverksområde. Fortum och TVO samarbetar också bakom slutförvaringsprojektet för använt kärnbränsle.

Eftersom staten bär det yttersta ansvaret styr och övervakar staten verksamheter som producerar använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt hanteringen under deras hela livscykel. Staten, dvs. statsrådet eller andra myndigheter, beviljar **tillstånd** för verksamhet som ger upphov till använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt för innehav, hantering, lagring och slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Staten beslutar också om principerna för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Staten förutsätter att en verksamhetsutövare som bedriver användning av kärnenergi med jämna mellanrum presenterar **planer** som överensstämmer med principerna. Staten övervakar verksamheten och genomförandet av planerna.

Verksamhetsutövaren ombesörjer alla åtgärder i anslutning till hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och ser till att de bereds på ändamålsenligt sätt. Dessutom ansvarar verksamhetsutövaren för slutförvaringen av radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi ända tills slutförvaringsanläggningen stängs. Efter att slutförvaringsanläggningen stängts överförs ansvaret för slutförvarat använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på staten.

I Finland ansvarar en verksamhetsutövare som producerar använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i samband med sin verksamhet fullt ut för **kostnaderna** för avfallshanteringsåtgärderna. Det är statens uppgift att säkerställa att det finns behövlig finansiering för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Staten försäkrar sig om detta genom att samla in medel till Statens kärnavfallshanteringsfond i fråga om använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi. I fråga om annat radioaktivt avfall ska verksamhetsutövaren vid behov ställa en säkerhet.

Kärnanläggningar i Finland berörs av ett **tillståndssystem i flera faser**, och det förutsätts att planerna för ett projekt utvecklas när tillståndsfaserna framskrider. Den som ansöker om tillstånd ska i varje tillståndsfas presentera en plan för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi. Tillstånd kan beviljas endast om de lagstadgade förutsättningarna för beviljande av tillstånd är uppfyllda.

Om ett tillståndsärende gäller en kärnanläggningen med stor allmän betydelse, till exempel byggandet av en slutförvaringsanläggning, beslutar man i den första fasen om behovet av anläggningen utifrån samhällets helhetsintresse (**principbeslut**). Ett positivt utlåtande från anläggningens förläggningsskommun är en absolut förutsättning för ett principbeslut. Ett principbeslut kan inte heller fattas, om det har framkommit omständigheter som visar att det inte finns tillräckliga förutsättningar att uppföra en säker anläggning. Statsrådets principbeslut, där det anses att projektet är förenligt med samhällets helhetsintresse, föreläggs riksdagen för behandling, som kan upphäva beslutet eller bestämma att det förblir i kraft.

Om det har konstaterats att uppförandet av anläggningen är förenligt med samhällets helhetsintresse, bedöms i den följande fasen förutsättningarna för byggnadsverksamheten och möjligheterna att uppföra en säker anläggning (**byggnadstillstånd**). Därefter bedöms förutsättningarna för att driva anläggningen och driftsäkerheten (**drifttillstånd**). Under de sista åren av driften bedöms förutsättningarna att avveckla eller stänga anläggningen och säkerheten i fråga om detta (**avvecklingstillstånd eller stängning med drifttillstånd**).

Tillståndsförfarandena i fråga om kärnanläggningen genomförs genom en **faktabase-rad och dokumenterad beslutsprocess**. Tillståndsbesluten fattas utifrån tillståndssökandens ansökan och utlåtanden om ansökan. När det gäller hantering, lagring och slutförvaring av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi sätts beslutsprocessens omfattning och bedömningen av säkerheten i relation till det behandlade avfallens säkerhetsbetydelse (graded approach). Den övervakande säkerhetsmyndighetens beslut och utlåtanden baserar sig på resultaten av säkerhetsuppskattningen, uppgifter om uppskattningens säkerhet och tillförlitlighet samt iakttagelser från den fortgående övervakningen.

I Finland har hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi styrts genom **tillståndsvillkor** som fogats till kärnanläggningarnas drifttillstånd. Statens ställde redan i de första drifttillstånden för kärnkraftverk 1978 villkor som gäller planeringen av hanteringen av radioaktivt avfall [4]. Också statsrådets beslut från 1983 om målen och tidtabellerna för forsknings-, utrednings- och planeringsarbete som gäller använt kärnbränsle och radioaktivt avfall intogs i de drifttillstånd som beviljades samma år. Kärnkraftverkens drifttillstånd omfattande till en början bara några år, eftersom staten ansåg det viktigt att hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall skulle utvecklas redan från och med de första verksamhetsåren.

Statsrådets beslut från 1983 om målen och tidtabellerna för forsknings-, utrednings- och planeringsarbetet som gäller använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har haft en avsevärd styrande inverkan på utvecklandet av hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi i Finland. Tidtabellen i beslutet har följts på ett bra sätt trots att det samtidigt kommit flera kärnkraftverksprojekt, nya typer av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall att sörja för.

I statsrådets beslut från 1983 presenterades två alternativ för hanteringen av använt kärnbränsle. Det första var att utnyttja internationella, centraliserade slutförvaringslösningar och sådana avtalsarrangemang genom vilka upparbetsavfall eller använt kärnbränsle som sådant skulle ha kunnat placeras oåterkalleligt utomlands. Om detta inte lyckades, skulle kärnkraftsbolagen förbereda sig på slutförvaring i Finland som uppfyller säkerhets- och miljöskyddskraven ungefär från och med 2020.

Utförsel av använt kärnbränsle från Finland förbjöds genom en ändring av kärnenergilagen 1994, och utförseln upphörde 1996. Händelserna ledde till att kärnkraftsbolagen grundade ett gemensamt bolag för slutförvaring av använt kärnbränsle 1995. Bolagets uppgift blev att utveckla och genomföra en inhemsk slutförvaringslösning. När det gäller en inhemsk slutförvaringslösning skulle kärnkraftsbolagen enligt statsrådets beslut från 1983 utreda och välja en slutförvaringsplats för använt kärnbränsle i Finland före utgången av 2000. Dessutom skulle de förbereda sig på att presentera behövliga planer för byggande av en inkapslingsanläggning och slutförvaringsutrymmen. Tidtabellen för beredskapen att presentera de utredningar och planer som behövs för byggnadstillstånd preciserades 2003 så att de skulle presenteras före utgången av 2012 [5].

I statsrådets beslut från 1983 angavs som utgångspunkt för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi att avfallet ska behandlas, lagras och **slutförvaras i Finland**. Som mål angavs att slutförvaringsanläggningar för kraftverksavfall vid behov ska kunna tas i bruk före utgången av 1992. Man skulle också förbereda sig på att deponera radioaktivt avfall från rivningen av kärnanläggningar i slutförvaringsanläggningarna.

Inom hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har man i Finland träffat vissa **nationella val som de internationella direktiven och avtalen möjliggör**. Ett av de viktigaste valen är den verksamhetsmodell som gäller bränslecykeln: I Finland betraktas använt kärnbränsle som radioaktivt avfall, som slutförvaras i Finland. I finsk lagstiftning förbjöds utförsel och införsel av använt kärnbränsle, varvid det inte är möjligt att sända använt kärnbränsle utomlands för till exempel upparbetning. Ett undantag utgör använt kärnbränsle för forskningsändamål, men mängden har varit mycket liten.

I Finland kommer man senare att överväga om det med tanke på samhällets helhetsintresse behövs flera än en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle. Finland har ändå en befintlig **slutförvaringsmetod**, som kan utnyttjas i eventuella slutförvaringsanläggningar för använt kärnbränsle som byggs senare.

Vid hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland framhävs att **säkerheten kommer i första hand**. Kärnanläggningarnas säkerhet, inklusive avfallshanteringen, bedöms när byggnads- och drifttillstånd söks, i samband med ändringar i anläggningarna samt i samband med de regelbundna säkerhetsuppskattningarna. Vid säkerhetsuppskattningen ska det påvisas att kärnanläggningen har planerats och uppförts i enlighet med säkerhetskraven. Beträffande slutförvaringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall bedöms också den säkerheten på lång sikt. Uppskattningen av säkerheten på lång sikt presenteras i säkerhetsbevisningen, där man uppskattar slutförvaringsystemets utvecklingsgångar efter att slutförvaringsanläggningen stängts och utsläppen

av radioaktiva ämnen i anslutning till dem med kalkylmässiga analyser samt andra kompletterande granskningar. Säkerhetsmyndigheterna utför fortgående övervakning av säkerheten.

När driften av kärnanläggningar upphör rivs anläggningens radioaktiva konstruktioner, system och anordningar och det radioaktiva avfallet slutdeponeras. Redan när **anläggningen planeras måste man förbereda sig på avveckling av anläggningen**, varvid driftsfasens inverkan på systemen, anordningar och konstruktionerna kan beaktas i planeringslösningarna, till exempel genom att undvika material som blir kraftigt radioaktiva, och på så vis minska mängden radioaktivt avfall eller avfallets aktivitet.

Avvecklingen av en kärnanläggning i Finland kan basera sig på antingen **direkt eller fördröjd avvecklingsstrategi**. Vid direkt avveckling börjar kärnanläggningen rivas så snart som möjligt efter den slutliga stängningen. Vid fördröjd avveckling förblir kärnanläggningen i permanent släckt tillstånd långa tider, rentav flera decennier, innan rivningen påbörjas. I Finland gäller avveckling ur kärnenergilagstiftningens synvinkel endast rivningen av en kärnanläggnings radioaktiva konstruktioner, system och anordningar, varvid slutresultatet av avvecklingen är att byggnaderna blir kvar på kärnanläggningsområdet (den s.k. brownfield-principen). Efter avvecklingen kan byggnaderna tas i bruk för annan verksamhet, till exempel industri- eller lagerverksamhet. Det andra alternativet är att riva alla byggnader och konstruktioner på anläggningsområdet och på så vis få anläggningsområdet att motsvara naturligt tillstånd (den s.k. greenfield-principen).

Verksamhetsutövaren väljer den avvecklingsstrategi som bäst lämpar sig för kärnanläggningens verksamhet. Eftersom åtgärderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall inte får fördröjas i onödan, måste det finnas grunder för att välja den **fördröjda avvecklingsstrategin**. Grunden kan vara till exempel att minska den strålningsdos som orsakas av rivningsarbetet, att använda gemensamma avfallshanteringslösningar eller att utnyttja kunskan och erfarenheterna från flera rivningsprojekt efter varandra.

I Finland har man valt att slutdeponera radioaktivt avfall som uppstår i samband med rivningen av kärnanläggningar i **samma slutförvaringsanläggning** som det radioaktiva avfall som uppstår under driften. Detta betyder att driftsfasens slutförvaringsanläggning utvidgas, eftersom det är ändamålsenligt att bygga endast de bergsutrymmen som behövs vid respektive tidpunkt.

Lagstiftningen i Finland gör det också möjligt att slutförvara mycket lågaktivt avfall i en slutförvaringsanläggning i **marken**. En sådan markförvaringslösning kan om den förverkligas minska mängden radioaktivt avfall som slutdeponeras i berggrunden och därmed avsevärt minska volymen av den slutförvaringsanläggning som byggs i berggrunden.

I Finland kan radioaktivt avfall också **friklassas från kontroll**, om aktiviteten eller aktivitetskoncentrationen understiger friklassningsnivån. Då behandlas avfallet som annat sedvanligt avfall, och det berörs av den prioriteringsordning som anges i avfallslagen: Avfallet ska i mån av möjlighet återanvändas, materialåtervinnas eller återvinnas på något annat sätt, till exempel som energi genom förbränning, eller som sista alternativ deponeras på en avstjälningsplats eller alternativt förbrännas utan att energin tas till vara eller bortskaffas på något annat sätt. Friklassningsförfarandet är av betydelse, eftersom behandlingslösningar som är korrekt dimensionerade och avfallsklassificering sparar resurser för säker hantering, lagring och slutförvaring av radioaktivt avfall.

Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall kräver betydande sakkunskap. **Att underhålla och utveckla kompetensen** är ett väsentligt inslag i säkerställandet av en hög säkerhetsnivå. Kompetens som är viktig med tanke på hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall bör behållas i Finland. Det hör till myndigheternas uppgifter att identifiera de centrala kompetensområdena och kartlägga befintlig kompetens. Det är emellertid verksamhetsutövaren som ansvarar för att underhålla och utveckla kärnanläggningarnas personals kompetens.

Omfattande kompetens i fråga om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall finns också inom tekniska stödorganisationer, universitet, högskolor samt företag som utför planerings- och utvecklingsuppdrag. Sätten att underhålla och utveckla kompetensen kan variera, till exempel deltagande i nationella eller internationella forsknings- och utvecklingsprojekt, produktifiering och försäljning av nationell kompetens samt deltagande i olika samarbetsprojekt. Det är också viktigt att underhålla och utveckla myndigheternas kunskaper.

En förutsättning för att genomföra hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är att verksamheten är **samhälleligt godtagbar**. Samhällelig godtagbarhet är ett mångfasetterat begrepp, där ett av de viktigaste temana hänför sig till säkerheten i verksamheten. Till samhällelig godtagbarhet hör också att verksamhetsutövarens och myndigheternas verksamhet är öppen. Öppenhet innebär till exempel en fungerande kommunikation med allmänheten. Öppenhet i myndigheternas verksamhet betyder också att alla intressenter, lokala myndigheter och medborgare har möjligheter att delta i beslutsprocesserna i enlighet med nationella och internationella bestämmelser.

Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland är också förenad med **utmaningar**. Samtidigt som det ovannämnda beslutet från 1983 styrde forsknings-, utrednings- och planeringsarbetet i de kärnkraftverk som var i drift, avskilde det också kraftverksprojekt från den helhet som gäller hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår i Finland. Det utarbetades emellertid inget motsvarande beslut om forsknings-,

utrednings- och planeringsarbetet kring hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår inom hälso- och sjukvården, forskningsinstitut och industrin.

Radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet och som inte kan friklassas från kontroll, **lagras i statens avfallslager för små avfallsmängder** i Olkiluoto och slutdeponeras i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto. Största delen av de slutna källor som levereras till avfallslagret kan slutförvaras i Olkiluoto. Där ingår emellertid en del högaktiva källor, avfall som innehåller vissa radionuklider och avfall som annars har utmanande egenskaper, och som det inte är möjligt att slutförvara med kraftverksavfallet i Olkiluoto. Avfallet förvaras till det finns en lämplig slutförvaringslösning för det.

Trots att ansvaret för hanteringen och slutförvaringen av detta radioaktiva avfall i första hand vilar på den verksamhetsutövare som producerar avfallet, är det inte ändamålsenligt eller kostnadseffektivt att varje aktör inrättar en egen slutförvaringsanläggning, eftersom mängderna av dylikt radioaktivt avfall är små. Målet kan anses vara att i första hand utveckla slutförvaringslösningar och slutförvara det radioaktiva avfallet i samarbete med verksamhetsidkarna inom användningen av kärnenergi.

Vid hanteringen av radioaktivt avfall måste man i fortsättningen möjliggöra bättre **samarbete mellan verksamhetsutövarna i branschen**: det är ändamålsenligt att hanteringen, lagringen och slutförvaringen av radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet i huvudsak genomförs vid kärnanläggningar som redan finns eller är under uppförande.

Vid hanteringen av radioaktivt avfall måste man dessutom på rimligt sätt kunna förbereda sig på **nya situationer** som eventuellt uppstår trots den långsiktiga planeringen och på radioaktivt avfall som uppstår i dessa situationer. Hanteringen av radioaktiva avfallsflöden som orsakas av olika störningar, incidenter och olyckor medför utmaningar, eftersom avfallets eventuellt varierande egenskaper eller en betydande utökning av avfallsmängden utmanar de valda avfallshanteringslösningarna eller deras tillräcklighet.

I den nya strålsäkerhetslag som trädde i kraft 2018 beaktades också avfall som inte är radioaktivt avfall, men i vars avfallshantering strålsäkerheten behöver beaktas. Sådant avfall kan uppstå till exempel vid rengöring av miljön efter en omfattande nedfallssituation. Avfall kan också uppstå till exempel vid gruv- och anrikningsverksamhet, där malm, sidoberg eller anrikningsavfall innehåller större mängder naturligt radioaktiva ämnen än normalt. En etablerad benämning på avfall som innehåller naturligt radioaktiva ämnen är också **NORM-avfall** (Naturally Occurring Radioactive Material).

Annat än radioaktivt avfall bortskaffas i första hand enligt kraven i avfalls- och miljölagstiftningen, dvs. klassificeringen och den grundläggande definitionen av avfallet,

förbehandlings- och bortskaffandesättet samt avfallsområdets klass bestäms i första hand i enlighet med dem. För avfall som inte är radioaktivt avfall enligt strålsäkerhetslagen men där strålsäkerheten ska beaktas i avfallshanteringen (avfall som uppstått i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning och vid genomförandet av skyddsåtgärder och vars aktivitetskoncentration är högre än den friklassningsnivå som avses i strålsäkerhetslagen), ska bortskaffandesättet dessutom vara godkänt av Strålsäkerhetscentralen (STUK). Bortskaffandesättet godkänns, om den beräknade strålningsexponering som det orsakar är ringa, dvs. exponeringen understiger referensvärdena.

En aktör som ger upphov till sådant avfall ska göra en uppskattning av strålningsexponeringen innan avfallet bortskaffas. Genom uppskattning av exponeringen visas att det valda bortskaffandesättet är strålsäkert. Vid den uppskattning av exponeringen som gäller bortskaffande av avfallet ska man beakta den förbehandling och transport som avfallet kräver, arbetstagarnas exponering på avfallsområdet under bortskaffandet och befolkningens potentiella exponering efter att avfallsområdet stängts. Om uppskattningen av exponeringen visar att avfallet kan orsaka större exponering än referensvärdena, ska avfallets egenskaper eller bortskaffandesättet i första hand ändras så att exponeringen understiger referensvärdena. Det kan till exempel bli aktuellt att deponera avfallet på en avstjälningsplats för farligt avfall i stället för ett avfallsområde för permanent avfall eller en avstjälningsplats för sedvanligt avfall, att förbehandla avfallet på ett sätt som påverkar de radioaktiva ämnenas kemiska form i avfallet eller att ändra industriprocessen så att avfallets egenskaper ändras.

3 Säkerställande av befolkningens och arbetstagarnas säkerhet mot de faror joniserande strålning orsakar

Befolkningen, miljön och arbetstagarna skyddas mot de faror som joniserande strålning orsakar. De allmänna principerna för strålsäkerhet iakttas vid skyddet av personal som deltar i driften av kärnanläggningar och användningen av strålning och vid bedömningen av strålningsverksamhetens säkerhet. Användningen av strålning och annan strålningsverksamhet bedöms via den totala nytta som uppnås genom den. Strålningsverksamheten är berättigad när den totala nyttan är större än olägenheterna (principen om berättigande). Den exponering för joniserande strålning som arbetstagare och befolkning utsätts för ska med hjälp av strålskyddsmetoder optimeras så att den blir så låg som det är möjligt med praktiska åtgärder (optimeringsprincipen). Den strålningsdos som arbetstagare och befolkning utsätts får inte överstiga de fastställda dosgränserna (principen om individuellt skydd).

Vid användningen av strålning och i kärnanläggningar ska arbetstagarna klassificeras som strålningsarbetare på grund av strålningsexponeringen i arbetet samt den potentiella exponeringen till följd av eventuella incidenter. Strålningsarbetarna indelas i kategori A och B, så att strålningsexponeringen kan vara större i kategori A. Om strålningsexponeringen i arbetet är lägre än den dosgräns som angetts för befolkningen behöver en arbetstagare inte klassificeras som strålningsarbetare. Klassificeringen ska göras innan strålningsarbetet inleds och strålningsförhållandena i arbetet ska övervakas regelbundet. Strålningsarbetare i kategori A ska omfattas av individuell dosövervakning, som baserar sig på mätningar som utförs av en dosmätningstjänst.

För att säkerställa kärnanläggningars arbetstagares och befolkningens säkerhet har det fastställts en restriktion för årsdosen strålning för driften av inkapslingsanläggningen för använt kärnbränsle, de kärnanläggningar som är avsedda för hantering av radioaktivt avfall samt slutförvaringsanläggningarna. Restriktionen för årsdosen strålning till en individ i befolkningen av den normala driften och planenliga avvecklingen av dessa anläggningar samt avvecklingen av ett kärnkraftverk är 0,01 millisievert. Restriktionen för årsdosen till en individ i befolkningen till följd av en förväntad driftsstörning är 0,1 millisievert.

Under övervakningsperioden, som ska vara minst flera tusen år, efter stängningen av en slutförvaringsanläggning ska dessutom årsdosen till de människor exponeras mest vara under 0,1 millisievert och de genomsnittliga årsdoserna till andra människor vara obetydligt liten. Under övervakningsperioderna efter den ovannämnda flera tusen år långa tidsperioden ska de långsiktiga medelvärdena av radioaktiva ämnen som frigörs i livsmiljön från slutdeponerat använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi understiga de maximala värden som Strålsäkerhetscentralen fastställer separat för varje radionuklid. De maximala värdena anges så att strålningskonsekvenserna av slutförvaringen som högst är lika stora som strålningskonsekvenserna av naturligt radioaktiva ämnen i marken och så att de övergripande strålningskonsekvenserna blir obetydligt små.

Enligt finsk lagstiftning ska användningen av kärnanläggningar hållas så säker som det med praktiska åtgärder är möjligt. Kärnanläggningarnas säkerhet ska utvecklas på grundval av användarerfarenheter och säkerhetsforskning samt till följd av den vetenskapliga och tekniska utvecklingen. När byggnads- och drifttillstånd söks ska verksamhetsutövaren i säkerhetsuppskattningen visa att kraven på kärnanläggningars säkerhet är uppfyllda på ett tillförlitligt sätt. Därefter ska verksamhetsutövaren uppskatta kärnanläggningens säkerhet med jämna mellanrum.

En säkerhetsuppskattning av slutförvaringsanläggningarna för använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från kärnanläggningar ska göras med minst 15 års mellanrum och lämnas till Strålsäkerhetscentralen för godkännande. Säkerhetsuppskattningen ska innehålla en bedömning av säkerhetsläget beträffande kärnanläggningen, potentiella utvecklingsobjekt samt hur säkerheten bibehålls. Dessutom ska långtidssäkerheten hos slutförvaringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstår i kärnanläggningar bedömas när slutförvaringsplatsen väljs, ansökan om principbeslut görs och i samtliga tillståndsfaser enligt kärnenergilagen samt i samband med säkerhetsuppskattningen.

En säkerhetsuppskattning för tidsperioden efter stängningen ska presenteras i säkerhetsbevisningen. Säkerhetsbevisningen ska omfatta hela den tidsperiod efter stängningen som krävs för att säkerställa att slutförvaringen är säker. Säkerhetsbevisningen för en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle sträcker sig ungefär en miljon år framåt, medan den typiska granskningsperioden för låg- och medelaktivt avfall är ungefär hundra tusen år.

Verksamhetsutövaren ska i planeringen av en kärnanläggning förbereda sig på eventuella driftstörningar och olyckor. Det primära målet är att förhindra olyckor. Det sekundära målet är att kunna hantera olyckor, varvid man måste vidta de praktiska åtgärder som behövs för att lindra följderna. Det har satts särskilda restriktioner för årsdosen med tanke på driftstörningar och olyckor. Verksamhetsutövaren ska uppskatta utsläppen av

radioaktiva ämnen samt stråldoserna kalkylmässigt och beakta normala driftsituationer, potentiella driftstörningar och olyckor. Utsläppen och strålningskonsekvenserna från potentiella driftstörningar och olyckor måste utredas på ett heltäckande sätt. De beredskapsåtgärder som behövs måste planeras utifrån dem. Beredskapsverksamheten måste övas regelbundet.

Slutförvaringsanläggningarnas säkerhet måste basera sig på naturliga och tekniska barriärer som stödjer varandra (multibarriärprincipen) samt i första hand passiva system. Enligt multibarriärprincipen får en bristfälligt fungerande barriär inte äventyra slutförvaringslösningens säkerhet. Ju radioaktivare det avfall som ska slutförvaras är, desto högre krav ställs på barriärernas funktionsförmåga. Dessutom ökar antalet barriärer som behövs när radioaktiviteten ökar så att antalet barriärer är störst i en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle.

I slutförvaringskonceptet för använt kärnbränsle säkerställer på varandra följande och av varandra oberoende tekniska barriärer (avfallsmatris, avfallskärl, det buffertmaterial som skyddar avfallskärlen, de material som används för att fylla ut slutförvaringsutrymmena och förslutningskonstruktionerna) tillsammans med slutförvaringsberget att slutförvaringslösningen är säker. I planeringen av de tekniska barriärerna måste man beakta egenskaperna hos det avfall som ska slutförvaras och barriärernas egenskaper måste vara sådana att de effektivt hindrar radioaktiva ämnen från att komma ut i berggrunden som omger slutförvaringsutrymmena eller i livsmiljön. Berggrunden fungerar som naturlig barriär. Goda egenskaper med tanke på slutförvaringsbergets säkerhet är stabilt och tätt berg, ringa grundvattenströmning, gynnsam grundvattenkemi, kvarhållande av radioaktiva ämnen i berget samt skydd mot mänsklig aktivitet och naturfenomen. Om en barriär skadas eller ger efter helt och hållet, garanterar de återstående barriärernas egenskaper och funktionsförmåga säkerheten.

Inkapslingsanläggningar för använt kärnbränsle, kärnanläggningar för hantering av radioaktivt avfall samt slutförvaringsanläggningar ska skyddas mot eventuella hotsituationer med hjälp av skyddsarrangemang. De måste bygga på aktuella hotbilder mot kärnanläggningar och analyser av skyddsbehovet. Genom skyddsarrangemang säkerställs att ingen avsiktligt kommer åt att skada kärnanläggningar så att skadan ger upphov till strålningsfara för miljön eller människor.

För en inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle, en kärnanläggning för hantering av radioaktivt avfall samt en slutförvaringsanläggning ska utses en av Strålsäkerhetscentralen godkänd ansvarig föreståndare. Den ansvarige föreståndaren har till uppgift att se till att bestämmelserna, tillståndsvillkoren och de föreskrifter som Strålsäkerhetscentralen meddelat i fråga om säkerheten vid användning av kärnenergi, skydds- och beredskapsarrangemang och kärnmaterialtillsynen iakttas.

Verksamhetsutövaren ska dessutom ha tillräckligt med yrkeskunnig personal som är lämpad för sina uppgifter. Verksamhetsutövaren ska särskilt utse ansvariga personer för skydds- och beredskapsarrangemangen samt kärnmaterialtillsynen och ställföreträdare för dem. Dessa personer ska vara godkända av Strålsäkerhetscentralen. Verksamhetsutövaren ska ordna tillräcklig utbildning för den personal som sköter uppgifter som rör kärnsäkerheten för att personalens sakkunskaper och färdigheter ska bibehållas och utveckla. En kärnanläggning ska dessutom ha ett ledningssystem där de systematiska förfarandena och deras regelbundna utvärdering och utveckling beskrivs.

I Finland beaktas också internationella fördrag om säkerheten hos använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Konventionen om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall (FördrS 36/2001) är en konvention som ingåtts under IAEA. Målet för konventionen är att uppnå och vidmakthålla en hög säkerhetsnivå avseende hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall över hela världen genom att förstärka nationella åtgärder och internationellt samarbete (inkl. tekniskt samarbete). Konventionen innehåller bestämmelser om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall. I konventionen förutsätts att det med tre års mellanrum utarbetas en rapport om de åtgärder som vidtagits för att fullgöra åtagandena i konventionen. Finlands senaste rapport har utarbetats 2020 [6]. Rapporterna granskas på granskningsmöten där varje fördragsslutande stat har möjlighet att bedöma huruvida Finlands hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är förenlig med konventionen. Bedömningen ger också information om potentiella utvecklingsobjekt när det gäller hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Vid användningen av strålning är målet att strålkällor som kräver säkerhetstillstånd övervakas av tillsynsmyndigheten under strålkällans hela livscykel. En verksamhetsutövare som har säkerhetstillstånd för användning av strålning ansvarar för att de strålkällor som verksamhetsutövaren innehar används och förvaras på ett säkert sätt med hänsyn till personalens och befolkningens säkerhet. Användningen av strålkällor bör begränsas till arbetstagare som har fått lämplig introduktion och utbildning för uppgifterna.

4 Nationellt ramverk för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

Enligt direktiv 2011/70/Euratom ska medlemsstaterna införa och upprätthålla ett nationellt rättsligt, reglerande och organisatoriskt ramverk för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Med hjälp av detta nationella ramverk fördelas ansvar och fastställs samordning mellan relevanta behöriga organ när det gäller hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

4.1 Lagstiftningsmiljön i Finland

I Finland anses det nationella ramverket omfatta kärnenergilagen (990/1987) och strålsäkerhetslagen (859/2018) samt kärnenergiförordningen (161/1988), statsrådets förordning om joniserande strålning (1034/2018) och social- och hälsovårdsministeriets förordning om joniserande strålning (1044/2018), som utfärdats med stöd av de lagarna. Dessutom anses avfallslagen (646/2011) ingå i ramverket. Genom förordningarna preciseras kraven i lagarna.

Närmare krav på hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ingår i Strålsäkerhetscentralens föreskrifter och direktiv. Sålunda omfattar det nationella ramverket också Strålsäkerhetscentralens med stöd av kärnenergilagen meddelade föreskrifter om säkerheten vid kärnkraftverk (Y/1/2018), om beredskapsarrangemang vid ett kärnkraftverk (Y/2/2018), om skyddsarrangemang vid användning av kärnenergi (Y/3/2020), om säkerheten vid slutförvaring av kärnavfall (Y/4/2018) samt om säkerheten vid gruvdrift och malmanrikningsverksamhet i syfte att producera uran eller torium (Y/5/2016) samt den med stöd av strålsäkerhetslagen och kärnenergilagen meddelade föreskriften om frigränser och friklassningsnivåer (SY/1/2018).

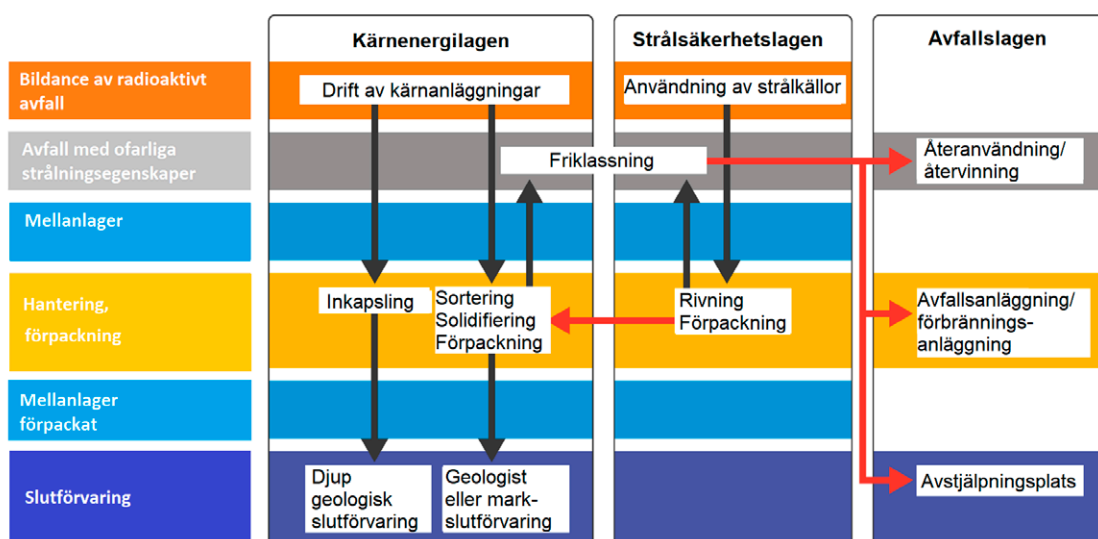
I ramverket ingår dessutom Strålsäkerhetscentralens med stöd av strålsäkerhetslagen meddelade föreskrifter om utredning, bedömning och övervakning av yrkesmässig exponering (S/1/2018), om handlingsplan för strålsäkerhetsincidenter samt åtgärder under och efter strålsäkerhetsincidenter (S/2/2018), om radioaktivt avfall och om utsläpp av radioaktiva ämnen in användningen av öppna strålkällor (S/3/2019), om strålsäkerhet vid användningen av strålkällor och tagandet ur bruk av strålkällor och användningsutrymmen (S/5/2019), om strålningsverksamhet som kräver säkerhetstillstånd (S/6/2019), om mätning

av joniserande strålning (S/7/2021) och om skyddsarrangemang för strålkällor som kräver säkerhetstillstånd (S/9/2021). Kraven i Strålsäkerhetscentralens föreskrifter är förpliktande.

Ramverket anses omfatta även Strålsäkerhetscentralens kärnkraftverksdirektiv (YVL-direktiv), lagen (1069/1983 och förordningen (618/1997) om Strålsäkerhetscentralen, samt i tillämpliga delar förvaltningslagen (434/2003), lagen (252/2017) och förordningen (277/2017) om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning samt lagen om offentlighet i myndigheternas verksamhet (621/1999). Man får avvika från Strålsäkerhetscentralens direktiv av grundad anledning, om en säkerhetsnivå som motsvarar lösningarna i direktiven uppnås med de presenterade lösningarna.

Krav som gäller hantering av använt kärnbränsle som härrör från användning av kärnenergi och radioaktivt avfall ingår i kärnenergilagen och krav som gäller radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning i strålsäkerhetslagen (bild 1). Kraven i direktivet (2011/70/EURATOM) har genomförts genom kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen. Genom strålsäkerhetslagen har dessutom genomförts kraven i BSS-direktivet (s.k. Basic Safety Standards, 2013/59/EURATOM). Strålsäkerhetslagens krav tillämpas också på verksamhet enligt kärnenergilagen till exempel i fråga om strålningsarbete.

Figur 1. Radioaktivt avfall uppstår bl.a. som en följd av användning av kärnenergi (i figuren drift av kärnanläggningar) och användning av strålning (på bilden användning av strålkällor). I Finland finns ingen egen slutförvaringsanläggning för radioaktivt avfall som avses i strålsäkerhetslagen, men avfall får behandlas, mellanlagras och slutförvaras i kärnanläggningarna inom de gränser som deras tillstånd tillåter. De röda pilarna beskriver hur avfallet övergår från den lagens tillämpningsområde till den andra lagens tillämpningsområde. I figuren har använts den terminologi som används i källa [8], och som avviker något från terminologin i det nationella programmet.



I kärnenergilagen används termen kärnavfall för radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som uppstår i samband med eller som en följd av användningen av kärnenergi. I strålsäkerhetslagen används definitionen av radioaktivt avfall för avfall som uppstått som en följd av strålningsverksamhet. Definitionen av kärnavfall medför utmaningar mellan kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen. Internationellt har kärnavfall inte definitionsmässigt särskilts från annat radioaktivt avfall. Internationellt behandlas använt bränsle som en egen helhet, som inte ingår i definitionen av radioaktivt avfall. Den nationellt tillämpade definitionen står inte i konflikt med de internationella definitionerna, men i praktiken gör den att lagstiftningen är oenhetlig och kan leda till tolkningssvårigheter. Lagstiftningen behöver reformeras så att de bestämmelser som gäller hanteringen av radioaktivt avfall är heltäckande och enhetliga oberoende av var avfallet uppstår.

Hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall berörs också av vissa andra bestämmelser på nationell och EU-nivå. Exempel på annan lagstiftning är direktivet om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt (2011/92/EU, ändrat genom direktiv 2014/52/EU, det s.k. MKB-direktivet) samt rådets direktiv om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar (2009/71/EURATOM, ändrat genom direktiv 2014/87/EURATOM).

I Finland följer man de internationella rekommendationerna om kärn- och strålsäkerhet, och beaktar ändringar på behörigt sätt i lagstiftningen, föreskrifterna och direktiven. De krav och åtgärder som gäller kärn- och strålsäkerheten dimensioneras och riktas till riskerna med användningen av kärnenergi och strålning enligt proportionalitetsprincipen (graded approach), med beaktande av den normala verksamheten samt potentiella störningar och olyckor. Kärnsäkerhetskraven baserar sig bland annat på rekommendationer från den internationella atomenergiorganisationens (International Atomic Energy Agency, IAEA) och sammanslutningen av västeuropeiska tillsynsmyndigheter för kärnkraft (Western European Nuclear Regulators' Association, WENRA).

Strålsäkerhetskraven baserar sig på EU:s strålskyddsdirektiv samt IAEA:s rekommendationer. I dem har beaktats de principer för strålskydd som meddelats av Internationella strålskyddskommissionen (International Commission on Radiological Protection, ICRP).

Vid hanteringen av använt kärnbränsle bör också beaktas de internationella och nationella åtaganden som hänför sig till kärnmaterialtillsynen (safeguards). Genom kärnmaterialtillsynen, dvs. övervakning i syfte att förhindra spridningen av kärnvapen, säkerställer man att kärnämnen och andra kärnprodukter förblir i fredlig användning som överensstämmer med tillstånd och anmälningar och att kärnanläggningar och branschtekniken används endast för fredliga syften.

Grunden för kärnmaterialtillsynen är det internationella fördraget om ickespridning av kärnvapen från 1970 (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, FördrS 10/1970). De allmänna krav som gäller kärnmaterialtillsynen och som ställts för att uppfylla internationella åtaganden och nationella mål anges i kärnenergilagen och kärnenergiförordningen samt i STUK:s direktiv. Dessutom har Finland ingått ett säkerhetsavtal i enlighet med icke-spridningsavtalet med IAEA 1971. Bestämmelser om kärnmaterialtillsynen ingår också i fördraget om upprättandet av Europeiska atomenergigemenskapen EURATOM och i kommissionens safeguards-förordning (EURATOM/302/2005).

4.2 Myndigheter

4.2.1 Arbets- och näringsministeriet

Den högsta ledningen av och tillsynen över kärnenergiområdet ankommer på arbets- och näringsministeriet. Arbets- och näringsministeriet skapar alltså allmänna lagstiftningsmässiga och administrativa ramar för verksamheten inom kärnenergiområdet. Sålunda ankommer också de myndighetsuppgifter som hänför sig till hanteringen av använt kärnbränsle som härrör från kärnanläggningar och radioaktivt avfall på arbets- och näringsministeriets ansvar. Arbets- och näringsministeriet bereder de tillståndsbeslut som krävs för uppförande och drift av kärnanläggningar enligt kärnenergilagen i Finland för statsrådets beslutsfattande. Ministeriet styr och övervakar planeringen och genomförandet av hantlingsåtgärderna samt säkerställer att de nationella behov och de internationella föreskrifter som gäller branschen uppfylls. Ministeriet svarar också för att den lagstiftning som gäller kärnenergi är ajour och utvecklas. Arbets- och näringsministeriets ansvar i förhållande till andra ministerier och Strålsäkerhetscentralen presenteras i figur 2.

Under arbets- och näringsministeriet finns Statens kärnavfallshanteringsfond (VYR). Statens kärnavfallshanteringsfond samlar in, förvarar och placerar på ett betryggande sätt medel så att de vid behov i framtiden kan användas för att ombesörja kostnader som orsakas av hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användningen av kärnenergi. Arbets- och näringsministeriet samordnar också lagstadgade forskningsprojekt inom kärnenergiområdet, vilkas syfte är att säkerställa att myndigheterna har tillgång till tillräcklig och heltäckande kärnteknisk sakkunskap och annan beredskap som behövs för att bedöma olika metoder och sätt att genomföra hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

I Finland utarbetas det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som en helhet. Utarbetandet av det nationella programmet baserar sig vad gäller använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi på 27 b § i kärnenergilagen och vad gäller radioaktivt avfall som

härör från strålningsverksamhet på 87 § i strålsäkerhetslagen. Programmet utarbetas av arbets- och näringsministeriet och social- och hälsovårdsministeriet tillsammans med Strålsäkerhetscentralen.

Arbets- och näringsministeriet ser till att det ordnas självutvärdering av det nationella programmet och begär en internationell inbördes granskning om det nationella programmet och den behöriga tillsynsmyndigheten.

4.2.2 Social- och hälsovårdsministeriet

Social- och hälsovårdsministeriet svarar för den högsta ledningen och styrningen av tillsynen över att strålsäkerhetslagen efterlevs. Social- och hälsovårdsministeriet bereder lagstiftning och andra anvisningar i anslutning till strålsäkerheten, ger utlåtanden om strålskyddsfrågor samt följer och styr utvecklingen och verkställandet av strålningsfrågor. Social- och hälsovårdsministeriets ansvar i förhållande till andra ministerier och Strålsäkerhetscentralen presenteras i figur 2.

På det sätt som konstaterats ovan utarbetas det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland som en helhet. Utarbetandet av det nationella programmet baserar sig vad gäller radioaktivt avfall som härör från strålningsverksamhet på 87 § i strålsäkerhetslagen och vad gäller använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härör från användning av kärnenergi på 27 b § i kärnenergilagen. Programmet utarbetas av social- och hälsovårdsministeriet och arbets- och näringsministeriet tillsammans med Strålsäkerhetscentralen.

4.2.3 Strålsäkerhetscentralen

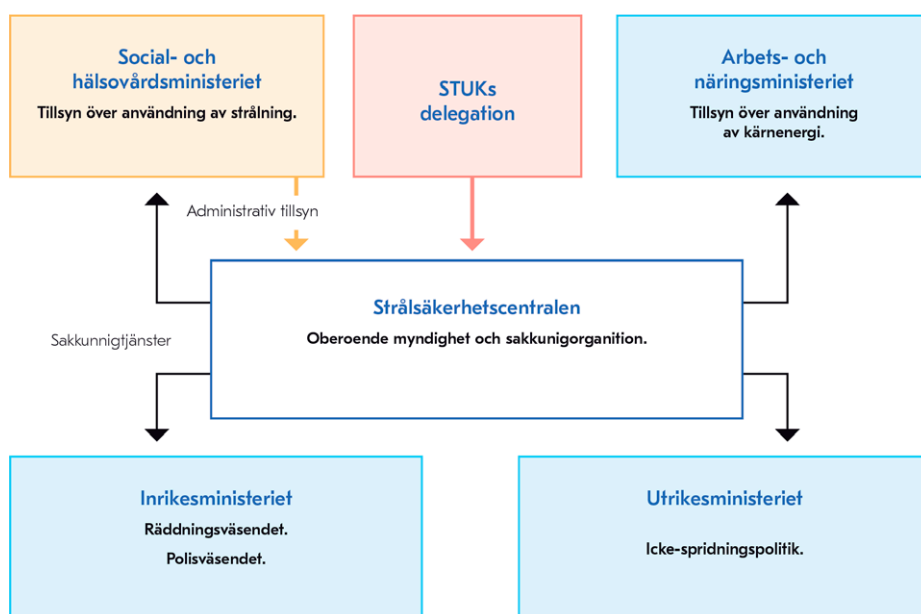
Strålsäkerhetscentralen är en oberoende myndighet inom social- och hälsovårdsministeriets förvaltningsområde, vars mål är att skydda människorna, samhället, miljön och de framtida generationerna för strålningens skadliga konsekvenser. Strålsäkerhetscentralens ansvar i förhållande till ministerierna presenteras i figur 2.

Strålsäkerhetscentralen övervakar användningen av kärnenergi och strålning och annan strålningsverksamhet med de befogenheter som fastställts i kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen. Strålsäkerhetscentralen övervakar också radioaktiviteten i kärnanläggningarnas omgivning. Dessutom övervakar Strålsäkerhetscentralen att de skydds- och beredskapsarrangemang som berör kärnanläggningar genomförs samt kärnämnen och är behörig myndighet i frågor som gäller transporter av radioaktiva ämnen och radioaktivt avfall. STUK kontrollerar aktörernas certifikat enligt atomansvarighetslagen (484/1972) och

säkerheterna för verksamhet enligt strålsäkerhetslagen. Grunden för STUK:s tillsyn utgörs av lagstiftningen, säkerhetsföreskrifterna och direktiven om strål- och kärnsäkerhet. STUK deltar i beredningen av författningar tillsammans med de ansvariga ministerierna och svarar själv för beredningen av säkerhetsföreskrifter och direktiv.

STUK övervakar dygnet runt förekomsten av yttre strålning i hela Finland. Strålsäkerhetscentralen har kontinuerlig jour för strålrisksituationer. I strålrisksituationer är STUK strålningssakkunnig tillsammans med andra myndigheter. STUK sköter också till stor del Finlands internationella samarbete i anslutning till strål- och kärnsäkerhet. I det internationella samarbetet strävar STUK efter att påverka och utveckla anvisningarna så att säkerheten förbättras också globalt.

Figur 2. Ansvarsfördelningen mellan social- och hälsovårdsministeriet, arbets- och näringsministeriet, inrikesministeriet, utrikesministeriet och Strålsäkerhetscentralen vid tillsynen över hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. (källa: STUK)



4.3 Tillståndsförfaranden enligt kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen

Kärnanläggningarnas tillståndsförfaranden överensstämmer med de på varandra följande tillståndsfaser som anges i kärnenergilagen. Behandlingen av tillstånd som gäller kärnanläggningar börjar med statsrådets principbeslut och följer med statsrådets byggnads-, drift- och avvecklingstillstånd. Ansökan om **principbeslut och kärnanläggningstillstånd** görs av verksamhetsutövaren. Arbets- och näringsministeriet är ansvarig myndighet för tillståndsförfarandet. Principbeslut och tillstånd för kärnanläggningar beviljas av statsrådet. Ett positivt principbeslut av statsrådet ska dessutom föras till riksdagen för fastställelse. Till tillståndsfaserna hänför sig också en bedömning av miljökonsekvenserna, som ska göras åtminstone före ansökan om principbeslut och avvecklingstillstånd. I övriga situationer bedöms behovet av att genomföra den från fall till fall. Tillståndsförfarandet som gäller kärnanläggningar åskådliggörs i figur 3.

Till villkoren för beviljande av tillstånd hör bland annat att de lagenliga säkerhetskraven är uppfyllda samt att arbetstagarnas och befolkningens säkerhet och miljöskyddet beaktas på behörigt sätt. Principen för beslutsfattandet och tillståndssystemet är att säkerheten bedöms fortlöpande och att bedömningen preciseras när projekten framskrider. Strålsäkerhetscentralens uppgift är att övervaka all verksamhet från planering av anläggningarna till avveckling av verksamheten. Strålsäkerhetscentralen deltar i behandlingen av kärnanläggningarnas tillståndsansökningar, ger utlåtanden om dem, utarbetar säkerhetsuppskattningar för projekten och övervakar att tillståndsvillkoren efterlevs. Myndigheter, kommuner, sammanslutningar och medborgare ska ges tillräcklig möjlighet att framföra sin åsikt om projekten.

Uppförandet av en kärnanläggning av stor allmän betydelse förutsätter statsrådets principbeslut om att uppförandet av kärnanläggningen är förenligt med samhällets helhetsintresse. Ett principbeslut kan inte heller fattas om det har framkommit omständigheter som visar att det inte finns tillräckliga förutsättningar att bygga en säker kärnanläggning. Före statsrådets beslut inhämtar arbets- och näringsministeriet Strålsäkerhetscentralens preliminära säkerhetsuppskattning för ansökan om principbeslut. I sin säkerhetsuppskattning bedömer Strålsäkerhetscentralen projektets möjligheter att uppfylla kraven i kärnenergilagen och kärnenergiförordningen. När säkerhetsuppskattningen bereds begär Strålsäkerhetscentralen utlåtande om uppskattningen av kärnsäkerhetsdelegationen samt vid behov också av andra sakkunnigorganisationer. Arbets- och näringsministeriet begär dessutom utlåtanden om ansökan om principbeslut av miljöministeriet, kommunfullmäktige i den planerade anläggningens förläggningssamhälle samt av grannkommunerna. Dessutom ska ministeriet ordna ett allmänt samråd om projektet, genom vilket medborgarna garanteras möjlighet att delta i beslutsfattandet.

När statsrådet behandlar ett principbeslut prövar man i synnerhet behovet av anläggningsprojektet med tanke på landets energiförsörjning, den planerade förlägningsplatsens lämplighet, kärnanläggningens miljökonsekvenser samt organiseringen av kärnbränsleförsörjningen och kärnavfallshanteringen. Riksdagen kan upphäva eller godkänna beslutet. I principbeslutsfasen bedömer man ännu inte anläggningens teknik och säkerhet i detalj, utan när det gäller statsrådets och riksdagens behandling är beslutet också delvis av politisk natur.

Efter att principbeslutet erhållits ska man innan anläggningen börjar uppföras ansöka hos och erhålla av statsrådet tillstånd att uppföra kärnanläggningen. I samband med byggnadstillståndet ska sökanden visa att projektet uppfyller de lagstadgade förhandsvillkoren för beviljande av tillstånd.

Strålsäkerhetscentralen ger utlåtande om ansökan om byggnadstillstånd, till vilket en säkerhetsuppskattning fogas. När säkerhetsuppskattningen bereds begär Strålsäkerhetscentralen utlåtanden om uppskattningen av kärnsäkerhetsdelegationen samt vid behov också av andra sakkunnigorganisationer. I sin säkerhetsuppskattning tar STUK ställning till om lagstiftningens krav är uppfyllda i fråga om de saker som hör till Strålsäkerhetscentralens verksamhetsområde.

Innan driften av en kärnanläggning inleds ska man ansöka om drifttillstånd hos statsrådet. Förutsättningarna för beviljande av drifttillstånd regleras i kärnenergilagen. Strålsäkerhetscentralen ger utlåtande om ansökan om drifttillstånd, och i den säkerhetsuppskattning som fogats till utlåtandet tar Strålsäkerhetscentralen ställning till huruvida de lagstadgade kraven är uppfyllda i fråga om de saker som hör till Strålsäkerhetscentralens verksamhetsområde. När utlåtandet bereds begär STUK utlåtande om uppskattningen av kärnsäkerhetsdelegationen samt vid behov också av andra sakkunnigorganisationer.

I Finland beviljas drifttillstånd för kärnanläggningar alltid för viss tid. När man överväger tillståndets längd fästs uppmärksamhet särskilt vid säkerställande av säkerheten och verksamhetens uppskattade varaktighet. Strålsäkerhetscentralen kan avbryta driften av ett kärnkraftverk, om det krävs för att säkerställa säkerheten.

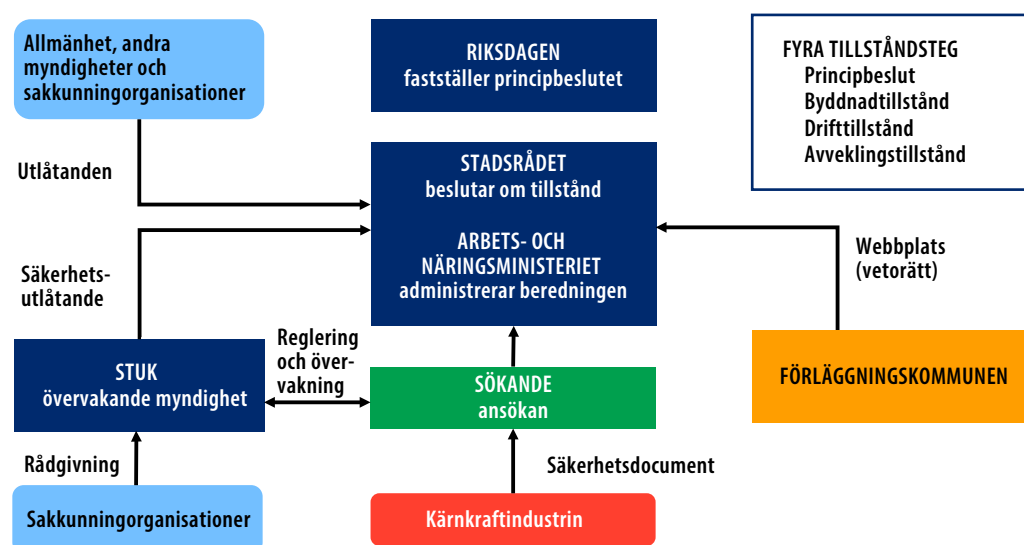
Innan en kärnanläggning avvecklas ska man ansöka om avvecklingstillstånd hos statsrådet. Villkoren för beviljande av avvecklingstillstånd regleras i kärnenergilagen. Strålsäkerhetscentralen ger utlåtande om ansökan om avvecklingstillstånd, och i den säkerhetsuppskattning som fogats till utlåtandet tar Strålsäkerhetscentralen ställning till huruvida de lagstadgade kraven är uppfyllda i fråga om de saker som hör till Strålsäkerhetscentralens verksamhetsområde. När utlåtandet bereds begär STUK utlåtande om uppskattningen av kärnsäkerhetsdelegationen samt vid behov också av andra sakkunnigorganisationer.

För att förverkliga en kärnanläggning behövs det dessutom flera andra tillstånd, till exempel av kommunen beviljat bygglov, miljötillstånd enligt miljöskyddslagen och tillstånd enligt vattenlagen. Transport av radioaktiva ämnen och radioaktivt avfall förutsätter utöver tillstånd enligt kärnenergilagen att reglerna om transport av farliga ämnen iakttas.

Strålsäkerhetscentralen beviljar på ansökan **verksamhetstillstånd**, som hänför sig till exempelvis hantering, lagring och slutförvaring av radioaktivt avfall när avfallets totala aktivitet är låg (< 1 TBq). Dessutom beviljar STUK **transporttillstånd** enligt kärnenergilagen. Villkoren för beviljande av tillstånd är inskrivna i kärnenergilagen och de ska vara uppfyllda för att tillstånd ska kunna beviljas. Sålunda styr tillståndsförfarandet den planerade verksamheten.

Bestämmelserna om kärnanläggningar har bedömts i en arbetsgrupp som arbets- och näringsministeriet tillsatte 2019. Enligt arbetsgruppens slutrapport [7] är bestämmelserna om kärnanläggningar splittrade, ställvis svårtolkade och skrivna för en omvärld som inte längre motsvarar nuläget. De otaliga ändringar som företagits i lagstiftningen under decenniernas lopp har gjort bestämmelserna oenhetliga. Behoven att ändra kärnenergilagstiftningen har utretts under arbets- och näringsministeriets ledning i flera andra arbetsgrupper, med avseende på bland annat hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall [8], Statens kärnavfallshanteringsfond [9], nya tekniker samt de ovan nämnda bestämmelserna om kärnanläggningars livscykel [7]. Slutsatsen har varit att kärnenergilagstiftningen behöver reformeras i sin helhet. Även riksdagens grundlagsutskott och ekonomiutskott har påpekat behovet av att reformera lagstiftningen. Arbetet med en totalreform av kärnenergilagen bereds vid ANM.

Figur 3. Tillståndsförfarandet som gäller kärnanläggningar. (källa: STUK)



Användningen av strålning förutsätter säkerhetstillstånd, som beviljas av Strålsäkerhetscentralen. Användning av strålning är all verksamhet som är förknippad med strålkällor, såsom tillverkning, användning, innehav, handel, installation, underhåll, reparation, import och export. Strålkällor är röntgenutrustning och radioaktiva ämnen eller strålkällor och anordningar som innehåller sådana. Också innehav, förvaring, lagring, oskadliggörande och transport av radioaktivt avfall är användning av strålning. Definitionerna av användning av strålning ingår i strålsäkerhetslagen. I strålsäkerhetslagen beskrivs sådan verksamhet separat som inte kräver säkerhetstillstånd. Säkerhetstillstånd krävs också i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning och i befintliga exponeringssituationer (till exempel rengöring av miljön efter en strålsäkerhetsincident), om den arbetsrelaterade exponeringen eller befolkningens exponering överstiger referensvärdet.

Ett säkerhetstillstånd är i kraft tills vidare, av särskilda skäl kan det beviljas för viss tid. Säkerhetstillståndet ändras vid behov när verksamheten förändras. Säkerhetstillstånd söks antingen på förhand i fråga om de förändringar som är av störst betydelse för strålsäkerheten eller så meddelar man om andra förändringar inom två veckor efter att förändringen inträffat. Vid planeringen och genomförandet av arbetstagarnas och befolkningens strålningsskydd ska en strålsäkerhetsexpert anlitas och verksamhetsutövaren ska utse en strålsäkerhetsansvarig, vars uppgift är att bistå verksamhetsutövaren vid genomförande av strålningsskyddet. Behörighetsvillkoren för strålsäkerhetsexperter och strålsäkerhetsansvariga bestäms enligt vilken verksamhet det är fråga om. För säkerheten i verksamheten ansvarar verksamhetsutövaren, som har beviljats säkerhetstillstånd. Ansvar kan inte överföras på någon annan, och utseendet av en strålsäkerhetsansvarig undanröjer inte verksamhetsutövarens ansvar.

Säkerhetstillståndet återkallas när verksamhetsutövaren meddelar att strålningsverksamheten upphör. När verksamheten upphör ska strålkällorna återsändas till tillverkaren, överlättas till en annan verksamhetsutövare, oskadliggöras eller överlättas för hantering som radioaktivt avfall. Man ska uppvisa intyg över att strålkällorna har överlåtits eller över hur de har oskadliggjorts. I verksamhet där öppna källor har hanterats är det möjligt att utrymmena har kontaminerats, dvs. blivit nedsmutsade med radioaktiva ämnen. När användningen av öppna källor upphör ska det anges hur man har säkerställt att utrymmena är rena samt att radioaktivt avfall behandlas eller åldras.

Tillståndsförfarandena enligt kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen skiljer sig från varandra. I tillståndsförfaranden enligt kärnenergilagen som gäller kärnanläggningar är utgångspunkten beslutsfattande på statsrådsnivå, medan tillstånd vid tillståndsförfaranden enligt strålsäkerhetslagen beviljas av Strålsäkerhetscentralen. Med tanke på förfarandena för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är det viktigt att gränssnittet mellan kärnenergilagen och strålsäkerhetslagen är tydligt, och att liknande saker regleras i bägge lagarna med iakttagande av samma principer och likadana förfaranden, dock med beaktande av bedömningen av avfallets risknivå (graded approach).

4.4 Ansvar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

Verksamhetsutövaren har ombesörjnings- och reserveringsskyldighet när det gäller använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi. Radioaktivt avfall som uppstått i samband med eller som en följd av användningen av kärnenergi i Finland ska med vissa undantag behandlas, lagras och slutförvaras på ett sätt som är avsett att bli bestående i Finland. Ombesörjningsplikten omfattar de hantering-, lagrings-, transport och slutförvaringsåtgärder som hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall förutsätter.

Slutförvaringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi ska i sin helhet genomföras så att det inte behövs någon efterkontroll för att garantera säkerheten. Kärnanläggningens verksamhetsutövare svarar för kostnaderna för avfallshanteringen. När kärnanläggningens verksamhetsutövare har stängt slutförvaringsanläggningen på godkänt sätt och till staten erlagt avgiften för den framtida kontrollen och övervakningen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall övergår äganderätten till och ansvaret för avfallet på staten.

Det är statens uppgift att säkerställa att det finns behövlig finansiering för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Staten säkerställer detta genom att samla in medel till Statens kärnavfallshanteringsfond i fråga om använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi (avsnitt 11.2) samt genom att förutsätta en säkerhet i fråga om annat radioaktivt avfall.

På motsvarande sätt ska en verksamhetsutövare vars användning av strålning ger upphov till radioaktivt avfall medan strålningsverksamhet pågår och när sådan verksamhet avslutas se till att det radioaktiva avfallet inte förorsakar någon skada för hälsan eller miljön och att radioaktivt avfall som uppkommer i verksamheten oskadliggörs (strålsäkerhetslagen 859/2018).

För att oskadliggöra radioaktivt avfall kan strålkällor som tagits ur bruk återsändas till tillverkaren, överlåtas till en annan verksamhetsutövare för återvinning, i fråga om kortlivade radionuklider låta dem åldras under kontrollerade förhållanden så länge att mängden radioaktivt ämnen till följd av radioaktivt sönderfall har minskat tillräckligt eller slutförvaras.

När det gäller radioaktivt avfall har staten sekundär ombesörjningsplikt, om en verksamhetsutövare inte uppfyller sin förpliktelser inom rimlig tid eller inte kan förväntas göra det eller om det inte finns någon verksamhetsutövare vars näringsgren omfattar oskadliggörande av radioaktivt avfall eller om en verksamhetsutövare inte kan återsända en strålkälla till tillverkaren. Då ser staten till att avfallet oskadliggörs.

Verksamhetsutövaren ska dock ersätta de kostnader som uppkommer för staten till följd av oskadliggörandet. Enligt statsrådets förordning om joniserande strålning sörjer Strålsäkerhetscentralen för de uppgifter som ålagts staten. Ansvar för avfallet övergår till staten när avfallet överläts till Strålsäkerhetscentralen. Vid Strålsäkerhetscentralen ansvarar olika avdelningar för mottagande och oskadliggörande av radioaktivt avfall samt för övervakningen av hanteringen av radioaktivt avfall.

4.5 Klassificering av använt kärnavfall och radioaktivt avfall

I Finland klassificeras radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi i enlighet med kärnenergilagarna i mycket låg-, låg- och medelaktivt avfall. Dessutom klassificeras använt kärnbränsle som högaktivt avfall.

Radioaktivt avfall från användningen av kärnenergi ska klassificeras i enlighet med följande principer:

- Med synnerligen lågaktivt avfall avses radioaktivt avfall med en genomsnittlig aktivitetskoncentration av relevanta radionuklider som inte överstiger värdet 100 kBq/kg och en totalaktivitet som inte överstiger värdet 1 TBq i en anläggning med tillstånd och en α -aktivitet som inte överstiger värdet 10 GBq.
- Med lågaktivt avfall avses radioaktivt avfall vars aktivitet är så låg att det kan hanteras utan särskilda strålskyddsarrangemang. Avfallens aktivitetskoncentration är i allmänhet högst 1 MBq/kg.
- Med medelaktivt avfall avses radioaktivt avfall vars aktivitet är så hög att effektiva strålskyddsarrangemang behövs när det hanteras. Avfallens aktivitetskoncentration är i allmänhet mellan 1 MBq/kg och 10 GBq/kg.
- Med högaktivt avfall avses radioaktivt avfall, vars aktivitet är så hög att mycket effektiva strålskyddsarrangemang och i allmänhet också kylning behövs när det hanteras. Avfallens aktivitetskoncentration är då i allmänhet över 10 GBq/kg.

Dessutom ska radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi sorteras och klassificeras på ett ändamålsenligt sätt med tanke på fortsatt hantering, friklassning, lagring och slutförvaring.

Radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning klassificeras i enlighet med hur det bortskaffas. Använda slutna källor och annat radioaktivt avfall ska återsändas till leverantören eller levereras till statens avfallslager för små avfallsmängder i Olkiluoto om de inte kan tas om hand så att de får åldras. Avfallet kan levereras för bortskaffande som

normalt kommunalt avfall till en avfallsförbränningsanläggning eller en avstjälningsplats, om mängderna radioaktiva ämnen understiger de friklassningsnivåer som fastställts för detta ändamål. Totalaktiviteten hos en avfallsförpackning som levereras för att bortskaffas ska understiga den nuklidspecifika friklassningsnivån och det maximala antal avfallsförpackningar som får levereras för bortskaffande från en strålanvändningsplats under en månad är begränsat. Utsläpp till avlopp eller i luften är på motsvarande sätt tillåtna med vissa fastställda aktivitetsnivåer. För utsläpp till avlopp har det fastställts ett maximalt antal per månad för varje strålanvändningsplats. Verksamhetsidkaren ska ha avfallsbokföring av vilken framgår bland annat vilka radionuklider avfallet innehåller och deras aktivitet samt andra uppgifter som behövs för att hantera avfallet och uppgifter om bortskaffande av det.

Radioaktivt avfall kan i Finland friklassas från kontroll genom ett allmänt friklassningsförfarande. Utöver det allmänna friklassningsförfarandet föreskrivs det i både strålsäkerhetslagen och kärnenergilagen om ett friklassningsförfarande i enskilda fall. I Strålsäkerhetscentralens föreskrift om frigränser och friklassningsnivåer föreskrivs det om gränserna för det allmänna friklassningsförfarandet (STUK SY/1/2018). Vid fallspecifik friklassning från kontroll iakttas de aktivitetsgränser som Strålsäkerhetscentralen godkänner separat. På avfall som friklassats tillämpas inte kärnenergi- eller strålsäkerhetslagen och det kan hanteras i enlighet med avfallslagen som sedvanligt kommunalt eller industriavfall.

När jord-, sten- eller andra material från naturen kan större halter av naturligt radioaktiva ämnen än normalt samlas i slutprodukter, processfraktioner eller avfall från industriprocesserna. Dylik verksamhet som medför exponering för naturlig strålning kan vara till exempel gruv- och malmanrikningsverksamhet, metallförädling och behandling av grundvattnen. Avfall som uppstår i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning är inte radioaktivt avfall enligt strålsäkerhetslagen, men vid avfallshantering måste arbetstagarnas och befolkningens exponering för naturlig strålning utredas, om de naturligt radioaktiva ämnenas aktivitetskoncentrationer är högre än friklassningshalterna. Om utredningen visar att exponeringen kan vara högre än referensvärdet, måste arbetstagarnas och befolkningens strålsäkerhet beaktas i avfallshantering.

Vid skyddsåtgärder efter strålrisksituationer kan det uppstå en tämligen stor mängd avfall, där aktivitetskoncentrationerna är högre än friklassningsnivåerna. Avfall från skyddsåtgärderna är i allmänhet inte heller radioaktivt avfall enligt strålsäkerhetslagen. Den aktör som ansvarar för avfallshantering ska utreda arbetstagarnas och befolkningens strålningsexponering som orsakats av avfallet. Om utredningen visar att exponeringen kan vara högre än referensvärdet, måste arbetstagarnas och befolkningens strålsäkerhet beaktas i avfallshantering.

5 Mängderna av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt uppskattningar om kommande mängder

I Finland uppstår använt kärnbränsle i de kärnkraftverk som är i drift i Olkiluoto och Lovisa. I slutet av 2019 fanns det sammanlagt 2261 tHM (**t**ons of **H**eavy **M**etal dvs. ton tungmetall) använt kärnbränsle i bassänglagren på anläggningsorterna. Enligt dagens uppskattningar finns det 2030 cirka 3200 tHM och 2050 cirka 4200 tHM använt kärnbränsle lagrat. Uppskattningen baserar sig på driftperioderna enligt de gällande drifttillstånden för kärnkraftsenheterna i Olkiluoto och Lovisa (OL1-2 och LO1-2) samt på de uppskattade starttidpunkterna för enheterna OL 3 och Hanhikivi 1. I denna uppskattning har ännu inte beaktats den slutförvaring som inleds på 2020-talet, eftersom den exakta starttidpunkten för slutförvaringen och den tillämpade slutförvaringshastigheten ännu inte är kända. Utöver de ovannämnda fanns det i slutet av 2019 lagrat ungefär 21 kgHM (**k**ilograms of **H**eavy **M**etal dvs. kilogram tungmetall) använt kärnbränsle i Otnäs från forskningsreaktorn. Detta bränsle återsändes för fortsatt användning till TRIGA-reaktorn i Förenta staterna 2020.

Största delen av det radioaktiva avfall som uppstår i Finland uppstår som en följd av användning av kärnenergi. Mängden radioaktivt avfall som är lagrat på kraftverksorterna och i forskningsreaktorn i Otnäs samt som slutförvaras i slutförvaringsutrymmena för låg- och medelaktivt avfall på kraftverksorterna i slutet av 2019 presenteras i tabell 1. I siffrorna i tabell 1 ingår också radioaktivt avfall från strålningsverksamhet som slutförvaras i slutförvaringsanläggningen för lågt och medelaktivt avfall i Olkiluoto. Strålningsverksamheten ger varje år upphov till cirka 1 m³ radioaktivt avfall som kräver slutförvaring.

I slutet av 2019 var fyllnadsgraden i slutförvaringssilon för lågaktivt avfall (MAJ-silon) i slutförvaringsanläggningen för kraftverksavfall i Olkiluoto 65 % ja i silon för medelaktivt avfall (KAJ-silon) 57 %. I Lovisa är serviceavfallsutrymmet för lågaktivt avfall 1 (HJT 1) fullt. Fyllnadsgraderna i serviceavfallsutrymmena 2 (HJT 2) och 3 (HJT 3) var i slutet av 2019 61 % och 16 %. Slutförvaringsutrymmet för medelaktivt avfall (KJT) i Lovisa höll på att tas i bruk i slutet av 2019 och fyllnadsgraden var då 0,1 %. Bägge slutförvaringsanläggningarnas kapaciteter räcker länge än. Behov av att utvidga slutförvaringsanläggningarna för kraftverksavfall blir aktuellt på båda kraftverksorterna innan kraftverksenheterna rivs.

Tabell 1. Mängden lagrat och slutförvarat avfall i Finland 31.12.2019.¹⁾

Avfallstyp	Lagrad mängd m ³	Slutförvarad mängd m ³
synnerligen lågaktivt	204	²⁾
lågaktivt	1 691	6 541
medelaktivt	1 970	2 117
högaktivt	0	0

1) I programmet presenteras den senaste informationen om avfallsinventariet som lämnats till Europeiska kommissionen och IAEA (situationen 31.12.2019). STUK följer avfallsmängderna årligen som en del av övervakningen.

2) I den synnerligen lågaktiva avfallsfraktionen ingår serviceavfall som tidigare friklassats från kontroll och som är deponerat på TVO:s avstjälningsplats, samt en del av lågaktiva avfallet som enligt tidigare praxis slutförvaras i MAJ-silon i VLJ-grottan. Från och med 2018 slutförvaras inte synnerligen lågaktivt avfall, utan det har insamlats i föregripande syfte för eventuell slutförvaring i marken.

I lagren i Finland finns i allmänhet endast en kort tid små mängder radioaktivt avfall som väntar på friklassning från kontroll eller på slutförvaring. Av denna orsak har Finland inte uppgjort någon prognos för mängden lagrat radioaktivt avfall. Prognoserna för mängden slutförvarat avfall 2030 och 2050 presenteras i tabell 2 (Tabell 2).

Tabell 2. Prognos för mängden slutförvarat radioaktivt avfall 2030 och 2050.

Avfallstyp	Slutförvaras 2030 m ³	Slutförvaras 2050 m ³
synnerligen lågaktivt	2 300	6 900
lågaktivt	8 761	10 661
medelaktivt	8 278	9 078
högaktivt	ingen uppskattning	ingen uppskattning

De avfallsmängder som uppstår av avvecklingen av kärnanläggningar har uppskattats i tillståndshavarnas avvecklingsplaner som uppdateras med sex års mellanrum. Som en följd av avvecklingen av kärnkraftverken Lovisa och Olkiluoto uppstår det cirka 57000 m³ radioaktivt avfall. Avvecklingen av forskningsreaktorn ger upphov till cirka 40 m³ radioaktivt avfall.

I slutet av 2019 fanns det enligt en grov uppskattning 12100 slutna källor i statens avfallslager för små avfallsmängder motsvarande en totalaktivitet på 11,7 TBq. Om antalet slutna källor ökar i jämn takt, finns det 13000 sådana i lager år 2030 och 15500 år 2050. I uppskattningen har inte beaktats effekterna av strålsäkerhetslagen som trädde i kraft 2018 och som förutsätter att använda slutna källor i första hand återsänds till ursprungslandet.

I Finland togs våren 2020 i bruk databasen SRIS (**S**pent Fuel and **R**adioactive Waste **I**nformation **S**ystem), som utvecklats av IAEA. IAEA har utvecklat databasen i samarbete med Europeiska kommissionen och avsikten är att medlemsstaterna i fortsättningen med hjälp av den ska sända uppgifter om mängder och prognoser som gäller använt kärnavfall på elektronisk väg till både IAEA och Europeiska kommissionen.

I databasen införs uppgifter om radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som finns i lager och som slutförvaras. I databasen införs dessutom prognoser om mängderna radioaktivt avfall och använt kärnbränsle under kommande år. Finlands mål är att föra in uppgifter om avfallsmängder i SRIS-databasen årligen och publicera dem med tre års mellanrum i samband med rapporteringen enligt konventionen om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall (FördrS 36/2001). År 2020 publicerades uppgifterna om avfallsinventariet i slutet av 2019 (31.12.2019) samt prognoser för 2030 och 2050 [6].

För avfallsbokföringens del är de närmaste årens mål att vidareutveckla och etablera bokföringsmetoderna som gäller den nationella avfallsbokföringen. För att etablera metoderna förutsätts närmare definition av vilka uppgifter som är det är ändamålsenligt att spara i den nationella databasen. SRIS-databasen, som nu tagits i bruk, ställer krav på de uppgifter som krävs internationellt, men den nationella diskussionen om vilka uppgifter som ska ingå i databasen pågår fortfarande.

Krav som gäller avfallsbokföringen ställs på verksamhetsutövaren i strålsäkerhetslagen och i föreskriften STUK S/2/2019 som meddelats med stöd av den. Krav på den avfallsbokföring som gäller kärnanläggningar ställs i föreskriften STUK Y/4/2018 och i YVL-direktivet D.4. Verksamhetsutövarna är skyldiga att ha aktuell bokföring över radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som de innehar. I detta avseende är praxisen etablerad och inga omedelbara utvecklingsbehov har identifierats. Verksamhetsutövarna underhåller och uppdaterar också prognoser om de framtida avfallsmängderna som bakgrundsdata för sin egen avfallshantering samt för att uppskatta kostnaderna.

Man känner exakt till mängderna radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som finns i lager och som slutförvaras. Särskilt prognoserna som gäller mängderna radioaktivt avfall efter flera decennier medför utmaningar för avfallsbokföringen. Prognoserna för avfallsmängderna när det gäller kärnanläggningar baserar sig från erfarenheterna från de

kraftverksenheter som är i gång. Prognoserna är dock förenade med osäkerhet, eftersom det är omöjligt att på förhand förutsäga till exempel eventuella framtida händelser i kärnanläggningarna som påverkar mängden radioaktivt avfall (t.ex. bränsleläckagen, större oförutsedda servicebehov, extra driftsstopp).

Prognoserna påverkas också av att anläggningarnas drifttillstånd alltid gäller för viss tid och den kommande livslängden är inte känd. Den exakta tidpunkten när nya kärnkraftverk tas i bruk är inte heller känd. Uppgifterna för de nya anläggningarna preciseras när anläggningarna börjar användas och man får de första årens uppgifter om det avfall som samlas. De uppskattade mängderna radioaktivt avfall som uppstår vid avveckling kommer att preciseras när planeringen av avvecklingen framskrider närmare tidpunkten för avvecklingen.

De mängder radioaktivt avfall som uppstår som en följd av strålningsverksamhet är små och mängduppskattningarna är i detta skede på mycket allmän nivå. Bara man får mera erfarenheter av hur återsändningen av källorna till ursprungslandet börjar genomföras, kan prognoserna som gäller avfallsmängderna preciseras.

Det är nödvändigt att utveckla gemensamma anvisningar för beräkning av uppskattningarna av avfallsmängderna, för att olika aktörer ska utarbeta särskilt uppskattningarna som gäller kärnanläggningar på samma sätt. De står ändå för största delen av det radioaktiva avfall som uppstår i Finland. För närvarande är det arbetsdrygt att sammanställa uppgifterna, eftersom de avfallsuppgifter som olika aktörer producerar inte är kommensurabla. När det gäller användningen av strålning har uppgifter om avfallsmängderna dessutom inte insamlats centraliserat. STUK ansvarar för att uppgifter insamlas för rapporteringen enligt internationella avtalsförpliktelser och underhåller uppgifterna om mängden radioaktivt avfall som slutförvaras. Däremot underhålls ingen ajourförd databas över allt radioaktivt avfall som är lagrat i Finland.

De största mängderna avfall enligt strålsäkerhetslagen från verksamhet som medför exponering för naturlig strålning uppstår i Finland vid anrikning av metallmalmer och metallförädling. En del av det avfall som deponeras i Finland härrör från utländska råmaterial. I vissa fall blir på motsvarande sätt naturligt radioaktiva ämnen som följer med produktfraktioner som tillverkats i Finland avfall som innehåller naturlig strålning eller radioaktivt avfall utomlands. Den totala mängden avfall som hamnar utomlands har inte uppskattats.

Terrafame Ab (tidigare Talvivaara Sotkamo Oy) ger upphov till cirka 300 000 ton fällningsrester från avvattningen av järn som efter fortsatt hantering deponeras på avstjälningsplatsen för farligt avfall.

I Umicore Finland Oy:s koboltfabrik i Karleby uppstår cirka 30 000 ton järnfällning per år och den deponeras på avstjälningsplatsen för farligt avfall.

Man planerar att riva Venator P&A Finland Oy:s pigmentfabrik i Björneborg och man vet att en del av avfallet innehåller naturligt radioaktiva ämnen i koncentrationer som är högre än friklassningsnivåerna. Den totala mängden sådant avfall är ännu inte känd, eftersom arbetet med att karakterisera avfallet fortfarande pågår.

Vid Outokumpu Stainless Oy:s stålfabrik i Torneå har slutna källor smälts i misstag vilket gett upphov till i huvudsak americium 241-haltigt slagg som dumpats på företagets avfallsområde i en omfattning som 2021 uppgick till något över 36 000 ton och över 41 000 MBq.

Anläggningar för behandling av grundvatten som producerar hushållsvatten håller först nu på att inleda utredningsarbete i Finland, men enligt den förutredning som gjorts inom STUK:s FINNORM-projekt uppstår i en del av dem avfall där halterna av naturligt radioaktiva ämnen är högre än friklassningsnivåerna. Uppgifter om de totala avfallsmängderna från vattenbehandlingsanläggningarna fås först efter kommande utredningar.

Små avfallspartier på några ton har förekommit till exempel inom metallåtervinning och malmanrikningsförsök och dessa har deponerats på industriavstjälningsplatser eller väntar fortfarande i lager på eventuella fortsatt undersökningar eller bortskaffande.

På några avstjälningsplatser på industriområden och på gamla gruvavfallsområden finns gammalt avfall från den föregående strålsäkerhetslagens tid eller tiden före den, som i dagens strålsäkerhetslagstiftning skulle anses ha uppstått i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning. Den totala mängden sådant avfall kan uppskattas bättre när den databas över NORM-ämnen som utvecklats inom STUKs FINNORM-projekt kompletteras.

6 Principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

En verksamhetsidkare i samband med eller som en följd av vars verksamhet använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall uppstår ska ombesörja alla åtgärder som hör till hanteringen av detta avfall och se till att de bereds på behörigt sätt samt svara för kostnaderna för dem. Beslut om principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, till exempel hanteringslösningarna och tidtabellerna, fattas dock av staten utifrån verksamhetsutövarens plan för avfallshanteringen. Det tillämpas olika förfaranden för beslutet om principerna i strålsäkerhetslagen och kärnenergilagen.

Beslut om principerna för hantering av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi

Enligt kärnenergilagen ska arbets- och näringsministeriet eller Strålsäkerhetscentralen, om denna beviljat tillstånd för användning av kärnenergi, besluta om de principer enligt vilka använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall som uppstått i verksamheten ska ombesörjas. I beslut om principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ska det fastställas vilken tidtabell och hanteringslösning som ska iakttas i de viktigaste avfalls-hanteringsfaserna. I beslutet ska det också nämnas när åtgärderna för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall senast ska vidtas. I beslutet granskas inte i detalj hur de olika målen för handlingslinjerna har uppnåtts, men verksamhetsutövaren ska ändå planera och genomföra hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i enlighet med principerna för handlingslinjerna. Uppnåendet av dem övervakas som ett inslag i STUKs fortgående övervakning.

Principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall kan ändras senare vid behov. Staten kan också på ansökan överföra ansvaret för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på en annan verksamhetsutövare. Villkoret för att överföra ansvaret är att överföringen inte äventyrar hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. I detta sammanhang bör staten överväga huruvida mottagaren kan beviljas sådant tillstånd för innehav av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och annan verksamhet som hanteringen av avfallet som kärnenergilagen förutsätter. Om detta inte låter sig göras, kan ansvaret inte överföras. Dessutom ska mottagaren presentera godtagbara planer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och reservering för

avfallshanteringskostnaderna. I praktiken har denna möjlighet att överföra ansvaret tills vidare aldrig använts.

Verksamhetsutövarens ansvar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall fortsätter tills avfallshanteringen har slutförts i fråga om respektive avfallsslag och staten har fattat beslut om att ansvaret upphör. I praktiken innebär detta för de flesta verksamhetsutövarna det skede när kärnanläggningen har avvecklats och rivits, allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall slutförvaras och slutförvaringsanläggningarna har stängts. Det är också möjligt att ansvaret upphör så att allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall för vars hantering verksamhetsutövaren ansvarar har överförts till en annan verksamhetsutövare. I Finland har det tills vidare inte fattats ett enda beslut om att en verksamhetsutövars ansvar skulle upphöra.

Huvudprinciperna för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning

Det finns tre huvudprinciper för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning: 1) strävan är att slutna källor som tagits ur bruk ska återsändas till importören eller tillverkaren, 2) kortlivade nuklider och avfall som innehåller dem får åldras, 3) ringa mängder friklassas från kontroll, och slutligen: 4) det radioaktiva avfall som inte kan hanteras i enlighet med punkterna 1 – 3 slutdeponeras.

Verksamhetsutövarna ska presentera planer för hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår medan verksamheten pågår och när den läggs ned för STUKs godkännande som en del av ansökan om säkerhetstillstånd eller så ska de ansöka om ändring av säkerhetstillståndet under dess giltighetstid.

6.1 Beslut om principerna för kärnanläggningarnas avfallshantering

Hanteringen av sådant använt kärnbränsle samt sådant radioaktivt avfall från användning av kärnenergi som uppstått i Finland styrdes till en början genom tillståndsvillkoren i de drifttillstånd som beviljats kärnkraftverken för viss tid, tills statsrådet 1983 utarbetade ett principiellt program för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi (se kapitel 2). Sådana beslut om principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som kärnenergilagen förutsätter har fattats för de kärnkraftverksenheter som är i drift i Lovisa och Olkiluoto 1989 (62/814/87, 63/814/87 och 11/815/88) [10], 1991 (7/815/91 KTM) [11] och 1995 (9/815/95 KTM) [12] samt för den tredje enheten i Olkiluoto 2011 (TEM/1592/08.05.01/2011) [13].

För forskningsreaktorn FiR 1 har ett motsvarande beslut fattats 1985 (25/816/84) [14]. Det beslut som gäller Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning har fattats 2021 (VN/11149/2021) [15].

I de beslut som fattades 1989 [10] godkändes återsändning till Sovjetunionen som ett hanteringsalternativ för använt kärnbränsle från kraftverket i Lovisa. I samband med återsändningen ställdes det använda kärnbränslet i sin helhet utanför Finlands jurisdiktion. Återsändandet baserade sig på de avtal som Imatran Voima Oy (nuv. Fortum) och V/O Atomenergoexport ingått 1986 och 1987. Till följd av detta förutsattes det inte att Imatran Voima Oy skulle planera slutförvaring av använt kärnbränsle i Finland. Det förutsattes att låg- och medelaktivt avfall skulle behandlas, lagras och slutförvaras i Finland. Enligt beslutet skulle slutförvaringen av låg- och medelaktivt avfall inledas i Lovisa åren 1997 och 2000. Dessutom skulle kraftverkets avvecklingsplan uppdateras med fem års mellanrum.

Vid hanteringen av använt kärnbränsle från TVO skulle man enligt det beslut som fattades 1989 [10] sträva efter internationellt centraliserade slutförvaringslösningar genom avtalsarrangemang som möjliggör slutförvaring av använt kärnbränsle utomlands. Det förutsattes att förberedelserna för slutförvaring i Finland skulle fortsätta, om ett avtalsarrangemang liknande det ovannämnda inte skulle åstadkommas. För TVO angavs en målsatt tidtabell för inhemsk slutförvaring, enligt vilken en slutförvaringsplats skulle väljas före utgången av 2000. De planer som behövs för byggnadstillstånd för en inkapslings- och slutförvaringsanläggning skulle överlämnas till myndigheterna före utgången av 2010. Slutförvaringen av använt kärnbränsle skulle enligt beslutet inledas kring 2020. För låg- och medelaktivt avfall var hanteringsprinciperna desamma som gällde även Imatran Voima Oy. TVO skulle dock ta i bruk slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall redan före utgången av 1992. Planerna för avveckling av kärnanläggningen skulle uppdateras med fem års mellanrum.

År 1991 fattade handels- och industriministeriet ett nytt beslut om principerna för hanteringen av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som gällde de kärnanläggningar som var i drift [11]. I beslutet preciserades att slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa skulle tas i bruk senast 2000. För TVO:s del konstaterades i beslutet att eftersom TVO inte hade inlämnat några avtal om ordnande av hanteringen av använt kärnbränsle utomlands till ministeriet, skulle TVO förbereda sig på att utveckla en inhemsk slutförvaringslösning. Den målsatta tidtabellen för slutförvaring av använt kärnbränsle ändrades inte. I övrigt kvarstod principerna för verksamhetsutövarnas hantering av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle i principbeslutet från 1983 oförändrade.

Till följd av den ändring som riksdagen företog i kärnenergilagen 1994 var utförsel av använt kärnbränsle från kärnanläggningen i Lovisa till Ryssland inte längre en godtagbar princip för hanteringen av använt kärnbränsle efter 1996. I lagreformen förbjöds införsel

till och utförsel från Finland av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle. Till följd av detta meddelade TVO och Imatran Voima Oy 1995 till handels- och industriministeriet att bolagen ingått ett avtal om samarbete kring hanteringen av använt kärnbränsle och byggande av en gemensam slutförvaringsanläggning. Ministeriet godkände TVO:s och Imatran Voima Oy:s gemensamma plan för en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle [12]. I beslutet konstaterar ministeriet att de tidtabellsmål för slutförvaringen av använt kärnbränsle som ställts för TVO i tidigare beslut kvarstår oförändrade. Samtidigt beslutade ministeriet att det inte längre är möjligt att exportera använt kärnbränsle från kraftverket i Lovisa till Ryssland efter 1996. De övriga principerna för hanteringen av radioaktivt avfall kvarstod oförändrade.

När det gäller kraftverksenheten Olkiluoto 3 fattades beslut om principerna för avfallshanteringen 2011 (TEM/1592/08.05.01/2011) [13]. Enligt beslutet ska man förbereda sig på att lagra låg- och medelaktivt avfall från driften och avvecklingen av Olkiluoto 3 i mellanlagret för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto och på att slutförvara det i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto. Man ska förbereda sig på att slutförvara använt kärnbränsle i Posiva Oy:s slutförvaringsanläggning i Olkiluoto, som då var på planeringsstadiet.

Som avfallshanteringsprincip för VTT:s forskningsreaktor FiR 1 har genom handels- och industriministeriets beslut från 1985 (KTM 11.7.1985) [14] godkänts återsändning av använt kärnbränsle till Förenta staterna samt hantering och slutförvaring i Finland av avfall från driften och rivningen av forskningsreaktorn. När det gäller slutförvaringen av radioaktivt avfall godkändes som princip att VTT avtalar om slutförvaring av det i kraftbolagens slutförvaringsanläggningar för låg- och medelaktivt avfall, som var under planering vid den tidpunkt då beslutet fattades.

Som avfallshanteringsprincip för Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle har genom arbets- och näringsministeriets beslut (VN/11149/2021) [15] godkänts hantering och lagring i kärnkraftverket i Olkiluoto av synnerligen låg-, låg- och medelaktivt avfall som uppstår under driften av anläggningshelheten. Enligt beslutet kan radioaktivt avfall i enlighet med dess aktivitet och övriga egenskaper slutförvaras i TVO:s slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto, i den markslutförvaringsanläggning för synnerligen lågaktivt avfall som TVO planerar på kärnkraftsverksområdet i Olkiluoto eller i Posivas slutförvaringsutrymme för låg- och medelaktivt avfall, förutsatt att tillstånden som gäller anläggningarnas drift tillåter slutförvaring.

Enligt beslutet ska Posiva emellertid förbereda sig på hantering av radioaktivt avfall som uppstår under driften av anläggningshelheten i inkapslings- och slutförvaringsanläggningen, om det visar sig att Posiva inte har tillgång till Olkiluoto kärnkraftverks infrastruktur ända till utgången av inkapslings- och slutförvaringsanläggningens drifttid. Posiva ska

dessutom förbereda sig på hantering av radioaktivt avfall som uppstår i samband med avvecklingen av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen. I beslutet konstateras dessutom att en uppskattning utifrån de tillgängliga planerna ger vid handen att slutförvaringsanläggningen bör stängas senaste före utgången av 2130-talet.

6.2 Principerna för hantering och lagring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

6.2.1 Principerna för hantering och lagring av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som härrör från användning av kärnenergi

Enligt principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ska använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i samband med eller som en följd av användning av kärnenergi i Finland behandlas och lagras i Finland. I fråga om använt kärnbränsle innebär denna princip i praktiken att upparbetning av använt kärnbränsle som uppstått i Finland inte är möjlig. I kärnenergilagen förbjuds inte upparbetning av använt kärnbränsle, men för att den ska vara möjlig borde upparbetningsanläggningen ligga i Finland. Använt kärnbränsle lagras flera tiotals år i Finland före inkapslingen, för att bränslets resteffekt ska ha sjunkit till lämplig nivå med tanke på slutförvaringen.

I kärnenergilagen tillåts att små mängder använt kärnbränsle och radioaktivt avfall levereras utomlands för forskningsändamål. Efter att forskningsverksamheten upphört kan det använda kärnbränslet och det radioaktiva avfallet slutförvaras i den mottagande staten, om Finland vid tidpunkten för överföringen har ett sådant giltigt avtal med den mottagande staten som avses i direktiv 2011/70/EURATOM. I kärnenergilagen tillåts också att radioaktivt avfall transporteras utomlands för ändamålsenlig hantering. Radioaktiva slutprodukter av behandlat radioaktivt avfall ska dock återsändas till Finland för slutförvaring.

Radioaktivt avfall behandlas i huvudsak i Finland. Strävan är att behandla och slutdeponera det radioaktiva avfall som uppstår så snabbt som möjligt. Radioaktivt avfall behandlas och förpackas i slutförvaringskärl i avfallshanteringslokalerna i kraftverken. Likaså lagras avfallet i lager på kraftverksområdena.

Vid hanteringen av radioaktivt avfall är det väsentligt att mängden radioaktivt avfall hålls så liten som det rimligen är praktiskt möjligt. Principen innebär i praktiken att redan när kärnanläggningen planeras och drivs eftersträvar man i första hand lösningar genom vilka mängden avfall som uppstår i olika faser av anläggningens livscykel blir så liten som det rimligen är praktiskt möjligt.

De åtgärder som syftar till att krympa avfallsmängden i kärnanläggningar gäller hela anläggningens verksamhet. Den mängd extra material som förs till övervakningsområdet hålls liten (t.ex. förpackningsmaterial förs i princip inte till övervakningsområdet) och ändringsarbeten planeras så att extra avfall inte uppkommer. Redan på det ställe där avfallet uppstår ser man till att avfallet klassificeras på grund av radioaktivitet och egenskaper. Detta i kombination med effektiva avfallshanterings- och förpackningsmetoder i kärnanläggningarna har lett till att mängden radioaktivt avfall har kunnat krympas effektivt och till följd av detta har man också kunnat minska mängden avfall som ska slutförvaras de senaste åren.

Numera sänder kraftbolagen också ibland stora komponenter utomlands för nedsmältning för att krympa avfallets volym. Då är det endast det radioaktiva avfall som återsänds till Finland efter smältningen av metallavfallet som ska slutförvaras. Dessutom är det möjligt att friklassa radioaktivt avfall från kontroll, varvid avfallet kan levereras för återanvändning eller återvinning på samma sätt som sedvanligt avfall. Allt material som kan utnyttjas levereras till återvinning.

Genom källsortering har man effektivare lyckats separera avfall som kan friklassas från annat radioaktivt avfall. Dessutom har kärnanläggningarna satsat på att utveckla friklassningsförfarandena för avfall. Detta har också lett till att mängderna avfall som friklassats från kontroll har ökat.

Mängderna avfall som friklassas från kontroll varierar tämligen mycket från år till år beroende på till exempel vilka servicearbeten som utförs i kraftverken. År 2019 friklassade kraftverket i Lovisa cirka 240 500 kg avfall och kraftverket i Olkiluoto cirka 112 700 kg. Avfall som friklassas innehåller bland annat betong, metall, torrt blandavfall samt farligt avfall såsom spillolja och lysrör. År 2019 friklassades volymmässigt mest metall i kärnkraftverken jämfört med andra år, sammanlagt cirka 298 000 kg. Metallen levereras till återvinning. År 2019 hamnade nästan 37 000 kg avfall på avstjälningsplatsen. Största delen av detta är torrt blandavfall som skulle kunna brännas i en avfallsförbränningsanläggning.

I framtiden är avsikten att utreda om det vore möjligt att bränna serviceavfall som friklassats från kontroll i någon avfallsförbränningsanläggning i Finland. Det skulle minska mängden avfall som hamnar på avstjälningsplatser och vore i överensstämmelse med prioriteringsordningen i avfallslagen, om man antar att den energi som förbränningen ger upphov till tas till vara. Tills vidare har avfallsförbränningsanläggningarna inte tagit emot friklassat avfall från kärnkraftverken till sina förbränningsprocesser.

6.2.2 Principerna för hantering och lagring av radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet

I Finland får en verksamhetsutövare överlåta en sluten källa med radioaktivt ämne som tagits ur bruk till en verksamhetsutövare vars verksamhetsområde omfattar mottagning, hantering och lagring av radioaktivt avfall. Det främsta alternativet för att ta slutna källor ur bruk är att återsända dem till tillverkaren i ursprungslandet, men framför allt när det gäller äldre slutna källor kommer detta inte att kunna genomföras. I strålsäkerhetslagen, som trädde i kraft 2018, fastställs en livslängd på högst 40 år för slutna källor, och slutna källor som är äldre än så ska tas ur bruk. För urbruktagandet har det fastställts en övergångstid på fem år som går ut i december 2023. Flera hundra gamla slutna källor kommer att tas ur bruk. Därefter kommer ett mindre antal slutna källor att tas ur bruk varje år. I fortsättningen ska det finnas fungerande förfaranden för urbruktagande av slutna källor, antingen för att föra dem utomlands eller för att ta hand om dem i Finland.

Radioaktivt avfall, avfall som uppstått i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning eller avfall som uppstått vid skyddsåtgärder efter en strålrisksituation kan friklassas från kontroll enligt strålsäkerhetslagen, om dess aktivitetskoncentrationer är lägre än friklassningsnivåerna, eller i enskilda fall genom beslut av STUK, om de villkor för friklassning som föreskrivs i strålsäkerhetslagen är uppfyllda. Sådant avfall hanteras inte längre som avfall enligt strålsäkerhetslagen utan det omfattas av avfallslagen.

Om aktivitetskoncentrationerna hos avfall som uppstår i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning eller vid skyddsåtgärder efter strålrisksituationer är högre än friklassningsnivåerna, bör den strålningsexponering som avfallet medför utredas och beaktas i avfallshanteringen, om arbetstagarnas och befolkningens exponering är större än referensvärdena. Hanterings- och bortskaffandesätten väljs i första hand utifrån avfalls- och miljölagstiftningen. Vanligtvis deponeras avfallet på en avstjälpningsplats eller på avfallsområden för gruvavfall. Om utredningar visar att strålningsexponeringen är liten med det aktuella tillvägagångssättet kan hanteringen och bortskaffandet ske utan att ytterligare krav behöver ställas med stöd av strålsäkerhetslagstiftningen. Om exponeringen är större än referensvärdena, bör de exponeringsbegränsande åtgärderna utökas och vid behov bör säkerhetstillstånd enligt strålsäkerhetslagen sökas för verksamheten. Om avfallet återanvänds, återvinns eller utnyttjas ska användningsändamålet beaktas när exponeringen uppskattas. Bestämmelserna om överföring, utförsel och införsel av radioaktivt avfall gäller inte avfall som medför exponering för naturlig strålning i Finland.

Radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet som omfattas av strålsäkerhetslagen och som inte kan friklassas från kontroll lagras i statens avfallslager för små avfallsmängder i Olkiluoto. Staten innehar också högaktiva slutna källor (High Activity Sealed Source, HASS) i avfallslagret för små avfallsmängder. Motsvarande källor finns dessutom lagrade hos verksamhetsutövare på olika håll i Finland. Källorna är tämligen gamla, från

1960- och 1970-talen, och det är inte möjligt att återsända dem till tillverkaren. Dessa källor förvaras i lagren till det blir möjligt att slutdeponera dem. Staten bär ansvaret för det radioaktiva avfallet i avfallslagret för små avfallsmängder i Olkiluoto.

6.3 Principerna för slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

6.3.1 Principerna för slutförvaring av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi

Radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi och använt kärnbränsle ska slutförvaras på ett sätt som är avsett att bli bestående i Finland, och avfallet och kärnbränslet får inte orsaka olägenhet för miljön eller människor nu eller i framtiden. Också radioaktivt avfall som uppstått som en följd av hantering utomlands av radioaktivt avfall från Finland återsänds till Finland för slutförvaring.

I kärnenergilagerna föreskrivs det om några undantag från denna princip. I dessa undantagsfall är emellertid mängden använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall så liten att det inte har någon betydelse när beslut fattas om principerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Staten ställer dock villkor även när det gäller detta avfall. Villkoret för att överföring av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall utanför Finlands jurisdiktion ska godkännas är att det har ingåtts ett bindande avtal om överföringen åtminstone mellan verksamhetsutövarna och att avtalet kan betraktas som genomförbart med avseende på hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall med hänsyn till tidtabellen för genomförande av avtalet samt övriga villkor.

Slutförvaringsanläggningens säkerhet ska basera sig på passiva egenskaper. Slutförvaringsanläggningen ska planeras så att den inte kräver underhåll eller observation efter stängningen. Byggandet av en slutförvaringsanläggning framskrider vanligtvis etappvis. Först byggs de utrymmen som är nödvändiga med tanke på verksamheten. Man förbereder sig på utvidgning av slutförvaringsanläggningen redan i det skede då anläggningen planeras, men beslut om utvidgningen fattas vid behov separat. Exempelvis storleken på de utrymmen som behövs för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall kan krympa under kärnanläggningens drift på grund av sorterings-, hanterings-, och friklassningsmetoder som är effektivare än vad som fastställts utifrån de ursprungligen uppskattade avfallsmängderna eller ett helt nytt slutförvaringskoncept (t.ex. markslutförvaring). Etappvis byggande minskar också de skadliga effekter som byggandet har på berggrundens naturliga egenskaper.

Avfall som härrör från användning av låg- och medelaktiv kärnenergi slutförvaras i slutförvaringsanläggningar i berggrunden i Finland. Slutförvaringsanläggningarna har konstruerats med hänsyn till berggrundens egenskaper. I slutförvaringsanläggningen i Olkiluoto slutförvaras avfallet i silor och i Lovisa i tunnlar. Enligt de preliminära planerna kommer den slutförvaringsanläggning som byggs i Pyhäjoki att vara av tunneltyp. Planerna för slutförvaringsanläggningen i Pyhäjoki preciseras när undersökningarna av platsen för slutförvaringsanläggningen och planeringen av anläggningen framskrider under de kommande åren. Också avfall som härrör från avvecklingen av kraftverken kommer att slutförvaras i senare utvidgningar av de befintliga slutförvaringsanläggningarna.

I kärnenergilagen möjliggörs också slutförvaring av synnerligen lågaktivt avfall i en slutförvaringsanläggning i marken. För närvarande slutdeponeras synnerligen lågaktivt avfall i slutförvaringsanläggningarna för låg- och medelaktivt avfall. TVO planerar att bygga en markslutförvaringsanläggning i Olkiluoto och har bedömt markslutförvaringsanläggningens miljökonsekvenser [16][17]. Det har emellertid ännu inte fattats något beslut om byggande av markslutförvaringsanläggningen och det har inte ansökts om tillstånd för anläggningen. I bruktagandet av markslutförvaringsanläggningen minskar mängden avfall som förs till slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. Också Fennovoima planerar att bygga en markslutförvaringsanläggning i Pyhäjoki.

Använt kärnbränsle slutförvaras i Finland i en slutförvaringsanläggning som byggs i berggrunden. Slutförvaringen av använt kärnbränsle genomförs med metoden KBS-3 som utvecklats av svenska SKB. Metoden erbjuder två olika alternativ: I alternativet KBS-3V placeras kapslarna vertikalt (vertical deposition) och i alternativet KBS-3H horisontellt (horizontal deposition). Av dessa alternativ har Finland valt KBS-3V som förstahandslösning.

Det använda kärnbränslet inkapslas före slutförvaringen. I inkapslingsanläggningen förpackas det använda kärnbränslet i slutförvaringskapslar som försluts genom svetsning. Svetsfogens täthet säkerställs genom olika icke-förstörande metoder. Den förslutna och kontrollerade slutförvaringskapseln flyttas från inkapslingsanläggningen till slutförvaringsutrymmena för slutförvaring.

6.3.2 Principerna för slutförvaring av radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning

Radioaktivt avfall som uppstått som en följd av användning av strålning slutförvaras i slutförvaringsanläggningen för radioaktivt avfall i Olkiluoto inom särskilt fastställda gränser. Staten och verksamhetsutövarna innehar emellertid högaktiva slutna källor, som det inte är möjligt att slutförvara i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i

Olkiluoto på grund av deras höga aktivitet. Också vissa slutna källor och annat radioaktivt avfall innehåller sådana radionuklider som för närvarande inte kan slutförvaras i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall. Dessutom kan andra egenskaper hos avfallet, till exempel den kemiska formen, förhindra slutförvaring i befintliga utrymmen. De förvaras i lager tills det finns en lämplig slutförvaringslösning för dem. För deras del bör man utreda möjligheten att slutförvara dem i slutförvaringsanläggningar för antingen låg- och medelaktivt avfall eller använt kärnbränsle. Ansvaret för radioaktivt avfall som slutförvaras i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto vilar på staten efter att det slutdeponerats.

7 Koncept och planer samt tekniska lösningar för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

En verksamhetsutövare som använder kärnenergi och i samband med eller som en följd av vars verksamhet använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi uppstår ska som ett led i förberedelserna för avfallshanteringen med tre års mellan överlämna en plan för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall till arbets- och näringsministeriet för utvärdering. Dessa planer innehåller aktuella planer och tekniska lösningar för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, och på så vis utgör planerna en viktig informationskälla för detta program. Arbets- och näringsministeriet begär utlåtande om planerna av Strålsäkerhetscentralen.

I planen ska det ingå en övergripande plan för avfallshanteringen med tidtabeller och specificeringar inklusive behövliga förberedelser och undersökningsåtgärder samt de administrativa arrangemang som ombesörjningsplikten förutsätter, en uppskattning av det aktuella läget för forsknings-, utvecklings- och planeringsarbetet samt en detaljerad plan för de åtgärder som avsikten är att vidta under de följande tre åren samt en generell plan för de åtgärder som avsikten är att vidta under de följande sex åren.

Dessutom ska det presenteras en utredning över eventuella avtal om hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall eller andra motsvarande arrangemang som verksamhetsutövaren ingått. Planen kan också innehålla en kort översikt över de åtgärder för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som vidtagits under föregående period, om denna inte har genomförts på något annat sätt. Med hjälp av planen kan man följa hur planerna för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall framskrider samt bedöma om verksamhetsutövarens åtgärder är tillräckliga och ajour.

Kraftverken i Olkiluoto och Lovisa har publicerat sin plan för 2022-2024 i september 2021 [18]. Planen uppdateras följande gång före utgången av september 2024. Planen för VTT:s forskningsreaktor [19] har publicerats i september 2021. Hur Fennovoimas åtgärder för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall framskrider bedöms som ett led i behandlingen av ansökan om byggnadstillstånd [20] och myndighetstillsynen under byggtiden, tills beslut har fattats om principerna för Fennovoimas hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Utöver verksamhetsutövarnas planer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall rapporteras vidtagna åtgärder årligen i verksamhetsutövarnas årsrapporter [21]. Dessutom rapporteras det om den övergripande situationen i fråga om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland i myndigheternas utvärderingsrapporter enligt konventionen om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall [6] samt i rapporterna enligt direktiv 2011/70/EURATOM [22]. De innehåller detaljerade uppgifter om planerna och utvecklingen i fråga om använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Finland.

När det gäller radioaktivt avfall som uppstår som en följd av användning av strålning presenterar verksamhetsutövaren i samband med ansökan om säkerhetstillstånd förfaranden för hantering av radioaktivt avfall. I fråga om nya slutna källor med radioaktiva ämnen som fogas till säkerhetstillståndet förutsätts tillverkarens eller importörens förbindelse att ta emot strålkällan när användningen av den upphör. Importören levererar vid behov strålkällorna till tillverkaren efter att de tagits ur bruk. Slutna källor som inte kan återsändas till tillverkaren levereras för slutförvaring i statens avfallslager för små avfallsmängder via Suomen Nukliditeknikka Oy. Suomen Nukliditeknikka Oy är för närvarande det enda företaget som tar emot och behandlar andra verksamhetsutövars radioaktiva avfall. För annat radioaktivt avfall ska det presenteras förfaranden för leverans av avfallet till avfallsförbränning eller till avstjälningsplats i de mängder som friklassningsnivåerna tillåter. Dessutom ska det presenteras en uppskattning av de utsläpp till avlopp eller i luften som verksamheten orsakar. Om det inträffar förändringar i avfallsmängderna eller hanteringen medan verksamheten pågår, ska ansökan som gäller ändringen göras på förhand hos Strålsäkerhetscentralen. Vid användning av strålning kan det också uppstå flytande avfall som överstiger frigränserna och avfall som är problematiskt på grund av andra egenskaper, och för vilkas slutförvaring det inte finns någon lösning för närvarande. Det vore praktiskt att vid hanteringen av detta avfall kunna utnyttja de möjligheter som anläggningarna för hantering av avfall som härrör från användning av kärnenergi erbjuder.

7.1 Låg- och medelaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi

Vid driften och avvecklingen av kraftverken i Olkiluoto och Lovisa samt VTT:s forskningsreaktor FiR 1 uppstår låg- och medelaktivt avfall. Också i Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning och kraftverket i Hanhikivi uppstår låg- och medelaktivt avfall efter att anläggningarna startat. Lågaktivt avfall är till exempel blandade förpacknings-, ställnings-, skyddsutrustnings-, isolerings- och rengöringsmaterial som samlas i samband med driften av kärnanläggningarna samt underhålls- och reparationsarbeten.

Vid kärnkraftverken i Olkiluoto och Lovisa förpackas lågaktivt avfall i ståltunnor. Pressbart avfall sammanpressas så att mera avfall ryms i slutförvaringsförpackningarna. I Olkiluoto förpackas tunnorna dessutom i betongboxar före slutförvaringen. I Olkiluoto har man 2018 inlett insamling och hantering av synnerligen lågaktivt avfall för den planerade markslutförvaringen. Hanteringen av lågaktivt avfall kräver inga särskilda strålskyddsarrangemang.

Medelaktivt avfall, som kräver att strålskydd används vid hanteringen, är bland annat jonbytarharts från reningen av kraftverkens processvatten. Det medelaktiva avfallet är i huvudsak vått eller flytande, så det torkas och/eller solidifieras före slutförvaringen. Före solidifieringen lagras flytande avfall i för ändamålet planerade cisterner i anläggningarna.

I kraftverksenheterna OL1 och OL2 i Olkiluoto solidifieras vått eller flytande medelaktivt avfall i bitumen i ståltunnor. I kraftverksenheten OL3 torkas medelaktiv jonbytarharts tillsammans med lågaktiva förångarkoncentrat med hjälp av undertryck direkt i 200 liters tunnor. Tunnorna med torkat hartsavfall mellanlagras på anläggningsområdet innan slutförvaringskonceptet fastställs. TVO överväger att i fortsättningen solidifiera alla kraftverksenheters våta eller flytande avfall i cement, men tills vidare har man inte fattat något beslut om ändringen.

I Lovisa har flytande avfall ända sedan anläggningen togs i drift lagrats i lagercisterner. I kraftverket i Lovisa började man 2016 solidifiera flytande medelaktivt avfall i cement. Ett solidifieringskärl av betong fungerar som strålskydd. I kraftverket i Lovisa har dessutom en del av det flytande avfallet renats genom att använda den selektiva jonbytarmetod (NURES) som Fortum utvecklat. Genom att använda reningsmetoden har man lyckats minska mängden avfall som ska solidifieras avsevärt.

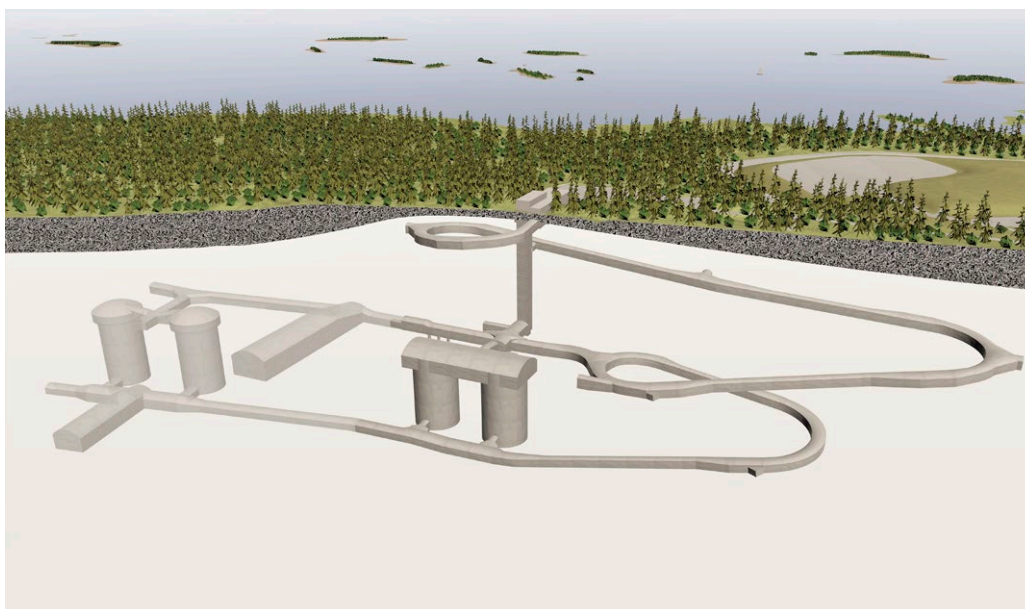
I Olkiluoto lagras avfall tillfälligt i kraftverksenheterna, i lager i avfallsbyggnaderna samt i mellanlager för lågaktivt och medelaktivt avfall. I Lovisa lagras kraftverksavfall i lagerlokaler på kraftverksområdet samt i det mellanlager som färdigställts i anslutning till slutförvaringsutrymmena. Lagringstiden för avfall är vanligtvis kort, eftersom avfall överförs årligen till slutförvaringsanläggningen. I Lovisa lagras bara avfall som väntar på friklassning en längre tid, cirka 5 år.

Kärnenergilagen gör det möjligt att slutförvara synnerligen lågaktivt avfall i marken. TVO överväger att bygga en markslutförvaringsanläggning och har inlett ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning som gäller det 2020 [16], [17].

Låg- och medelaktivt avfall slutförvaras i slutförvaringsanläggningar som byggts på cirka 100 meters djup i berggrunden på kraftverksområdena. De har tagits i bruk på 1990-talet. I Olkiluoto består slutförvaringsanläggningen av två silor, där lågaktivt avfall slutförvaras i

den ena och medelaktivt avfall i den andra (figur 4). I anslutning till slutförvaringsanläggningen i Olkiluoto finns ett eget mellanlager för radioaktivt avfall som innehåses av staten och som i första hand härrör från hälso- och sjukvården och industrin. Slutförvaringen av avfall som innehåses av staten i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto har inletts 2016.

Figur 4. Slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto. De utrymmen som används är angivna med mörkgrått och den planerade utvidgningen med ljusgrått. (källa: TVO)



Slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa består av tre serviceavfallstunnlar samt ett slutförvaringsutrymme för solidifierat avfall (figur 5). I serviceavfallstunnlarna 1 och 2 slutförvaras lågaktivt avfall som uppstår vid driften av kraftverket. Serviceavfallstunnel 3 används tills vidare för mellanlagring av lågaktivt avfall innan det friklassas. Lagringstiden är högst 5 år. Avsikten är att ta serviceavfallstunnel 3 i bruk senare för slutförvaring. I slutförvaringsutrymmet för solidifierat avfall har från utgången av 2019 slutdeponerats flytande avfall som solidifierats i cement.

Enligt planerna ska båda slutförvaringsanläggningarna för låg- och medelaktivt avfall utvidgas för slutförvaring av radioaktivt avfall som uppstår under avvecklingen. Behovet av att utvidga slutförvaringsanläggningarna för låg- och medelaktivt avfall har hela tiden skjutits på framtiden, eftersom man genom att utveckla avfallshanteringen har lyckats krympa volymen av det avfall som ska slutförvaras avsevärt jämfört de uppskattningar

av avfallsmängderna som gjordes under planeringen och byggandet av slutförvaringsanläggningarna. Exempel på tillvägagångssätt som krymper avfallsvolymer är kompaktare förpackning av avfallet, effektivare friklassning, utvecklad avfallssortering samt sändning av stora komponenter för nedsmältning utomlands.

Figur 5. Slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa. De utrymmen som används är angivna med grått och den planerade utvidgningen med grönt. (källa: Fortum).



Slutförvaringsanläggningarna för låg- och medelaktivt avfall stängs enligt de nuvarande planerna när avvecklingen av lagren för använt kärnbränsle är klar. I stängningsfasen fylls utrymmena delvis och i tunnarna och schakten byggs behövliga barriärkonstruktioner av betong. Stängningsplanerna preciseras när tidpunkten för att stänga slutförvaringsanläggningarna närmar sig. Efter att en slutförvaringsanläggning stängts behöver den inte övervakas av strålsäkerhetsskäl.

Låg- och medelaktivt avfall som uppstår under inkapslingen av använt kärnbränsle i Posivas inkapslingsanläggning behandlas och mellanlagras i kärnkraftverket i Olkiluoto. Posivas flytande avfall ska enligt planerna vakuumbortas i tunnor eller motsvarande förpackningar. Enligt dagens plan ska drift- och avvecklingsavfall från inkapslingsanläggningen slutförvaras i enlighet med aktivitet och andra egenskaper i slutförvaringsanläggningen för

låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto, i den markslutförvaringsanläggning som planeras i Olkiluoto eller i Posivas slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt kärnavfall.

Låg- och medelaktivt avfall som uppstått i samband med driften av VTT:s forskningsreaktor FIR 1 behandlas och förpackas i forskningsreaktorn. Avfallet kommer att lagras på kraftverksområdet i Lovisa och enligt planerna ska det senare slutförvaras i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa i enlighet med det avtal som VTT och Fortum ingick våren 2020. Tillstånd enligt kärnenergilagen förutsätts för att inleda de ovannämnda verksamheterna i Lovisa.

Enligt dagens planer behandlas låg- och medelaktivt avfall från Fennovoimas kärnkraftverk i kraftverket och lagras i lagerlokaler som byggs på kraftverksområdet. Dessutom planerar Fennovoima en slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt avfall i berggrunden på kraftverksområdet. I slutförvaringsanläggningen är avsikten att slutförvara låg- och medelaktivt avfall som uppstår under såväl driften som avvecklingen. Dessutom har Fennovoima planerat att bygga en markslutförvaringsanläggning för synnerligen lågaktivt avfall.

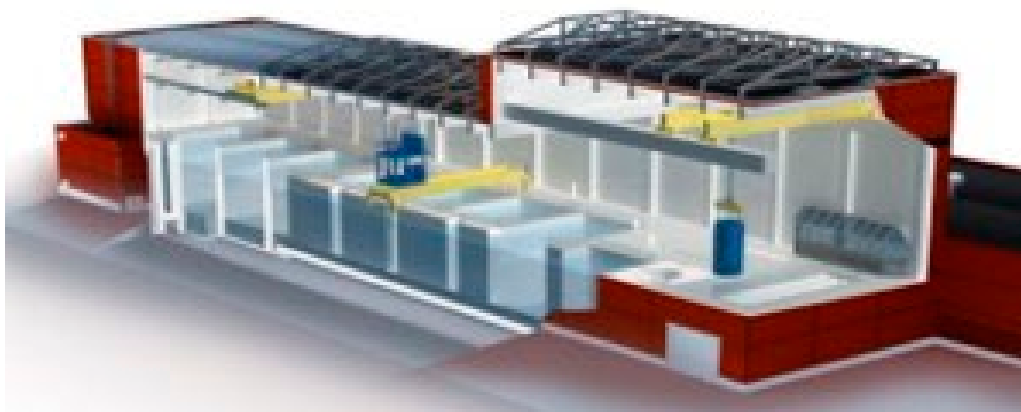
7.2 Lagring och slutförvaring av använt kärnbränsle

7.2.1 Lagring av använt kärnbränsle

Vid driften av kärnkraftverken i Olkiluoto och Lovisa uppstår använt kärnbränsle som mellanlagras i bassängmellanlager på kraftverksområdena i Olkiluoto och Lovisa. I lagret i Olkiluoto finns allt använt kärnbränsle som uppstått under de över 40 år som kraftverksenheter i Olkiluoto varit i drift. Använt kärnbränsle från Lovisa återsändes i enlighet med det ursprungliga anläggningsavtalet efter ungefär fem års lagring till Sovjetunionen/Ryssland ända till 1996. Efter ändringen av kärnenergilagen 1994 ska allt kärnavfall som uppstår i Finland lagras och slutförvaras i Finland. Transporterna av använt kärnbränsle till Ryssland upphörde 1996. Sålunda finns allt använt kärnbränsle som uppstått efter 1990-talets början mellanlagrat i Lovisa.

I Lovisa och Olkiluoto kyls använda kärnbränsleknippen under några år i kärnkraftsenhetens reaktorhall eller i bränslebyggnadens vattenbassänger. Därifrån flyttas bränsleknippena i en transportcistern till vattenbassänger i mellanlagret för använt kärnbränsle (KPA-lagret) på kraftverksområdet. I KPA-lagrets vattenbassänger kyls bränsleknippena under vatten i flera tiotals år innan slutförvaringen inleds. Under denna tid minskar kärnbränslets radioaktivitet och värmeproduktion till den nivå som slutförvaringen förutsätter.

Figur 6. Bassängmellanlager för använt kärnbränsle (källa: TVO).



KPA-lagret i Olkiluoto (figur 6) har utvidgats med tanke på den tredje (OL3) reaktorenhetens behov. Utvidgningen togs i bruk 2015. Kapaciteten hos KPA-laget i Lovisa har utökats genom att man börjat använda kompaktare bränsleställningar, varvid lagerkapaciteten räcker kraftverkets hela nuvarande livslängd. KPA-lagrets kapacitet i Lovisa kan vid behov utökas ytterligare genom att ta i bruk flera kompakta ställningar eller bygga mer lagerutrymme. Också mellanlagrets kylningskapacitet utökas enligt behov. Mellanlagringen i Lovisa fortgår tills allt använt kärnbränsle har transporterats till Olkiluoto för slutförvaring.

Också Fennovoima planerar att bygga ett bassängmellanlager för använt kärnbränsle på sin anläggningsplats. Enligt Fennovoimas preliminära planer ska använt kärnbränsle lagras i mellanlagret flera tiotals år.

Det använda kärnbränsle som uppstått under driften av forskningsreaktorn FiR 1 har återsänts till Förenta staterna 2020. Eftersom bränslet har återsänts till Förenta staterna, har planeringen av dess mellanlagring och slutförvaring i Finland upphört.

7.2.2 Slutförvaring av använt kärnbränsle

Posiva bygger en inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle i Olkiluoto i Euraåminne. Inkapslings- och slutförvaringsanläggningen är en anläggningshelhet som består av två kärnanläggningar. Inkapslingsanläggningen är planerad att betjäna hela slutförvaringstidens inkapslingsbehov. Den underjordiska slutförvaringsanläggningen utvidgas däremot i takt med att slutförvaringen framskrider så att

slutförvaringen optimeras och görs så effektiv som möjligt med avseende på den tid, den utrymme och de resurser som står till buds.

I slutförvaringsanläggningen slutförvaras använt kärnbränsle som uppstått under driften av Posivas ägare Fortums och TVO:s kärnanläggningar. Det använda kärnbränslet överförs från Olkiluoto och transporteras från Lovisas mellanlager till inkapslingsanläggningen. Det använda kärnbränslet slutförvaras på cirka 400 meters djup i berggrunden.

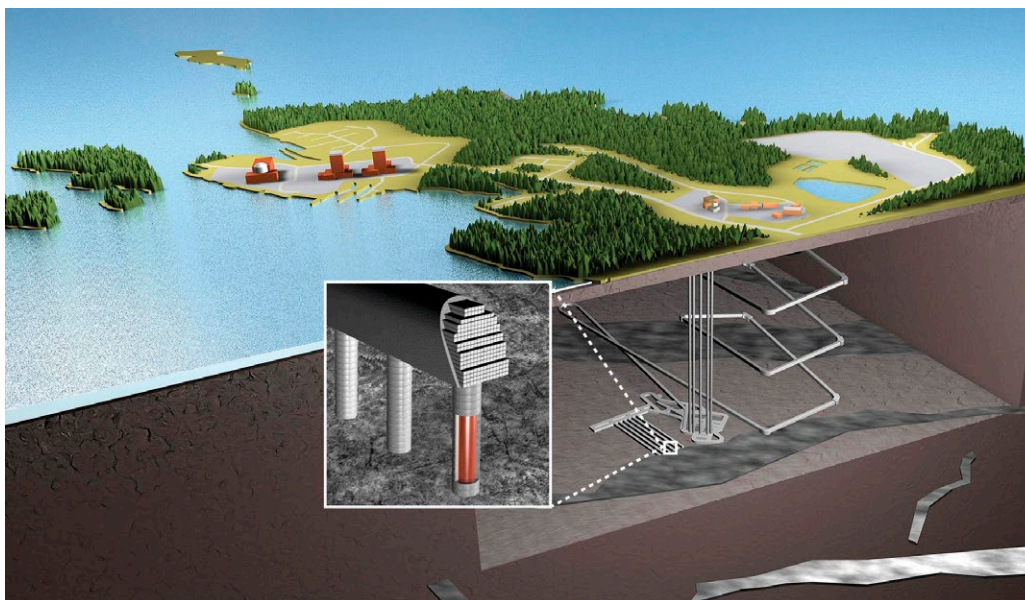
I slutförvaringskonceptet KBS-3 som utvecklats av svenska SKB och som är godkänt för användning i Finland (figur 7) innesluts bränsleknipporna i täta metallcisterner, dvs. kapslar, som består av en insats av gjutjärn och en omgivande kopparmantel. Varje slutförvaringskapsels värmeproduktion begränsas till godkänd nivå genom att man till en slutförvaringskapsel alltid väljer tillräckligt nedkylda och med tanke på sin värmeproduktion lämpliga bränsleknipporna. När bränsleknipporna har flyttats till kapseln fylls den med inert gas och kapselns inre stållock försluts tätt. Kapselns yttre kopparlock försluts genom svetsning. Fogens täthet säkerställs visuellt samt med icke-förstörande metoder.

Den förslutna och granskade slutförvaringskapseln flyttas via ett vertikalt schakt till slutförvaringsanläggningens mottagningsstation på cirka 420 meters djup och därifrån med fordon till slutförvaringsutrymmena ända till slutförvaringshålet. Den stabila och korrosionsbeständiga kapselns uppgift är att isolera det använda kärnbränslet inuti sig och förhindra att radioaktiva ämnen kommer ut i berggrunden, där de kan transporteras med grundvattnet till den levande naturen.

I slutförvaringsutrymmena är kapslarna isolerade från berggrunden med hjälp av ett bentonitlerskikt. Syftet med bentonitleran är att behålla gynnsamma förhållanden med tanke på slutförvaringen och kapselns isoleringsförmåga och att i så stor utsträckning som möjligt förhindra att berggrundvattnet påverkar kapseln. Dessutom är dess syfte att förhindra och fördröja transport av radionukleider i berggrunden i eventuella undantags-situationer, till exempel om kopparkapseln börjar läcka eller går sönder.

Slutförvaringsplatsens berggrund måste ha gynnsamma egenskaper för att isolera radioaktiva ämnen från livsmiljön. På den planerade slutförvaringsplatsen måste det finnas tillräckligt stora och hela bergsvolymer för att bygga en slutförvaringsanläggning. På slutförvaringsplatsen eller i dess omedelbara närhet får det inte finnas betydande mängder naturresurser som går att utnyttja. Valet av slutförvaringsplats är också förenat med verksamhetsutövarens teknisk-ekonomiska krav samt faktorer som har att göra med samhällslig godtagbarhet.

Figur 7. Illustration av slutförvaringslösningen KBS-3V (källa: Posiva).



Posiva valde Olkiluoto i Euraåminne som slutförvaringsplats för använt kärnbränsle. Slutförvaringsplatsen godkändes i ett principbeslut 2000 [23], som riksdagen fastställde 2001. I avsnitt 9.1 redogörs närmare för hur Posivas projekt framskrider. Med stöd av principbeslutet började Posiva 2004 bygga det underjordiska forskningsutrymmet ONKALO® i Olkiluoto. Forskningsutrymmet omfattar en körtunnel på slutförvaringsdjupet och vertikala schakt som borrar i anslutning till den.

Det underjordiska forskningsutrymmet möjliggjorde ingående undersökningar av slutförvaringsplatsens berggrund på slutförvaringsdjupet, testning av slutförvaringslösningarna i genuina berggrundsförhållanden samt utvecklande av metoder och förfaranden som behövs vid byggandet av slutförvaringsanläggningen. I forskningsutrymmet görs installationsförsök av slutförvaringssystemet och demonstreras driftverksamheten i full skala innan slutförvaringen inleds. Eftersom forskningsutrymmet senare blir en del av slutförvaringsanläggningen, övervakade Strålsäkerhetscentralen byggandet med stöd av principbeslutet som om det vore fråga om en kärnanläggning under uppförande.

I principbeslutet om Posivas slutförvaringsanläggning krävs att bränslet ska kunna återtas efter att slutförvaringsanläggningen stängts. Dessutom ska det vara möjligt att vid behov återta använt kärnbränsle i vilket skede som helst av slutförvaringen, om säkerheten kräver det. Slutförvaringens långtidssäkerhet får ändå inte försämrats till följd av att slutförvaret kan öppnas och bränslet återtas.

Enligt dagens planer slutförvaras Fennovoimas använda kärnbränsle med KBS-3-metoden i den finska kristallina berggrunden. Fennovoima har inlett ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning i fråga om den egna slutförvaringsplatsen [24]. I Fennovoimas planer ingår att slutförvara använt kärnbränsle i Euraåminne eller i Pyhäjokiområdet (Sydänneva). Fennovoima ingick i juni 2016 ett avtal med Posivas dotterbolag Posiva Solutions Oy om utvecklingsarbete i anslutning till slutförvaringen av använt kärnbränsle.

7.3 Radioaktivt avfall som härrör från avveckling av kärnanläggningar

Vid avvecklingen och rivningen av kärnkraftverken i Lovisa och Olkiluoto samt forskningsreaktorn FiR 1 uppstår radioaktivt avfall. Också startandet av kärnkraftverket i Hanhikivi leder till att radioaktivt avfall uppstår när det avvecklas och rivs. Verksamhetsutövaren måste beakta avvecklingen av anläggningen redan i det skede när den planeras, då verksamhetsutövaren som en del av ansökan om byggnadstillstånd för anläggningen ska lämna in en första preliminär avvecklingsplan till myndigheterna för godkännande.

Medan anläggningen är i drift ska verksamhetsutövaren utarbeta avvecklingsplaner med sex års mellanrum för arbets- och näringsministeriets utvärdering. Medan verksamheten enligt drifttillståndet pågår ser ANM till att det säkerställs att avvecklingsplanen är tekniskt genomförbar, att säkerhetsprinciperna iakttas och att kostnadsberäkningarna är tillförlitliga. Arbets- och näringsministeriet begär utlåtande om planen av Strålsäkerhetscentralen, som för det egna kompetensområdets del bedömer om planen är tekniskt genomförbar samt om strålskyddsåtgärderna och åtgärderna för att hantera radioaktivt avfall är tillräckliga. Beträffande kostnadsberäkningarnas tillförlitlighet begär ANM en bedömning av en oberoende expert eller sammanslutning som är insatt i bedömningen av teknisk-ekonomiska kalkyler.

Radioaktivt avfall som uppstår som en följd av avveckling ska enligt planerna för kärnkraftverken i både Lovisa och Olkiluoto slutförvaras i de utvidgningar av slutförvaringsanläggningarna för kärnkraftsavfall som byggs och beviljas tillstånd senare. Hanteringen av radioaktivt avfall sker genom att utnyttja metoder som tillämpas under driften av kärnanläggningarna. För kraftverken planeras enligt behov nya avfallshanteringsutrymmen för att behandla den stora avfallsmängd som uppstår vid avvecklingen. Den stora avfallsmängden och eventuellt också avfall med nya egenskaper förutsätter också att hantlingsmetoderna utvecklas.

Enligt kärnenergilagstiftningen omfattar avveckling i Finland endast rivning av sådana konstruktioner och system som är aktiverade och/eller kontaminerade. Friklassade

byggnader som blir kvar på kärnkraftsområdet kan användas till exempel för annan industriverksamhet (Brown field) eller så kan de rivas på samma sätt som konventionella industribyggnader.

Avvecklingsplanerna för Olkiluoto kraftverks enheter OL1 och OL2 baserar sig på fördröjd rivning [25]. Fördröjd rivning är motiverad, eftersom den minskar rivningspersonals strålningsdoser och den mängd avfall som ska slutförvaras samt gör det möjligt att använda samma avfallshanteringsarrangemang under rivningen av alla kraftverksenheter. Den kan också genomföras på ett förnuftigt sätt, eftersom under det övervakade bevarandet av enheterna OL1 och OL2 är enheten OL3 samt KPA-lagret i drift i Olkiluoto, och den organisation och det kunnande som behövs för att driva anläggningarna finns kvar i Olkiluoto. Enligt planerna ska enheten OL3 i Olkiluoto rivas direkt efter att driften upphört. Efter att kärnkraftverksenheterna rivits och allt använt kärnbränsle slutdeponerats rivs mellanlagret för använt kärnbränsle. När allt radioaktivt avfall slutdeponerats stängs slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall.

Avvecklingsplanerna för enheterna LO1 och LO2 i Lovisa baserar sig på omedelbar rivning efter att driften upphört [26]. Avvecklingen inleds under en några år lång förberedelseperiod innan rivningen påbörjas. Under avvecklingen av kraftverksenheterna fungerar lagret för använt kärnbränsle samt lagret för flytande avfall och solidifieringsanläggningen självständigt tills det använda kärnbränslet från kraftverket i Lovisa har transporterats till Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning i Olkiluoto. Därefter kan också mellanlagret för använt kärnbränsle, lagret för flytande avfall och solidifieringsanläggningen avvecklas och rivas. Slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall stängs när allt radioaktivt avfall har slutdeponerats.

Fennovoimas preliminära avvecklingsstrategi baserar sig på omedelbar rivning [20]. Också avvecklingsplanen för Fennovoimas kärnkraftverk innehåller en några års förberedelseperiod innan anläggningen börjar rivas. Efter rivningen av anläggningen, och när allt använt kärnbränsle har slutdeponerats, rivs det självständiggjorda mellanlagret för använt kärnbränsle. Radioaktivt avfall som uppstår under avvecklingen slutdeponeras i den utvidgning av slutförvaringsanläggningen för kraftverksavfall som byggs på anläggningsplatsen och som stängs till sist när allt avfall har slutdeponerats.

Statsrådet beviljade i juni 2021 VTT tillstånd som berättigar till rivning av forskningsreaktorn FIR 1 [27]. VTT kan påbörja rivningen av forskningsreaktorn när Strålsäkerhetscentralen har godkänt de detaljerade rivningsplanerna och det finns en i enlighet med kärnenergilagen godkänd lagringsplats för det radioaktiva avfall som uppstår. I avvecklingen ingår rengöring av lokalerna och hantering av det radioaktiva avfall som uppstår då. Det radioaktiva avfall som uppstår vid avvecklingen av forskningsreaktorn behandlas och förpackas i VTT:s lokaler, lagras på kraftverksområdet i Lovisa och slutdeponeras senare

i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa i enlighet med det avtal som VTT och Fortum ingick våren 2020. För att de ovannämnda verksamheterna ska komma igång i Lovisa förutsätts tillstånd enligt kärnenergilagen för anläggningen i Lovisa.

7.4 Radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet

Verksamhetsutövarna har cirka 6000 slutna källor som innehåller radioaktiva ämnen i användning som radiometrisk mätanordningar samt kalibreringskällor för övervakning och kvalitetskontroll av olika processer. I strålsäkerhetslagen som trädde i kraft 2018 har det fastställts en livslängd på högst 40 år för slutna källor, och slutna källor som är äldre än så ska tas ur bruk. I lagen har det angetts en övergångstid på fem år till slutet av 2023, under vilken några hundra slutna källor ska tas ur bruk. För närvarande är Suomen Nukliditeknikka Oy den enda verksamhetsutövaren som sköter mottagning av urbruktagna slutna källor och hantering av radioaktivt avfall.

Radioaktiva ämnen hanteras också i form av öppna källor bland annat inom forskning samt hälso- och sjukvården. Avfall som härrör från hanteringen av öppna källor kan omfattas av sedvanlig avfallshantering i enlighet med de friklassningsnivåer som gäller för dem. Avfall som innehåller kortlivade radionuklider kan åldras och därefter hanteras som sedvanligt avfall. Öppna källor kan också ge upphov till fast eller flytande avfall som kräver slutförvaring. Fast eller solidifierat avfall kan levereras till slutförvaring eller överlåtas till en sådan verksamhetsutövare som har säkerhetstillstånd för hantering och mottagning av radioaktivt avfall från andra verksamhetsutövar. Alla verksamhetsutövar har inte beredskap att behandla eller solidifiera flytande avfall, vilket kan göra det svårare att leverera avfallet för slutförvaring. För närvarande finns det inte heller någon verksamhetsutövare som skulle kunna ta emot flytande avfall för transport till avfallslagret för små avfallsmängder i Olkiluoto.

Vid slutförvaringen av radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet utnyttjas de metoder som kärnanläggningarna använder för låg- och medelaktivt avfall. Det radioaktiva avfallet förpackas i ståltunnor på samma sätt som avfall som uppstår i kärnkraftverken. Fast radioaktivt avfall tas emot och lagras före slutförvaringen i statens lager för små mängder radioaktivt avfall i Olkiluoto.

Tillstånd för hantering eller slutförvaring av radioaktivt avfall som härrör från verksamhet som enbart omfattas av strålsäkerhetslagen kan också beviljas med stöd av strålsäkerhetslagen. Det har emellertid inte kommit någon ansökan om tillstånd för slutförvaring och något sådant projekt är inte heller känt.

Avvecklingen av laboratorielokaler som använts för materialforskning i samband med VTT:s forskningsreaktor FiR 1 har redan påbörjats i enlighet med Strålsäkerhetscentralens säkerhetstillstånd [28]. Till avvecklingen hör rengöring av lokalerna och hantering av det radioaktiva avfall som uppstår då. Radioaktivt avfall som uppstår vid avvecklingen av laboratorielokaler som använts för materialforskning behandlas och förpackas i VTT:s lokaler, lagras på kärnkraftsområdet i Lovisa och slutdeponeras senare i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa i enlighet med det avtal som VTT och Fortum ingick våren 2020. För att de ovannämnda verksamheterna ska komma igång i Lovisa förutsätts tillstånd enligt kärnenergilagen för anläggningen i Lovisa.

8 Koncept och planer som gäller tiden efter stängningen av slutförvaringsanläggningarna

Stängning betyder att en slutförvaringsanläggnings utrymmen stängs på ett sätt som är avsett att bli bestående. Stängningen av slutförvaringsanläggningen ska genomföras så att berggrunden så länge som möjligt behåller de egenskaper som är viktiga med tanke på långtidssäkerheten.

Fortum och TVO har utarbetat preliminära planer för att stänga slutförvaringsanläggningarna för låg- och medelaktivt avfall. Avsikten är att stänga dem slutgiltigt när alla kärnanläggningar har rivits på kraftverksområdena och det radioaktiva avfallet har slutdeponerats. Enligt de preliminära planerna stängs först slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa tidigast på 2060-talet.

Enligt Posivas planer stängs slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle etappvis. Slutförvaringstunnlarna försluts i den takt som det planerade antalet kapslar har placerats i dem och centraltunnlarna börjar förslutas efter tiotals år, då man övergår till följande slutförvaringspanel. Övriga utrymmen försluts först i slutet av anläggningens livstid. Detaljplaneringen av stängningen fortgår utifrån erfarenheterna av slutförvaringen. Den slutliga stängningen av slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle blir enligt dagens uppskattning aktuell tidigast på 2100-talet.

En förutsättning för att slutförvaringsanläggningen ska stängas slutgiltigt är att Strålsäkerhetscentralen har godkänt en plan för stängningen. Planen ska innehålla en beskrivning av det tekniska utförandet av stängningen, en uppdatering av säkerhetsbevisningen, en plan för eventuella efterkontrollåtgärder samt ett förslag till skyddsområde jämte åtgärdsförbud. Det vilar alltså på verksamhetsutövarens ansvar att fastställa de efterkontrollåtgärder som anses behövliga för verksamhetsutövarens slutförvaringskoncept samt att föreslå begränsningar av användningen av området, som myndigheterna kan komplettera med de åtgärder som de anser behövliga. Enligt kärnenergilagen ska slutförvaringen i sin helhet genomföras så att efterkontroll inte behövs för att garantera att konceptet är säkert, men efterkontroll kan behövas med avseende på till exempel miljökonsekvenserna, kärnmaterialtillsynen eller skyddsarrangemangen.

Det viktigaste operativa kravet på stängningen är att isolera slutförvaringsanläggningen från förändringar och mänsklig verksamhet ovan jord. Målet är att återställa förhållandena så att de så bra som möjligt motsvarar dem som enligt forskningsdata rådde i berggrunden innan utrymmena byggdes och användes och så att de är gynnsamma med tanke på slutförvaringsystemets långvariga funktionsförmåga och säkerhet. Slutförvaringsområdets ovanjordiska delar bearbetas så att de smälter in i den omgivande naturen. Verksamhetsutövaren fortsätter med övervakningsmätningar av slutförvaringsanläggningen tills anläggningen har stängts på ett av Strålsäkerhetscentralen godkänt sätt.

När verksamhetsutövaren har stängt slutförvaringsanläggningen på godkänt sätt och betalat avgiften till staten för den kommande kontrollen och övervakningen av använt kärnbränsle och radioaktivt fall upphör verksamhetsutövarens ombesörjningsplikt. Äganderätten till och ansvaret för det slutförvarade radioaktiva avfallet överförs på staten.

Utöver säkerheten påverkas övervakningsbehovet efter att slutförvaringsanläggningarna stängts avsevärt av kärnmaterialtillsynen av det använda kärnbränslet. Ingående diskussioner om kärnmaterialtillsynen efter att slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle stängts pågår med kommissionen och IAEA, och de beaktas i samband med uppdateringar av lagstiftningen i framtiden.

Om det behövs efter slutdeponeringen så är staten skyldig att vidta alla åtgärder som krävs för att säkerställa kontrollen, övervakningen och säkerheten i fråga om slutförvaringen. Det är STUKs uppgift att ordna så att uppgifterna om slutförvaringen bevaras permanent.

Uppgifter om slutförvaringsanläggningars läge finns i detaljplanerna. För deras del måste det säkerställas att planbeteckningarna finns kvar även i framtiden. I markanvändningsregister kan det dessutom vid behov ingå information om begränsningar av områdets fortsatta användning. Planerna för hur informationen om tiden efter stängningen av en slutförvaringsanläggning ska bevaras permanent måste preciseras ytterligare innan den första slutförvaringsanläggningen stängs. STUK ansvarar för att uppgifter om platsen för en slutförvaringsanläggning och eventuella åtgärdsförbud förs in i behövliga register.

Tillståndsförfarandena i anslutning till stängningen av slutförvaringsanläggningar måste granskas i samband med eventuella lagändringar. Enligt den gällande lagstiftningen är slutförvaring verksamhet som omfattas av drifttillstånd. STUK godkänner stängningen av en slutförvaringsanläggning utifrån den stängningsplan som verksamhetsutövaren utarbetat. I framtiden måste man i samband med lagreformer fundera om detta är ett tillräckligt förfarande, eller är den slutliga stängningen av en slutförvaringsanläggning en sak som kräver tillstånd av statsrådet, eftersom efter stängningen av anläggningen överförs ansvaret för det avfall som slutförvaras där och eventuella efterkontrollåtgärder

som hänför sig till anläggningen på staten. Kraven på stängningsplanens innehåll måste sannolikt preciseras i fortsättningen. Likaså måste myndighetskraven som gäller det tekniska utförandet av stängningsfasen utvecklas ytterligare utifrån erfarenheterna av slutförvaringen.

Det är inte ändamålsenligt att vidta de ovannämnda åtgärderna flera tiotals år innan det blir aktuellt att stänga slutförvaringsanläggningar, eftersom omvärlden kan förändras väsentligt under årtiondenas lopp. Lagstiftningen och myndighetsanvisningarna ses över med jämna mellanrum och behövliga tillägg kan göras så småningom. Det är bra att föra preliminära linjediskussioner om hur uppgifterna ska bevaras permanent och fundera på lämpliga tillvägagångssätt med tanke på att uppgifterna behöver bevaras i flera hundra år. Dessutom är det bra att redan i god tid ange vilka uppgifter som ska bevaras. Det nationella målet kan anses vara att preciserade tillståndsförfaranden för stängningen, de tekniska kraven samt ansvaret för verksamheten jämte överföringar av ansvaret fastställs ungefär tio år innan det enligt planerna blir aktuellt att stänga den första slutförvaringsanläggningen.

9 Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

Strålning började användas i Finland redan under första hälften av föregående sekel och ökade kraftigt från och med 1970-talet inom industrin och forskningen. För närvarande finns det rikligt med etablerade sätt att använda radioaktiva ämnen och källor som innehåller sådana i Finland vilka inte kan ersättas med andra moderna tekniker. Sålunda fortgår användningen av radioaktiva ämnen samt behovet att ta hand om använda strålkällor långt in i framtiden.

Användningen av kärnenergi startade i Finland genom att en underkritisk mila togs i bruk i slutet av 1950-talet samt i större utsträckning genom en forskningsreaktor som togs i bruk i början av 1960-talet. Finlands första fyra kärnkraftverksenheter togs i bruk vid övergången mellan 1970- och 1980-talen. Den femte kärnkraftverksenheten började byggas i början av 2000-talet och enheten förväntas kunna startas upp under 2022.

För den sjätte kärnkraftverksenheten beviljades ett principbeslut 2010 [29] och ett kompletterat sådant 2014 [30]. Statsrådet förväntas behandla enhetens byggnadstillstånd i början av 2020-talet.

Kärnkraftverkens livslängd har utökats i Finland genom att modernisera anläggningarna. För närvarande sträcker sig drifttillståndet för anläggning som är i drift till 2030 när det gäller anläggningen (LO2) i Lovisa [31] och till slutet av 2030-talet när det gäller enheterna OL1 och OL2 i Olkiluoto [32]. Den planerade tekniska livslängden för de nya kärnkraftverken är cirka 60 år. Det första drifttillståndet för enheten OL3 sträcker sig till slutet av 2030-talet [33].

Den övergripande tidtabellen för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstått i kärnanläggningar presenteras i figur 8. Den övergripande tidtabellen preciseras vid behov i de nationella rapporter enligt artikel 14.1 i direktiv 2011/70/EURATOM som utarbetas med tre års mellanrum.

9.1 Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av använt kärnbränsle

Miljökonsekvenserna av byggandet och driften av Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning bedömdes första gången 1999 [34]. Principbeslutet om byggande av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle fattades i statsrådet 2000 [23]. Samtidigt godkändes tidtabellen i statsrådets beslut från 1983 och Olkiluoto i Eura-åminne som förlägningsplats för anläggningshelheten i enlighet med Posivas ansökan. Principbeslutet om byggande av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen i utvidgad form fattades i statsrådet 2002 [35]. Riksdagen godkände principbesluten 2001 och 2002.

Principbesluten gäller använt kärnbränsle som uppstår vid driften av fem kärnkraftverksenheter (LO1-2 och OL1-3), och vars totala mängd är högst cirka 6500 ton. I och med principbeslutet inleddes ingående undersökningar av berggrunden i Olkiluoto som pågick flera år. ONKALO, dvs. det underjordiska forskningsutrymmet började byggas 2004. Samtidigt fortsatte man att utveckla slutförvaringskonceptet för att nå byggnadstillståndsbereidskap. Posiva ansökte om byggnadstillstånd i slutet av 2012 i enlighet med tidtabellen i statsrådets beslut från 1983 [1] och det preciserade beslutet från 2003 [5]. Miljökonsekvensbedömningarna uppdaterades för ansökan om byggnadstillstånd. Statsrådet beviljade Posiva byggnadstillstånd för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen 2015 [36] och Posiva började bygga anläggningshelheten 2016.

Användningen av inkapslings- och slutförvaringsanläggningen förutsätter drifttillstånd som beviljas av statsrådet. Posiva lämnade sin första ansökan om drifttillstånd till statsrådet i slutet av 2021. Posiva söker drifttillstånd från mars 2024 till utgången av 2070. Miljökonsekvensbedömningen uppdaterades för ansökan om drifttillstånd i enlighet med tillståndsvillkoren i byggnadstillståndet. Det blir aktuellt att behandla ansökan om drifttillståndet för inkapslings- och slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle under de närmaste åren. Avsikten är att driften av anläggningshelheten ska fortgå tills allt använt kärnbränsle från de fem ovannämnda kärnkraftverksenheterna har slutdeponerats, uppskattningsvis fram till 2120-talet. Därefter avvecklas och rivs inkapslingsanläggningen och stängs slutförvaringsanläggningen. I ljuset av dagens planer genomförs stängningen av slutförvaringsanläggningen senast före utgången 2130-talet.

Enligt Fennovoimas uppskattning inleds slutförvaringen av använt kärnbränsle från det sjätte kärnkraftverksenheten i Finland, som är i byggnadstillståndsfasen, tidigast på 2090-talet och pågår tills allt använt kärnbränsle från kärnkraftverksenheten har slutdeponerats, dvs. uppskattningsvis till 2130-talet. Fennovoimas planer kommer att preciseras under de kommande åren, när behandlingen av ansökan om byggnadstillstånd för kärnanläggningen [20] har slutförts.

9.2 Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från kärnanläggningar

Slutförvaringsanläggningar för låg- och medelaktivt avfall togs i bruk i Olkiluoto i Europa och på Hästholmen i Lovisa på 1990-talet. I slutförvaringsanläggningarna slutdeponeras låg- och medelaktivt avfall som uppstår under användningen och avvecklingen av kärnkraftsverksenheter och mellanlagren för använt kärnbränsle samt hanterings- och lagringsutrymmena för radioaktivt avfall. I anläggningarna slutdeponeras dessutom komponenter som uppstår i samband med rivningen av reaktorerna med undantag av använt kärnbränsle. Slutförvaringsanläggningarna för kärnkraftsavfall stängs efter att alla kärnanläggningar på kärnkraftverksområdet har rivits och det radioaktiva avfallet från rivningen har slutdeponerats.

Avvecklingen av kraftverksenheter i Olkiluoto infaller på 2070-2080-talen. Mellanlagret för använt kärnbränsle avvecklas till sist, och enligt de nuvarande planerna sker det under första hälften av 2100-talet [25]. Stängningen av slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall skulle då infalla på 2120-talet. Driften av kärnkraftverksenheter i Lovisa upphör i enlighet med det drifttillstånd som gäller för närvarande 2027 och 2030 [31]. Avsikten är att riva kärnkraftverksenheter genast efter att driften upphört [26]. I Lovisa infaller rivningen av mellanlagret för använt kärnbränsle, lagret för flytande avfall och solidifieringsanläggningen efter denna fas och blir aktuell på 2060-talet, när allt använt kärnbränsle har transporterats till Olkiluoto för slutförvaring. Slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall skulle då stängas i början av 2060-talet.

I Fennovoimas planer ingår att bygga en slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt avfall i berggrunden på sitt anläggningsområde. Avsikten är att i anläggningen slutförvara även låg- och medelaktivt avfall som uppstår under avvecklingen av anläggningsenheten. Enligt dagens planer skulle slutförvaringsanläggningen för kraftverksavfall tas i bruk tidigast i slutet av 2030-talet. Slutförvaringsanläggningen skulle användas tills allt låg- och medelaktivt avfall från Fennovoimas kraftverk har slutdeponerats på 2130-talet.

VTT och Fortum har våren 2020 ingått ett avtal enligt vilket låg- och medelaktivt avfall som uppstår under avvecklingen av forskningsreaktorn FiR 1 samt de laboratorielokaler som använts för VTT:s materialforskning lagras i kraftverket i Lovisa och slutdeponeras i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall i Lovisa. Lösningen förutsätter att drifttillståndet för slutförvaringsanläggningen i Lovisa förnyas [37]. Enligt dagens planer kommer forskningsreaktorn att rivas i början av 2020-talet.

I Finland har också planeringen av markslutförvaringsanläggningar för synnerligen lågaktivt avfall framskridit. För närvarande har TVO kommit längst med planeringen. Enligt TVO:s uppskattning kan miljökonsekvensbedömningen av

markslutförvaringsanläggningen slutföras 2021, och anläggningen kan tas i drift i början av 2020-talet [17]. Till markslutförvaringsanläggningen ska föras största delen av det synnerligen lågaktiva avfall som uppstår på kraftverksområdet i Olkiluoto. Driften av anläggningen skulle uppskattningsvis fortgå till 2090-talet. TVO har 2019 börjar samla in och förpacka synnerligen lågaktivt avfall för den kommande markslutförvaringen. Fennovoima planerar likaså att bygga en markslutförvaringsanläggning för synnerligen lågaktivt avfall.

9.3 Osäkerheter i anslutning till den övergripande tidtabellen för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstått i kärnanläggningar

Planerna för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall sträcker sig långt in i framtiden och de är därför förenade med osäkerheter. Osäkerheterna hanteras med hjälp av de planer som krävs av verksamhetsutövarna med tre års mellanrum (se kapitel 7), där verksamhetsutövaren ska redogöra för sina planerade kärnavfallshanteringsåtgärder för sex år framåt.

De gällande drifttillstånden för Fortums kärnanläggningsenheter går ut 2027 och 2030 [31], och för närvarande är det inte känt om Fortum kommer att ansöka om nya drifttillstånd för kärnanläggningsenheter eller om kärnanläggningsenheter börjar avvecklas när de gällande drifttillståndsperioderna löpt ut. Om Fortum beslutar att ansöka om nytt drifttillstånd, flyttas de åtgärder som avvecklingen kräver, till exempel utvidgningen, driften och stängningen av slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall, till en senare tidpunkt. Exempelvis om driften av kärnkraftanläggningsenheterna i Lovisa fortsätter i 20 år efter de gällande drifttillstånden, skulle det bli aktuellt att utvidga slutförvaringsutrymmet först på 2040-talet och användningen av slutförvaringsutrymmet skulle kunna fortsätta fram till stängningen på 2090-talet.

Fördröjningen av starten av den tredje kraftverksenheten i Olkiluoto påverkar knappast avfallshanteringsplanerna för de närmaste årtiondena i Olkiluoto, eftersom den infrastruktur som behövs för att genomföra hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall redan finns eller håller på att byggas. Kraftverksenhetens livslängd har dock direkt inverkan på utvecklingen av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Olkiluoto på lång sikt i både TVO:s och Posivas kärnanläggningar.

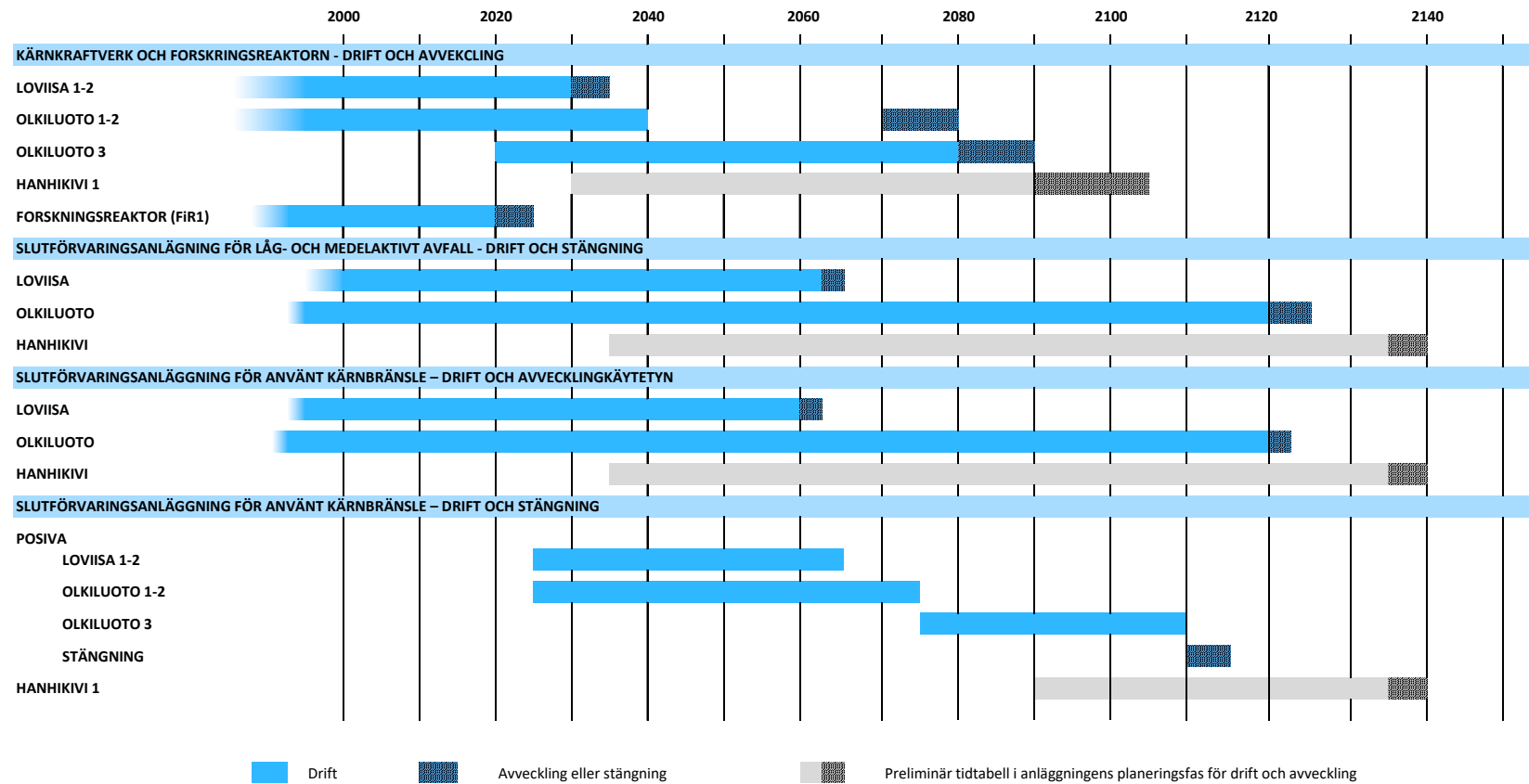
Posiva lämnade ansökan om drifttillstånd för inkapslings- och slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle till statsrådet i slutet av 2021. Om inledandet av slutförvaringen

fördröjs Posivas planerade startdatum, hindrar det inte driften av kärnkraftverken, eftersom lagringskapaciteten för använt kärnbränsle kan utökas ytterligare på bägge kraftverksorterna.

Tidtabellen för avvecklingen av forskningsreaktorn FiR 1 har preciserats i och med det avtal som VTT och Fortum ingått om hanteringen av radioaktivt avfall. VTT kan börja riva forskningsreaktorn i enlighet med det tillstånd som statsrådet beviljade i juni 2021 [27] när Strålsäkerhetscentralen har godkänt de detaljerade rivningsplanerna samt när en lagringsplats för det radioaktiva avfall som uppstår har godkänts i enlighet med kärnenergilagen. Enligt dagens plan börjar anläggningen rivas i början av 2020-talet. Tidtabellen beror dock på tillståndsförfarandena för Fortums kvärnkraftver i Loviisa.

Behandlingen av Fennovoimas ansökan om byggnadstillstånd för ett kärnkraftverk [20] har framskridit långsamt de senaste åren på grund av avsaknaden av planeringsmaterial. Att kärnkraftverket fördröjs jämfört med den ursprungliga tidtabellen skjuter behovet av att vidta åtgärder för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på framtiden. Det väsentliga är att Fennovoima har tillgång till de hanterings- och lagringsutrymmen som behövs för att genomföra hanteringen av använt kärnbränsle och radionaktiv avfall när anläggningen startas upp och tillräckliga planer för hur slutförvaringen ska ordnas.

Figur 8. Övergripande tidtabell för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstår i kärnanläggningar (källa STUK).



9.4 Milstolpar och tidtabeller för hanteringen av radioaktivt avfall som härrör från strålningsverksamhet

Strålsäkerhetscentralen tog emot urbruktagna strålkällor som innehöll radioaktiva nukli- der från strålningsanvändare fram till 2010. De mottagna strålkällorna lagrades först på Försvarmaktens område i Sandhamn i Helsingfors, tills staten 1996 hyrde en lagerplats för små mängder radioaktivt avfall i TVO:s slutförvaringsanläggning för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto. I fråga om slutförvaringen av små mängder radioaktivt avfall har staten kommit överens med TVO om lagring i slutfasen och slutlig deponering av mottaget radioaktivt avfall i slutförvaringsanläggningen för låg- och medelaktivt avfall inom särskilt fastställda gränser.

År 2005 fogades till strålskyddslagen rollen som s.k. godkänd anläggning inom hante- ringen av radioaktivt avfall. Tillägget baserade sig på det dåvarande direktivet och strä- van med det var att säkerställa att avfallshanteringen av strålkällor skulle fungera under alla förhållanden. Målet var emellertid att hitta potentiella andra lösningar för att ordna mottagningen av källor så att Strålsäkerhetscentralen som myndighet inte skulle vara delaktig i den avgiftsbelagda avfallshantering som erbjuds tillståndshavarna. År 2010 upphörde STUK att ta emot små mängder radioaktivt avfall, när det privata företaget Suomen Nukliditeknikka började sköta denna verksamhet. I strålsäkerhetslagen som trädde i kraft 2018 används inte längre termen godkänd anläggning, eftersom den ströks som onödig även i direktiven om strålskydd. När radioaktiva strålkällor tas ur bruk åter- sänds de till tillverkaren eller överläts de till en verksamhetsutövare som har säkerhetstill- stånd att ta emot och behandla radioaktivt avfall.

I enlighet med de 2012 uppdaterade tillståndsvillkoren för slutförvaringsanläggningen för kraftverksavfall i Olkiluoto [38] kan största delen av de små avfallsmängder som finns i det lager som staten hyrt slutförvaras som låg- och medelaktivt avfall i TVO:s slutförvaringsan- läggning för låg- och medelaktivt avfall i Olkiluoto. Slutförvaringen av det radioaktiva fall som staten innehar har inletts 2016.

10 Den forskning och utveckling som behövs för att genomföra lösningarna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

I Finland utför verksamhetsutövare som använder kärnenergi den forskning och utveckling som behövs för att genomföra lösningarna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall antingen på eget initiativ eller genom att delta i nationella och internationella samprojekt. Staten har ansvar och skyldigheter som hänför sig till övervakningen och styrningen av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, vilket förutsätter att kompetensen utvecklas. Dessutom ordnar staten olika nationella projekt för att utveckla kompetensen och infrastrukturen. Staten ansvarar också för den forskning och utveckling som hänför sig till tiden efter stängningen av slutförvaringsanläggningarna.

10.1 Forskning och utveckling som utförs av verksamhetsutövare som använder kärnenergi

Verksamhetsutövare som använder kärnenergi planerar och utför den forskning och utveckling som de behöver för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall antingen som bolagets egna eller som olika samprojekt. Den forskning och utveckling som verksamhetsutövarna planerar gäller de delområden av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som de har identifierat som viktigast med tanke på den egna verksamheten.

Posiva har i årtionden fokuserat på att utveckla slutförvaringen av använt kärnbränsle och slutförvaringskonceptet i sin forskning och utveckling. När projektet framskrider förskjuts forsknings- och utvecklingsaspekten till produktutveckling av slutförvaringslösningen och teman som gäller driften av anläggningshelheten. Forsknings- och utvecklingsprojekten vid kraftverken i Lovisa och Olkiluoto har omfattat forskning och utveckling kring låg- och medelaktivt avfall, till exempel projekt som hänför sig till utvecklande av solidifieringen av flytande avfall och markslutförvaringen samt projekt som gäller övervakning av slutförvaringsutrymmena. VTT har utrett teman som är viktiga med tanke på utvecklingen av

forskningsreaktorn, till exempel forskningsreaktors nuklidinventarium samt hanteringen av grafitavfall. Fennovoima har de senaste åren utfört en betydande del av den forskning och utveckling som gäller använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i samarbete med Posi-
van Solutions Oy.

Verksamhetsutövarna rapporterar med tre års mellanrum till arbets- och näringsministeriet om sina planer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall under hela livscykeln för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (se kapitel 7). Planerna innehåller dessutom beskrivningar av de viktigaste forsknings- och utvecklingsåtgärderna de följande sex åren. Verksamhetsutövarna rapporterar dessutom till arbets- och näringsministeriet (se kapitel 7) om avvecklingsplanerna för kärnkraftverken med sex års mellanrum med fokus på de forsknings- och utvecklingsåtgärder som hänför sig till avvecklingen av kärnkraftverken.

Verksamhetsutövarna får myndigheternas utvärdering av de ovannämnda planerna. Myndigheterna kan som hjälp vid sin utvärdering utnyttja oberoende experter eller forskningsinstituts utvärderingar. Forskningen och utvecklingen bedöms också direkt eller indirekt i olika tillståndsfaser. Också i olika internationella utvärderingar kan situationen när det gäller forskningen och utvecklingen bedömas. De tillståndsvillkor och olika utvärderingar som hänför sig till tillståndsbesluten kan utvidga verksamhetsutövarnas planerade forskning och utveckling eller medföra nya forsknings- och utvecklingsuppgifter.

10.2 Statens åtgärder för att främja forskning och utveckling

Statens kärnavfallshanteringsfond (VYR) finansierar det nationella forskningsprogrammet för kärnavfallshantering (KYT). För närvarande pågår forskningsprogrammet KYT2022 [39], som avslutas 2022. Syftet med forskningsprogrammet är att säkerställa att det finns tillgång till av verksamhetsutövarna oberoende sakkunskap för myndigheternas behov inom hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Forskningsteman omfattar numera använt kärnbränsle, låg- och medelaktivt kraftverksavfall och radioaktivt avfall som uppstår i samband med avveckling samt sådana åtgärder som vidtas i fråga om samtliga dessa avfallsslag för att de ska tas om hand på ett säkert sätt.

Forskningen inom forskningsprogrammet KYT2022 är innehållsmässigt uppdelad i sinsemellan interaktiva huvudteman, som är säkerhet, genomförbarhet och godtagbarhet i fråga om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. När säkerheten bedöms ska man beakta de teman som framkommit i godtagbarhetsdiskussionen, samt de ramvillkor som den tekniska genomförbarheten ställer. När genomförbarheten bedöms

är utgångspunkten säkra lösningar och deras samhälleliga godtagbarhet. Slutförvaringens samhälleliga godtagbarhet är beroende av hur säker och genomförbar den är. Vid planeringen av slutförvaringen av radioaktivt avfall som härrör från användning av strålning utnyttjas kunskaper från forskningen om slutförvaringen av radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi.

Staten har också inlett förberedelserna för stängningen av slutförvaringsanläggningarna och långvarigt bevarande av uppgifterna om slutförvaringen som en del av forskningsprogrammet KYT2022. Syftet med förhandsutredningen om stängningen är att identifiera de viktigaste forsknings- och utvecklingsbehoven i samband med stängningen. Avsikten är att förhandsutredningen om långvarigt bevarande av uppgifterna ska ange vilka uppgifter som ska bevaras och vilka lämpliga tillvägagångssätt som står till buds.

Inom ramen för KYT-forskningsprogrammet har man sedan 2016 i stor utsträckning finansierat också utvecklande av forskningsinfrastrukturen. För närvarande används finansieringen i huvudsak för lokalkostnaderna för laboratorierna i VTT:s Kärnsäkerhetshus i Otnäs i Esbo 2016-2025, och 2016-2020 användes den för att skaffa forskningsutrustning. I huset erbjuder VTT såväl privata som offentliga aktörer forskningstjänster.

Medel till kärnavfallsforskningsfonden insamlas av de verksamhetsutövare som använder kärnenergi i förhållande till omfattningen av deras åtgärder för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Verksamhetsutövarna är också med och administrerar forskningsprogrammet i olika lednings-, uppföljnings- och stödgrupper för forskningsprogrammet, och verksamhetsutövarna har således möjlighet att påverka forskningsprogrammets innehåll. Också myndigheterna behöver sakkunskap om de teman som är betydelsefulla för verksamhetsutövarna. Utöver högklassig forskning erbjuder forskningsprogrammet en viktig gemenskap för myndigheter, verksamhetsutövare och forskare.

Arbets- och näringsministeriet har beslutat att slå samman forskningsprogrammet som gäller använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi med SAFIR-forskningsprogrammet som gäller kärnkraftverkens säkerhet [40] från början av 2023. Samtidigt sammanslås Kärnavfallsforskningsfonden med Kärnsäkerhetsforskningsfonden, som är avsedd att finansiera SAFIR-forskningsprogrammet.

Bakom sammanslagningen av forskningsprogrammen ligger bland annat målet om hantering av större forskningshelheter. Genom ett enhetligt SAFER-program kan man också bättre beakta forsknings- och utvecklingsprojekt i gränssnittet mellan de befintliga forskningsprogrammet, den tekniska utvecklingen under hela livscykeln för användningen av kärnenergi, samt kunskapshanteringsaspekterna. Ett gemensamt program kan också bättre beakta driftfasen för Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning och medför också administrativa fördelar. Samtidigt blir programmet sexårigt i stället för fyraårigt som

tidigare. Planeringsarbetsgruppen för sammanslagningen av forskningsprogrammet har inlett sin verksamhet i början av 2021.

Utöver KYT-forskningsprogrammet anlitar Strålsäkerhetscentralen de utomstående experter som behövs för säkerhetsövervakningen och låter vid behov utföra sådan forskning och analys som hänför sig till direkt till övervakningen och som står utanför KYT-forskningsprogrammet. Strålsäkerhetscentralens stödprogram för övervakningen har i huvudsak gällt slutförvaring av använt kärnbränsle och dessutom syfte har varit att producera utvärderingar och analyser av frågor som hänför sig till en säker slutförvaring.

Inom STUK:s forsknings- och utvecklingsprojekt FINNORM (2019-2020) har som ett delområde utvecklats metoder för bedömning och övervakning av exponering vilka gäller avfallshantering av avfall som uppstår i verksamhet som medför exponering för naturlig strålning. Resultaten av projektet utnyttjas i fortsättningen i form av anvisningar som gäller avfallet i fråga. Inom FINNORM-projektet har man också utvecklat en databas över verksamhet som medför exponering för naturlig strålning, och i den införs uppgifter om mängden ämnen, eventuella utsläpp och den exponering som de medför. I framtiden kan databasen utnyttjas i forskning, när man jämför konsekvenserna av olika bortskaffande-sätt. För att säkerställa avfallets långtidssäkerhet bör man i framtiden fortsätta med mer ingående forskning om förändringar i naturligt radioaktiva ämnens rörlighet under inverkan av fysikaliska, kemiska och särskilt (mikro)biologiska faktorer i avfall som deponerats i närheten av markytan. Forskning som hänför sig till detta pågår redan i samarbete med universiteten.

10.3 Finlands deltagande i internationell forskning och utveckling

Finland deltar i stor utsträckning också i internationellt forskningssamarbete. Den viktigaste forskningsverksamheten med tanke på hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är fissionsprogrammet enligt Europeiska unionens EURATOMfördrag. Ett av tre huvudområden för programmet är forskning som hänför sig till hanteringen av radioaktivt avfall och i synnerhet slutförvaringen av använt kärnbränsle. Också de andra delområdena, dvs. kärnanläggningars säkerhet och strålskydd, har omfattat projekt som varit till nytta för hanteringen av använt bränsle och radioaktivt avfall.

När det gäller den globala forskningen täcker den internationella atomenergiorganisationen IAEA:s (International Atomic Energy Agency) och OECD:s kärnenergibyrås (NEA, Nuclear Energy Agency) forskning alla delområden av användningen av kärnenergi och därmed också hantering av använt bränsle och radioaktivt avfall. Finland deltar också i

separata, stora internationella projekt, såsom Frankrikes projekt med forskningsreaktorn Jules Horowitz. Den nordiska kärnsäkerhetsforskningen NKS har också omfattat forskningsprojekt om till exempel avveckling.

Det internationella samarbete har utvecklats på hela kärnenergiområdet med hjälp av den forskningsstrategi för kärnenergiområdet som arbets- och näringsministeriet publicerade 2014 [41]. De rekommendationer som gavs då om starkt deltagande i internationellt samarbete eller utvecklande av nationella infrastrukturlösningar har betjänat även forskningen om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

10.4 Bevarande och utvecklande av annan kompetens

Sedan 2010 har det ordnats undervisning i hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi i form av kurser. Varje år deltog ungefär trettio personer i kursen, och tyngdpunkten i den låg på slutförvaringskoncept och långtidssäkerhet för använt kärnbränsle. År 2015 sammanslogs kursen med den nationella kärnsäkerhetskursen som också innehöll ett avsnitt med fokus på hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Den sammanslagna kursen benämndes kärnsäkerhets- och kärnavfallshanteringskursen (YJK). För närvarande genomförs kursen i samarbete mellan aktörerna i branschen och i kursen har årligen deltagit cirka 100 branschexperter. Kursen omfattar hela livscykeln för användningen av kärnenergi.

Arbets- och näringsministeriet tillsätter också olika nationella arbetsgrupper för att utveckla de teman som hänför sig till hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Även verksamhetsutövarna i branschen har i stor utsträckning varit representerade i arbetsgrupperna. Sådana arbetsgruppen har under de senaste åren varit bland annat den nationella samarbetsgruppen för kärnavfallshantering YETI 2017-2019 [8], VYR-arbetsgruppen som behandlade statens kärnavfallshanteringsfonds placeringsverksamhet 2018-2019 [9] och REILA-arbetsgruppen som gällde utvecklande av lagstiftningen om kärnanläggningars livscykel 2019-2020 [7].

Antalet personer som arbetar med forskning, utveckling och planering som gäller hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi, deras arbetserfarenhetsår och utbildningsbakgrund har undersökts genom enkätundersökningar som en del av hela kärnenergiindustrin 2010 [42] och 2017 [43].

11 Uppskattning av det nationella programmets kostnader samt gällande finansieringsarrangemang

I Finland ansvarar den verksamhetsutövare som i samband med sin verksamhet producerar använt kärnbränsle och radioaktivt avfall fullt ut för kostnaderna för avfallshanteringsåtgärderna. Det är statens uppgift att säkerställa att det finns behövlig finansiering för avfallshanteringen. När det gäller använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi samlas medel in till Statens kärnavfallshanteringsfond, som lyder under arbets- och näringsministeriet. I fråga om radioaktivt avfall som uppstår i samband med användning av strålning ställer verksamhetsutövaren vid behov en säkerhet.

11.1 Kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi

De totala kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från kärnkraftverksenheter i Lovisa och Olkiluoto (OL1-3, LO1-2) uppskattas till cirka 7 miljarder euro under kraftverkens hela livstid (2020 års prisnivå). Härav är kostnaderna för slutförvaringen av använt kärnbränsle cirka 5 miljarder euro. I summan ingår kostnaderna för slutförvaringen av använt bränsle, byggande, drift och stängning av anläggningshelheten samt Posivas forsknings- och utvecklingskostnader, fastighetsskatter och myndighetstillsynen. Kostnaderna för kärnkraftverkens kraftverksavfallshantering är cirka 150 miljoner euro. Kostnaderna för avveckling av anläggningarna är sammanlagt cirka 1,1 miljarder euro. Resten av kostnaderna består av bland annat TVO:s och Fortums forsknings- och utvecklings-, mellanlagrings- och myndighetstillsynskostnader samt skatter.

Totalkostnadsberäkningarna för avvecklingen täcker rivningskostnaderna för anläggningarnas radioaktiva delar och slutförvaringskostnaderna för rivningsavfallet i slutförvaringsutrymmen på anläggningsplatsen. Den mest betydande investering som avvecklingen kräver är utvidgning av slutförvaringsutrymmena för rivningsavfallet.

Rivningskostnaderna för kraftverkets friklassade delar ingår inte i beredskapen enligt kärnenergilagen.

Totalkostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från kärnkraftverket i Pyhäjoki, med undantag av slutförvaringen av använt kärnbränsle och avvecklingen av kärnkraftverket, är cirka 600 miljoner euro. Eftersom planerna för använt kärnbränsle är halvfärdiga, är det inte ändamålsenligt att publicera totalkostnadsberäkningarna för dem i detta skede. Totalkostnadsberäkningen för avveckling av kärnkraftverket och mellanlagret för använt kärnbränsle är cirka 250 miljoner euro.

Totalkostnaderna för avvecklingen av VTT:s forskningsreaktor uppskattades hösten 2020 till cirka 30 miljoner euro. I kostnadsberäkningen förberedde man sig på lagring och slutförvaring i Finland av använt kärnbränsle. Eftersom man ändå lyckades återsända det använda kärnbränslet till Förenta staterna vid årsskiftet 2020-2021, kommer kostnadsberäkningen att krympa med flera miljoner euro. Kostnaderna för avveckling av de laboratorielokaler i anslutning till forskningsreaktorn som använts för materialforskning är cirka 10 miljoner euro.

De detaljerade uppgifterna om kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall hör till de uppgifter som är sekretessbelagda på kommersiella grunder och det är inte möjligt att publicera dem.

11.2 Statens reservering av medel för kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi

Det är statens uppgift att säkerställa att behövlig finansiering för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi finns tillgänglig. Staten säkerställa detta genom att samla in medel till Statens kärnavfallshanteringsfond. Fonden verkar under arbets- och näringsministeriet men den ingår inte i statsbudgeten. Med hjälp av Statens kärnavfallshanteringsfond kan man säkerställa att det finns tillräckliga medel för hanteringen av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som uppstått i kärnanläggningar, om verksamhetsutövaren av någon orsak inte kan uppfylla sina förpliktelser att ordna avfallshantering.

Statens kärnavfallshanteringsfond grundades genom kärnenergilagen (990/1987), som trädde i kraft 1988, och genom förordningen om Statens kärnavfallshanteringsfond (162/1988), som utfärdades med stöd av lagen. Den ersättes senare av statsrådets

förordning om Statens kärnavfallshanteringsfond (161/2004). Statens kärnavfallshanteringsfonds verksamhet reformeras under de kommande åren i enlighet med övergångsbestämmelserna i den lag som stadfästes 2021 (269/2021). Lagen har en betydande inverkan på bland annat fondens förvaltning, antalet särskilda fonder samt fondens placerings- och forskningsverksamhet.

Statens kärnavfallshanteringsfond består för närvarande av tre särskilda förmögenheter, som är Reserveringsfonden, Kärnsäkerhetsforskningsfonden och Kärnavfallsforskningsfonden. De medel som insamlats till de särskilda förmögenheterna får användas endast för de ändamål som anvisats i kärnenergilagens bestämmelser om dessa medel, och medel får inte överföras mellan de särskilda förmögenheterna. Fonden leds av en direktion och en verkställande direktör som utses av statsrådet. Fondens direktion fattar beslut som gäller fonden.

Av de särskilda förmögenheterna är Reserveringsfonden viktig med tanke på reservering för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Direktionen samlar årligen in medel till Reserveringsfonden av verksamhetsutövare som använder kärnenergi. De verksamhetsutövare som medel insamlas av är för närvarande TVO, Fortum och VTT. Dessa verksamhetsutövare har använt kärnbränsle och/eller radioaktivt avfall som ännu inte har ombesörjts i sin helhet. Medel börjar insamlas av Posiva och Fennovoima, när använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall har uppstått som en följd av dessa verksamhetsutövares verksamhet.

Insamlingen av medel sker i enlighet med det förfarande som fastställts i kärnenergilagen och kärnenergiförordningen. Verksamhetsutövarna överlämnar sin uppskattning av kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall med tre års mellanrum till arbets- och näringsministeriet för bedömning. Dessutom kan verksamhetsutövarna precisera sina kostnadsberäkningar årligen.

Beräkningen görs genom att anta att verksamhetsutövarens verksamhet som producerar använt kärnbränsle och radioaktivt avfall upphör i slutet av varje innevarande år och att det befintliga använda kärnbränslet och radioaktiva avfallet då ombesörjs i enlighet med de godkända planerna för hanteringen av det (kapitel 7). I beräkningen är det således inte fråga om årlig uppdatering av totalkostnaden för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, utan om de återstående kostnaderna om verksamheten som producerar använt kärnbränsle och radioaktivt avfall inte fortsätter.

Kostnaderna i beräkningen uppskattas enligt pris- och kostnadsnivån vid granskningstidpunkten. I beräkningen ska användas pris- och kostnadsuppgifter som betraktas som tillförlitliga. Också osäkerheten hos de tillgängliga pris- och kostnadsuppgifterna ska beaktas som en kostnadshöjande faktor.

De inlämnade kostnadsberäkningarna bedöms av oberoende aktörer som är insatta i bedömningen av teknisk-ekonomiska kalkyler. Arbets- och näringsministeriet fastställer därefter årligen varje ovannämnda verksamhetsutövers kostnadsberäkning för innevarande år och beslutar preliminär om kostnadsberäkningarna för de två följande åren. Dessutom fastställer arbets- och näringsministeriet för varje verksamhetsutövare den förmögenhet som verksamhetsutövaren på grundval av de uppskattade kostnaderna ska ha i Reserveringsfonden under det följande året.

Direktionen för Statens kärnavfallshanteringsfond samlar på grundval av arbets- och näringsministeriets beslut och den förmögenhet som verksamhetsutövaren redan har i fonden in en avgift som verksamhetsutövaren likaså ska betala till fonden varje år. Om verksamhetsutövaren har onödigt mycket förmögenhet i Reserveringsfonden får verksamhetsutövaren en återbetalning.

Medel återbetalas till verksamhetsutövarna i den takt som hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall genomförs och totalkostnaderna för de återstående åtgärderna således minskar. Återbetalningarna görs emellertid så att verksamhetsutövaren först ska vidta åtgärden i fråga med egen finansiering, varefter den förmögenhet som reserverats för åtgärden i Reserveringsfonden återbetalas till verksamhetsutövaren.

I slutet av 2020 fanns det sammanlagt 2,6 miljarder euro i Statens avfallshanteringsfonds Reserveringsfond. Största delen av medlen i Statens kärnavfallshanteringsfond beror på reservering för slutförvaring av använt kärnbränsle och avveckling av kärnanläggningarna. När kärnanläggningarna har avvecklats, det använda kärnbränslet och radioaktiva avfallet slutdeponerats, slutförvaringsanläggningarna stängts på godkänt sätt och verksamhetsutövers ombesörjningsplikt för det använda kärnbränslet och radioaktiva avfallet upphört, tas av verksamhetsutövarna ytterligare ut en avgift för att täcka övervakningen av och tillsynen över slutförvaringsanläggningarna för det använda kärnbränslet och radioaktiva avfallet som överförts på statens ansvar. Tills vidare har det dock inte fastställts någon avgift eller några principer för hur den ska bestämmas.

Statens kärnavfallshanteringsfond uppgift är förutom att samla in medel av verksamhetsutövarna att bevara och på ett säkert sätt placera de medel som samlas in till Reserveringsfonden och som i framtiden behövs för att ombesörja använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Fonden ser till att medlen säkert finns och är tillgängliga när åtgärder för att hantera använt kärnbränsle och radioaktivt avfall måste vidtas. Medlen används för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall bara i det fallet att verksamhetsutövaren inte själv uppfyller sin lagstadgade ombesörjningsplikt. I framtiden är det möjligt att utveckla placeringsverksamheten i fråga om medlen i Reserveringsfonden. Slutrapporten från VYR-arbetsgruppen, som behandlat utvecklande av Statens kärnavfallshanteringsfonds placeringsverksamhet, blev klar 2019 [9].

Forskningen kring använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi samt kärnsäkerhetsforskningen finansieras ur Kärnsäkerhetsforskningsfonden och Kärnavfallsforskningsfonden på det sätt som anges i kapitel 10.

11.3 Kostnaderna för hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår på andra ställen än i kärnanläggningar

Verksamhetsutövaren svarar för kostnaderna för hantering och hantering av radioaktivt avfall som uppstår som en följd av användning av strålning och annan strålningsverksamhet. Verksamhetsutövaren svarar för de kostnader som orsakas av återsändning av strålkällor till tillverkaren, om inget annat har överenskommits i samband med anskaffningen av källan. Kostnaden för hanteringen av radioaktivt avfall som överlämnas för slutförvaring, förpackningen av avfallet för slutförvaring och slutförvaringen betalas av respektive verksamhetsutövare när avfallet överlämnas till en annan verksamhetsutövare som ser till att avfallet levereras för slutförvaring. En verksamhetsutövare som levererar radioaktivt avfall för slutförvaring till statens avfallslager för små avfallsmängder betalar i detta sammanhang Strålsäkerhetscentralen för slutförvaringen. Slutförvaringsavgiften för radioaktivt avfall baserar sig på den volym som ska slutförvaras.

Vid användning av strålning ska verksamhetsutövaren enligt strålsäkerhetslagen ställa en säkerhet i pengar för oskadliggörande av radioaktivt avfall eller för eventuell rengöring av miljön, om verksamheten anses orsaka betydande avfallshanteringskostnader. Säkerhet förutsätts som verksamhetsutövaren har en sluten källa med hög aktivitet (HASS) eller om de enskilda nuklidernas sammanräknade aktivitet i radioaktivt ämne eller strålkällor som verksamhetsutövaren innehar på en gång är högre än hos en sluten strålkälla med hög aktivitet med samma nuklid. Säkerhet förutsätts också av verksamhet där strålningsalstrande anordningar som innehåller slutna källor underhålls eller oskadliggörs, om de slutna källorna avlägsnas från sina fasta skyddshöljen och de enskilda nuklidernas sammanräknade aktivitet på ett år är högre än hos en motsvarande sluten strålkälla med hög aktivitet.

Säkerhet enligt strålsäkerhetskraven krävs också av verksamhet där det uppkommer eller kan uppkomma radioaktivt avfall eller avfall i fråga om vilket strålsäkerheten behöver beaktas i avfallshanteringen, om kostnaderna för oskadliggörande av avfallet i fråga är mycket höga. Kortlivade radioaktiva ämnen, vilkas halveringstid är under 150 dagar förutsätter inte att säkerhet ställs.

Grundbeloppet av den säkerhet som ska ställas på grundval av en sluten strålkälla med hög aktivitet, den innehavda aktiviteten eller de enskilda nuklidernas sammanräknade

aktivitet i alla slutna strålkällor som avlägsnas från sina skyddshöljen på ett år är 10 000 euro. Utöver grundbeloppet tillkommer 75 euro per avgiftsenhet. Antalet avgiftsenheter beräknas genom att dela värdet av aktiviteten hos den slutna strålkällan med hög aktivitet, värdet av aktiviteten hos det radioaktiva ämne som innehas på en gång eller värdet av de enskilda nukleidernas sammanräknade aktivitet i alla slutna strålkällor som avlägsnas från sina fasta skyddshöljen på ett år med värdet av aktiviteten hos en sluten strålkälla med hög aktivitet.

I verksamhet där det uppkommer eller kan uppkomma radioaktivt avfall ska säkerhet ställas, om kostnaderna för oskadliggörande av radioaktivt avfall, kostnaderna för avfallshanteringen av det avfall som uppkommer eller kostnaderna för de åtgärder som behövs för att rengöra miljön uppskattas bli högre än 100 000 euro. Den säkerhet som verksamhetsutövaren ställer är borgen, försäkring och pantsatt insättning. Staten, kommuner och samkommuner behöver inte ställa säkerhet.

När det gäller radioaktivt avfall har staten sekundär ombesörjningsplikt, om verksamhetsutövaren inte förmår uppfylla sina förpliktelser eller inte är en verksamhetsutövare vars verksamhetsområde omfattar oskadliggörande av radioaktivt avfall. Då ser staten till att avfallet oskadliggörs och Strålsäkerhetscentralen svarar för de uppgifter som ålagts staten. Verksamhetsutövaren ska ersätta de kostnader som uppkommer för staten till följd av oskadliggörandet. Vid Strålsäkerhetscentralen ansvarar olika avdelningar för mottagande och oskadliggörande av radioaktivt avfall samt för övervakningen av hanteringen av radioaktivt avfall.

12 Öppenhet och samhällelig godtagbarhet i hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

En förutsättning för att genomföra hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är att verksamheten är samhälleligt godtagbar. Samhällelig godtagbarhet är ett mångfasetterad begrepp, och det är också ett av huvudtemana för forskningen enligt det nationella forskningsprogrammet för kärnavfallshantering KYT2022 tillsammans med säker och genomförbar hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Den samhälleliga godtagbarheten i hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall baserar sig på förtroende. Förtroende för verksamhetsutövaren förutsätter att hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall genomförs på ett sätt som baserar sig på befintliga vetenskapliga rön, den tekniska utveckling och högklassig kompetens. Förtroende baserar sig också på att myndigheten övervakar verksamhetsutövarens verksamhet i enlighet med kraven i lagstiftningen och bedömer säkerheten hos hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på ett oberoende sätt.

12.1 Öppenheten i verksamheten hos verksamhetsutövare som använder kärnenergi

Verksamhetsutövarna förmedlar aktuell och faktabaserad information om sin verksamhet och sitt projekt. Ofta kommunicerar man såväl lokalt och nationellt som internationellt. Kommunikationen är vanligtvis föregripande och mångsidigt och i den beaktas olika intressenters kunskapsbehov.

Med avseende på kommunikation och PR-verksamhet är de viktigaste intressenterna personalen, ägarna, anläggningsleverantörerna samt invånarna på anläggningsorten och i angränsande område, särskilt lokala beslutsfattare och myndigheter. Beroende på det tema som ska kommuniceras kan också andra intressenter eller annan publik vara viktiga eller rentav den primära målgruppen för kommunikation. Kommunikationen påverkas också av vilken fas verksamhetsutövarens projekt eller verksamhet befinner sig i. Till exempel i början av projektet är kommunikationen och dialogen aktivare, medan

kommunikationen i fråga om anläggningar i driftsfasen är mera fokuserad på egentliga drifthändelser i anläggningen.

Verksamhetsutövarna använder många olika kommunikationskanaler. Verksamhetsutövarna publicerar med jämna mellanrum olika rapporter som berättar om resultaten av arbetet och också kan innehålla uppgifter också om planer för den närmaste framtiden. Aktuell information offentliggörs i nyheterna, pressmeddelanden samt på olika presskonferenser. På verksamhetsutövarnas webbsidor finns vanligtvis grundläggande information om verksamhetsutövarna samt aktuell information om verksamheten. Verksamhetsutövarna utnyttjar också aktivt andra elektroniska kanaler för sin information.

På samtliga kärnkraftverksorter i Finland publiceras för närvarande en intressenttidning som är riktad till invånarna i närområdet. Olika evenemang och möten för intressenter, som verksamhetsutövarna ordnar ibland, är också mycket viktiga. Verksamhetsutövarna ordnar också i mån av möjlighet besök på sina områden och till exempel i Olkiluoto finns ett besökscentrum, där man presenterar kärnkraftverken i Olkiluoto och Posivas inkapslings- och slutförvaringsanläggning för cirka 13 000 besökare varje år. Också i Pyhäjoki byggs ett besökscentrum på kärnkraftstemat.

Verksamhetsutövarna har vanligtvis intensiv kontakt med beslutsfattarna i sin hemkommun samt de närmaste grannkommunerna och kontakten är organiserad i olika samarbets- och diskussionsgrupper.

12.2 Öppenheten i myndighetens verksamhet

Myndigheternas verksamhet styrs av bland annat förvaltningslagen (434/2003) och lagen om öppenhet i myndigheternas verksamhet (621/1999, offentlighetslagen). Förvaltningslagens syfte är att genomföra och främja god förvaltning samt rättsskydd i förvaltningsärenden. Rätten till information samt myndigheternas skyldigheter enligt förvaltningslagen syftar till öppenhet i myndigheternas verksamhet samt till att ge enskilda människor och sammanslutningar möjlighet att övervaka den offentliga maktutövningen och användningen av offentliga medel, att fritt bilda sig åsikter samt påverka sådant beslutsfattande som avser offentlig maktutövning och bevaka sina rättigheter och intressen.

Enligt offentlighetsprincipen är myndighetshandlingar offentliga, om inte något annat föreskrivs särskilt i offentlighetslagen eller i någon annan lag. Var och en har rätt att ta del av en offentlig myndighetshandling. En myndighet ska främja öppenhet i sin verksamhet. Med myndighetshandling avses i detta sammanhang en handling som innehas av en myndighet och som har upprättats av myndigheten eller av någon som är anställd hos en

myndighet eller som har inkommit till en myndighet för behandling av ett visst ärende eller i övrigt inkommit i samband med ett ärende som hör till myndighetens verksamhetsområde eller uppgifter. En handling anses ha blivit upprättad av en myndighet även när den har upprättats på uppdrag av myndigheten. En handling anses ha inkommit till en myndighet även när den har inkommit till den som verkar på uppdrag av myndigheten eller i övrigt för myndighetens räkning, för att denne ska kunna utföra sitt uppdrag.

En myndighetshandling ska dock sekretessbeläggas, om det i offentlighetslagen eller någon annan lag föreskrivs eller en myndighet med stöd av lag har föreskrivit att den ska vara sekretessbelagd eller om handlingen innehåller uppgifter för vilka tystnadsplikt föreskrivs genom lag. Bestämmelser om sekretessbelagda myndighetshandlingar finns i 24 § i offentlighetslagen. I samband med hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall kan sådana handlingar vara till exempel handlingar som gäller skyddsarrangemangen och som påverkar genomförandet av dem. Sekretessbelagda är dessutom handlingar som innehåller uppgifter om en företagshemlighet eller uppgifter om någon annan motsvarande omständighet som har samband med privat näringsverksamhet, om utlämnandet av uppgifter ur en sådan handling skulle medföra ekonomisk skada för näringsidkaren.

En myndighetshandling får inte hållas hemlig, när den sekretesstid som föreskrivs i lag eller med stöd av en lag har förflutit eller när den myndighet som förordnat om sekretess återkallar sitt förordnande. Sekretesstiden för en myndighetshandling är 25 år, om inte något annat föreskrivs i eller med stöd av lag.

12.2.1 Samråd i samband med tillståndsförfaranden

Också i kärnenergilagen föreskrivs det om öppenhet i myndigheternas verksamhet. Exempelvis innan ett principbeslut för en kärnanläggning fattas ska arbets- och näringsministeriet ge invånarna och kommunerna i anläggningens närmaste omgivning, myndigheter och allmänheten tillfälle att skriftligt framföra sina utlåtanden eller åsikter om projektet. Ministeriet ska dessutom på anläggningens tilltänkta förläggningssort anordna ett offentligt möte, vid vilket muntliga eller skriftliga åsikter om projektet kan framföras. Utlåtandena och åsikterna beaktas när principbeslutet bereds, och de ska dessutom tillkännages statsrådet innan principbeslutet fattas.

Arbets- och näringsministeriet delger också tillståndsansökningar som gäller en kärnanläggning genom offentlig kungörelse. Bestämmelser om offentlig kungörelse finns i förvaltningslagen. I praktiken innebär offentlig kungörelse att tillståndsansökan och kungörelsen om den publiceras på arbets- och näringsministeriets webbplats på adressen

www.tem.fi/. Vid behov kan kungörelsen också publiceras i en tidning som utkommer i det område som påverkas av ärendet eller på något annat sätt som myndigheten beslutar.

Arbets- och näringsministeriet ska dessutom innan byggnads- och drifts- samt avvecklingstillstånd beviljas i statsrådet ge allmänheten möjlighet att skriftligt framföra sina åsikter i tillståndsärendet. Dessutom ska tillståndssökanden ges möjlighet att lämna en förklaring som svar på de åsikter som framförts med anledning av tillståndsansökan och de utlåtanden som begärts enligt lagen. Utlåtandena och åsikterna beaktas när tillståndsbeslutet bereds.

Arbets- och näringsministeriet är också den kontaktmyndighet som avses i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning i projekt enligt kärnenergilagen som gäller kärnanläggningar. Kontaktmyndigheten ska se till att behövliga utlåtanden begärs om programmet för miljökonsekvensbedömning och miljökonsekvensbeskrivningen som gäller projektet och att det ges möjlighet att framföra åsikter. Kontaktmyndigheten ska också ge kommunerna inom projektets influensområde möjlighet att ge utlåtande om bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen.

Kontaktmyndigheten ska utan dröjsmål delge programmet för miljökonsekvensbedömning och miljökonsekvensbeskrivningen genom offentlig kungörelse. Kontaktmyndigheten och den projektansvarige kan också komma överens om anordnande av annat slag av deltagande, till exempel ett möte för allmänheten. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning avslutas med kontaktmyndighetens motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. Utlåtandena och åsikterna beaktas när kontaktmyndighetens utlåtande och motiverade slutsats bereds. Kontaktmyndigheten ska utan dröjsmål delge den motiverade slutsatsen genom offentlig kungörelse.

12.2.2 Samråd om det nationella programmet

Detta nationella program för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är ett myndighetsprogram, beträffande vilket bedömningen av miljökonsekvenser genomförs i enlighet med lagen om bedömning av miljökonsekvenserna av myndigheters planer och program (nedan SOVA-lagen). Kärnenergilagens bestämmelser om information och samråd i fråga om det nationella programmet överensstämmer i huvudsak med och uppfyller kraven i SOVA-lagen, eftersom det ordnas samråd om och informeras om det nationella programmet i enlighet med SOVA-lagen.

Bedömningen av det nationella programmet och dess miljökonsekvenser ordnandes så att allmänheten hade möjlighet att få information och utgångspunkterna och målen för samt beredningen av programmet och dess miljörapport samt att framföra åsikter om

programmet. Planen för programmet för bedömning av det nationella programmet och dess miljökonsekvenser samt kungörelsen av planen publicerades genom en offentlig kungörelse på arbets- och näringsministeriets, social- och hälsovårdsministeriets samt Strålsäkerhetscentralens webbplatser.

Det begärdes också utlåtanden av andra myndigheter som den planerade omfattning av och detaljriktigheten hos de uppgifter som ska lämnas vid bedömningen av det nationella programmet och dess miljökonsekvenser. Utlåtandena och åsikterna beaktades vid utarbetandet av det nationella programmet och dess miljökonsekvensbeskrivning.

Arbets- och näringsministeriet, social- och hälsovårdsministeriet och Strålsäkerhetscentralen gav också allmänheten möjlighet att bekanta sig med utkastet till det nationella programmet och dess miljökonsekvensbeskrivning samt att framföra åsikter om dem. Utlåtandena delgavs genom offentlig kungörelse. Utlåtanden om utkastet till det nationella programmet och dess miljökonsekvensbeskrivning begärdes också av andra myndigheter. Utlåtandena och åsikterna beaktades när det nationella programmet och dess miljökonsekvensbeskrivning finlisades.

I det nationella programmet inskrevs slutligen en motiverad slutsats om hur åsikterna och utlåtandena om det nationella programmet och dess miljökonsekvensbeskrivning samt miljörapporten har beaktats (bilaga 3). I bilaga 3 inskrevs också på vilket sätt åsikterna, utlåtandena, miljökonsekvensbeskrivningen samt miljösynpunkterna har påverkat innehållet och valet av alternativ i det nationella programmet.

Det nationella programmet och beslutet om dess godkännande delges genom en offentlig kungörelse. Godkännandebeslutet, det nationella programmet och miljökonsekvensbeskrivningen delges myndigheterna.

12.3 Samhällelig godtagbarhet

Finsk Energiindustri rf har från och med 1983 regelbundet undersökt finländarnas åsikter och attityder i energifrågor. Den senaste undersökningen gjordes 2020 [44]. Enligt undersökningen ansåg 42% av finländarna att användningen av kärnkraft i energiproduktionen borde öka, medan 24% av finländarna understödde en minskning av kärnkraften. Under de tre senaste åren har antalet som understöder mer kärnkraft varit ungefär detsamma.

Enligt undersökningsresultaten från 2020 litar en dryg tredjedel (36 %) på att använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi kommer att slutförvaras på ett säkert sätt i berggrunden i Finland. Nästan lika stor andel av finländarna (38 %) är av annan åsikt än påståendet. Ungefär en fjärdedel (26 %) kunde inte ta ställning till

slutförvaringens säkerhet. Siffrorna har varit nästan de samma de senaste tre åren, men på längre sikt har förtroendet för slutförvaringens säkerhet ökat.

Kvinnorna är mer negativt inställda till både kärnkraft och slutförvaring av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi än männen. Utifrån undersökningens resultat kan man emellertid konstatera att den samhälleliga godtagbarheten för användningen av kärnenergi är på tämligen god nivå.

Den samhälleliga godtagbarheten för slutförvaringsprojektet som gäller använt kärnbränsle har undersökts upprepade gånger under hela projektiden. I slutförvaringsanläggningens principbeslutsfas vid övergången till 2000-talet understödde ungefär 60 % av befolkningen på kärnkraftverksorterna Lovisa och Euraåminne byggandet av den [34]. Motståndarna utgjorde cirka 30 %. På de alternativa förläggningsorterna i inlandet var situationen nästan helt och hållet den motsatta, motståndarna utgjorde cirka 60 % och förespråkarna cirka 30 %. De senaste åren har Posiva inte gjort några motsvarande enkäter om godtagbarheten i Euraåminne eller närliggande kommuner. Posiva undersöker emellertid fortfarande hur känt projektet är samt gör förfrågningar som är mera noggrant riktade till de viktigaste intressenterna med tanke på projektet.

13 Det nationella programmet miljökonsekvensbedömning

13.1 Sammanfattning av resultaten av miljökonsekvensbedömningen

I samband med utarbetandet av det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall gjordes en bedömning av programmets miljökonsekvenser i enlighet med lagen om bedömning av miljökonsekvenserna av myndigheters planer och program (200/2005).

I miljökonsekvensbedömningen koncentrerade man sig på att granska särskilt miljökonsekvenserna av målen och utvecklingsobjekten i det nationella programmet. Tyngdpunkten i konsekvensbedömningen låg på konsekvenserna av om målen förverkligas respektive inte förverkligas, särskilt på samhällsnivå. I fråga om vissa konsekvenser sträcker sig granskningen till konsekvenserna i verksamhetsutövarnas omvärld.

Den reform av kärnenergilagen som föreslås i det nationella programmet har ingen direkt inverkan på livsmiljön, naturmiljön, samhällsstrukturen eller naturresurserna. Reformens inverkan är i första hand administrativ. Den förutsägbarhet som lagstiftningsreformen medför för verksamhetsutövarna ger dock en möjlighet att utveckla verksamheten på ett föregripande sätt i såväl effektivare som säkrare riktning, vilket sannolikt kommer ha en positiv inverkan på verksamhetens miljökonsekvenser på lång sikt.

Preciseringen av kraven och ansvaret i anslutning till den stängning av slutförvaringsanläggningarna som föreslås i det nationella programmet kommer på motsvarande sätt att göra det möjligt för verksamhetsutövaren att förbereda sig bättre det som kommer och på så vis planera de behövliga åtgärderna så att konsekvenserna för natur- och livsmiljön kan förebyggas eller minskas. Inte heller den föreslagna utvecklingen av bokföringsförfarandet för avfallshanteringen har någon direkt inverkan på livsmiljön, naturmiljön, bebyggelsestrukturen eller naturresurserna, utan inverkan på administrativ.

I konsekvensbedömningen ansågs det vara en samhällsligt hållbar, säker och kostnadseffektiv lösning att utnyttja befintliga eller planerade kärnanläggningar för hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall som uppstått på andra ställen i Finland än i den egna verksamheten. Den mängd radioaktivt avfall som uppstått någon annanstans och som kärnanläggningarna tar emot är liten i förhållande till den avfallsmängd som uppstår i

kärnanläggningens egen verksamhet. Mottagande av avfallet ökar således inte kännbart konsekvenserna för natur- eller livsmiljön på anläggningsområdena.

Det behövs mer ingående miljökonsekvensbedömning av den föreslagna hanteringen av friklassat avfall i avfallsförbränningsanläggningar. Det måste i synnerhet granskas hur friklassat avfall beter sig under förbränningsprocessen, och vilka tekniska samt strålskyddslösningar som bör beaktas. Hanteringen av friklassat avfall i avfallsförbränningsanläggningar stödjer avfallslagens princip, enligt vilken det rekommenderas att avfall utnyttjas som energi framom att det slutdeponeras på en avstjälningsplats. Detta minskar också de avfallsmängder som hamnar på avstjälningsplatser och på så vis de miljökonsekvenser som avstjälningsplatserna orsakar för bland annat naturmiljön och grundvattnet. I samband med bedömningen rekommenderades det också att det görs en utredning om hur friklassat avfall lämpar sig för hantering i en förbränningsanläggning, dess eventuella miljökonsekvenser och metoderna för att lindra eventuella olägenheter. Det föreslogs också att tillståndsförfarandet för förbränningsanläggningar ses över i fråga om hanteringen av friklassat avfall.

Underhållet av nationell kompetens och utbildningen konstaterades inte ha någon direkt inverkan på livsmiljön, naturmiljön, bebyggelsestrukturen eller naturresurserna. Genom utbildning kan emellertid verksamhetsutövarens och myndigheternas kompetens förbättras. Ökad kompetens kan ge upphov till teknisk utveckling, som i sin tur kan skapa förutsättningar för att förebygga eller minska miljökonsekvenserna.

De identifierade miljökonsekvenser som hänför sig till det nationella programmet kommer att ses över mer ingående i samband med att målen för det nationella programmet genomförs samt i eventuella separata förfaranden vid miljökonsekvensbedömning.

13.2 Övervakning av miljökonsekvenserna

De potentiella miljökonsekvenserna av att målen för det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall förverkligas respektive inte förverkligas följs bland annat genom nationell självutvärdering samt internationell inbördes granskning.

Nationell självutvärdering ska utföras och internationell inbördes granskning begäras vart tionde år. Det nationella programmet ska enligt kärnenergilagen uppdateras utifrån resultaten av självutvärderingarna och inbördes granskningarna. Den första internationella inbördes granskningen och en nationella självutvärdering i samband med den har planerats till slutet av 2022. Inbördes granskningen utförs som IAEA:s ARTEMIS-bedömning. Resultaten av inbördes granskningarna meddelas kommissionen och de andra

medlemsstaterna, och de görs tillgängliga för allmänheten i den mån de inte är förenade med sekretessbelagd information.

Handlingslinjerna, det nationella ramverket och det nationella programmet synas följande gång utifrån resultaten av den ovannämnda ARTEMIS-bedömningen. Utifrån synen kan man identifiera omedelbara uppdateringsbehov i det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Om inga omedelbara uppdateringsbehov identifieras utifrån resultaten av inbördes granskningen, uppdateras programmet följande gång före följande inbördes granskning, som görs på 2030-talet. Uppdateringen görs tidigare, om det inträffar betydande förändringar i omvärlden som ska beaktas i de nationella handlingslinjerna, det nationella ramverket och det nationella programmet för hantering av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle.

De identifierade miljökonsekvenser som hänför sig till det nationella programmet kommer att granskas mer ingående i samband med genomförandet av målen för det nationella programmet samt i verksamhetsutövarnas eventuella separata förfaranden vid miljökonsekvensbedömning. I verksamhetsutövarnas miljökonsekvensbeskrivningar från förfarandena vid miljökonsekvensbedömning av anläggningsplatserna presenteras olika åtgärder i samband med övervakningen av konsekvenserna som verksamhetsutövarna vidtar i enlighet med sina planer och tillståndsvillkor.

14 Avtal med medlemsstater och tredje länder om hantering av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall eller om användning av slutförvaringsanläggningar

Utgångspunkten i lagstiftningen är att använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstått i samband med eller som en följd av användning av kärnenergi Finland ska behandlas, lagras och slutförvaras på ett sätt som är avsett att bli bestående i Finland.

Små mängder använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som levereras eller har levererats utomlands för forskningsändamål får slutförvaras i en mottagande medlemsstat i Europeiska unionen eller ett tredje land, om Finland vid tidpunkten för överföringen har ett avtal som avses i direktiv 2011/70/EURATOM med den mottagande staten.

Europeiska kommissionen ska underrättas om ett avtal med ett tredje land, och innan en överföring görs ska det i tillräcklig utsträckning säkerställas att den mottagande staten har säkra förfaranden för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. De åtgärder som måste vidtas för att säkerställa att ett mottagande tredje land har säkra förfaranden för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har preciserats på förordningsnivå.

För närvarande har Finland inga avtalsarrangemang om hantering av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall med medlemsstater i Europeiska unionen eller tredje länder.

15 Underhåll och utveckling av det nationella programmet samt ansvar och prestandaindikatorer för genomförandet av det

15.1 Ansvar och prestandaindikatorer för genomförandet av det nationella programmet

I Finland vilar ansvaret för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på dem i samband med eller som en följd av vars verksamhet det uppstår använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall. De verksamhetsutövare som lyder under kärnenergilagen lämnar sina planer för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall till arbets- och näringsministeriet för utvärdering och godkännande regelbundet med tre års mellanrum på det sätt som anges i kapitel 7. Som en följd av industrins, forskningsinstituts och hälso- och sjukvårdens användning av strålning uppstår dessutom radioaktivt avfall för vars hantering dessa verksamhetsutövare ska svara. Dessa aktörers planer för hantering av radioaktivt avfall behandlas i samband med behandlingen av säkerhetstillståndet eller genom en särskild ansökan om ändring, om mängden avfall eller dess beskaffenhet förändras jämfört med vad som godkänts i säkerhetstillståndet. Genomförandet av avfallshanteringen följs genom STUK:s tillsynsåtgärder.

För kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall svarar de verksamhetsutövare i samband med eller som en följd av vars verksamhet det användas kärnbränslet eller det radioaktiva avfallet har uppstått. Verksamhetsutövarna gör sina egna kostnadsberäkningar för genomförandet av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Dessutom är de verksamhetsutövare som lyder under kärnenergilagen skyldiga att lämna kostnadsberäkningar för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall till arbets- och näringsministeriet för bedömning och godkännande för den ekonomiska reserveringen med tre års mellanrum på det sätt som anges i kapitel 11. Utifrån de ovannämnda planerna och utvärderingarna av dem kan följande nyckeltal betraktas som prestandamått.

1. Genomförande av de tekniska lösningarna och tidtabellerna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt de planerade åtgärdernas tillräcklighet och rättidighet

I de planer för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som gäller kärn-
läggningar presenteras detaljerade planer för forskningen, utvecklingen och genomföran-
det av avfallshanteringen under de följande tre åren. Dessutom presenteras övergripande
planer för de följande tre åren. Sammantaget täcker planen sålunda avfallshanteringspla-
nerna för de sex följande åren. I planerna presenteras de tekniska lösningar för avfallshan-
teringen som är i planerings- och genomförandefasen samt tidtabellerna för införande
av lösningarna. Dessutom beskrivs pågående och planerade forskningsprojekt. Verksam-
hetsutövaren svarar för genomförandet av åtgärderna och genomförandetidtabellen samt
eventuella ändringar i dem.

Utifrån myndighetstillsynen följs hur åtgärderna enligt planerna framskrider. Samtidigt
utvärderas om åtgärderna är tillräckliga i förhållande till den mängd använt kärnavfall och
radioaktivt avfall som uppstår samt hur beroendeförhållandet mellan olika åtgärder beak-
tas. Myndigheten kan genom sina beslut ingripa i bristfälligheter som upptäckts i planerna
eller genomförandet och styra verksamheten genom sina beslut. Myndigheten kan också
förutsätta att ärendena ska avgöras enligt en viss tidtabell, om den anser att det behövs.

När verksamhetsutövaren ansöker om säkerhetstillstånd för användning av strålning
ska denne presentera förfaranden för ombesörjande av radioaktivt avfall som uppstår i
verksamheten samt av återstående radioaktivt avfall när verksamheten upphör samt av
utsläpp. Om det inträffar förändringar i mängden avfall eller dess beskaffenhet under verk-
samheten ska ändring sökas i säkerhetstillståndet på förhand till denna del.

2. Funktionsdugligheten hos det ekonomiska reserveringssystemet i samband med hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

I fråga om kostnadsberäkningarna för hanteringen av använt bränsle och radioaktivt
avfall låter man med tre års mellanrum göra en oberoende utvärdering, utifrån vilken det
bedöms om kostnadsberäkningarna för avfallshanteringen är korrekta och reserveringen
tillräcklig. Förmögenheten i Statens kärnavfallshanteringsfond ska räcka till för att täcka
kostnaderna för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i framtiden.
Myndigheten kan förutsätta att kostnadsberäkningarna preciseras, om den anser att det
behövs. Ställandet av den ekonomiska säkerhet som strålsäkerhetslagen förutsätter följs
som en del av den tillsyn som Strålsäkerhetscentralen riktar till verksamhetsutövarna.

3. Genomförande av principen om fortlöpande förbättring i hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

Principen för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ska vara fortlöpande förbättring. Utifrån planerna och myndighetstillsynen bedömer man hur principen om fortlöpande förbättring iaktas. Införandet av effektivare tillvägagångssätt och metoder effektiviserar hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och minskar kostnaderna. Som en del av bedömningen fästs uppmärksamhet vid hur verksamhetsutövarna reagerar på utvecklingsobjekt som upptäcks inom avfallshanteringen och hur effektivt korrigerande åtgärder vidtas. Om verksamhetsutövaren inte ingriper tillräckligt aktivt i upptäckta utvecklingsobjekt, kan myndigheterna förutsätta att utvecklingsåtgärder vidtas utifrån de beslut som de fattar.

4. Den mängd radioaktivt avfall som uppstår samt mängden radioaktivt avfall som ska slutförvaras och mängden avfall som kan friklassas i förhållande till den mängd radioaktivt avfall som uppstår

Det centrala målet för hanteringen av radioaktivt avfall är vid sidan av skydd mot risker som orsakas av joniserande strålning att minska den mängd radioaktivt avfall som uppstår i verksamheten. Åtgärderna för att hantera radioaktivt avfall ska dessutom syfta till att minska mängden radioaktivt avfall som kräver slutförvaring i förhållande till den mängd avfall som uppstår. Det är inte möjligt att minska avfallsmängden i fråga om alla avfallsslag. Det är till exempel knappast möjligt att påverka mängden jonbytarharts som används vid reningen av radioaktivt vatten med anläggningens driftåtgärder. Däremot kan den mängd serviceavfall som uppstår som en följd av driften påverkas med åtgärder som vidtas i anläggningen.

Genom klassificering som grundar sig på radioaktivt avfalls radioaktivitet och övriga egenskaper och som sker vid källan samt med effektiva avfallshanterings- och förpackningsmetoder kan man avsevärt krympa den mängd avfall som ska slutförvaras. Friklassning av radioaktivt avfall möjliggör dessutom återvinning av avfallet på samma sätt som sedvanligt avfall. Att den friklassade mängden avfall ökar i förhållande till den mängd avfall som uppstår förtäljer om effektiva avfallssorterings- och avfallsmättningsmetoder.

De verksamhetsutövare som är underställda kärnenergilagen lämnar Strålsäkerhetscentralen uppgifter om avfallsmängderna senast den 1 mars varje år. Någon motsvarande förpliktelse finns inte i strålsäkerhetslagen. Avfallsmängderna och uppskattningarna av de avfallsmängder som uppstår under kommande år rapporteras med tre års mellanrum i utvärderingsrapporterna enligt såväl konventionen om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall (FördrS 36/2001) som direktiv 2011/70/.

Hur prestandaindikatorerna för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har genomförts rapporteras i fortsättningen med tre års mellanrum i samband med utarbetandet av utvärderingsrapporten enligt direktiv 2011/70/EURATOM.

5. Utvecklande och underhåll av kompetensen

Ett viktigt mål för det planerade forskningsprogrammet SAFER är att utveckla och underhålla kompetensen i fråga om använt kärnbränsle och radioaktivt avfall för myndigheternas behov. Efter att det nya programmet inletts 2023 följs summan av forskningsfinansieringen och hur den fördelas på de olika delområdena av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Genom styråtgärder ses det till att forskningsprojekt utvecklas på delområden som är viktiga med tanke på myndigheternas kunskapsbehov. Dessutom kan arbets- och näringsministeriet följa hur kompetensen utvecklas och underhålls utifrån hur summan av annan offentlig forskningsfinansiering utvecklas. Traditionella mätare är antalet människor som arbetar på området eller antalet examina under en viss tidsperiod. Arbets- och näringsministeriet utvecklar fortfarande övervakningen av dessa indikatorer på området för hantering av använt kärnbränsle samt radioaktivt avfall som härrör från användning av kärnenergi, men på hela kärnenergiområdet har de redan följts en längre tid.

15.2 Underhåll och utveckling av det nationella programmet

I Finland utarbetas och vid behov uppdateras det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall av arbets- och näringsministeriet samt social- och hälsovårdsministeriet i samarbete med Strålsäkerhetscentralen. Det nationella programmet har utarbetats i enlighet med nationell lagstiftning samt så att det motsvarar förpliktelserna i internationella fördrag och direktiv. De planer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som verksamhetsutövarna utarbetar ger viktig källdata för det nationella programmet. Arbets- och näringsministeriet ser till att det ordnas självutvärdering av det nationella ramverket och det nationella programmet för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt att det begärs internationell inbördes granskning av det nationella ramverket, den behöriga tillsynsmyndigheten och det nationella programmet.

Arbets- och näringsministeriet tillsammans med social- och hälsovårdsministeriet beslutar om uppdatering av det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall på grund av ändringar i den nationella lagstiftningen, internationella

fördrag, direktiv eller i den nationella och internationella omvärlden eller andra utvecklingsbehov som framkommit i verksamheten.

Det nationella programmet för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ändras och utvecklas över tiden. Det kan finnas flera olika orsaker till ändringar. Framsteg i hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, ändringar i kärnanläggningarnas ibruktagningsplaner eller nya verksamhetsutövare i branschen kan påverka mängden använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som ska tas om hand och således också det nationella programmets omfattning. Också betydande ändringar i verksamhetsutövarnas verksamhet eller i samarbetets omfattning, kompetensen eller den samhällseliga godtagbarheten kan medföra behov av ändringar i det nationella programmet. Ändringar kan också följa av brister som upptäckts i programmet.

Det nationella programmet utvecklas också med beaktandet av den tekniska och vetenskapliga utvecklingen, användarerfarenheterna, resultaten av självutvärderingarna samt rekommendationer, förslag och god praxis från inbördes granskningarna. Det nationella programmet utvecklas också så att det motsvarar förpliktelserna i internationella fördrag och direktiv när de eventuellt ändras. Också förändringar som inträffar i andra staten kan påverka Finlands nationella program för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Nationell självutvärdering ska utföras och internationell inbördes granskning begäras vart tionde år. Det nationella programmet ska enligt kärnenergilagen uppdateras utifrån resultaten av självutvärderingarna och inbördes granskningarna. Internationell inbördes granskning av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har ännu inte utförts en enda gång. Den första internationella inbördes granskningen och en nationella självutvärdering i samband med den har planerats till slutet av 2022. Inbördes granskningen utförs som IAEA:s ARTEMIS-granskning. Resultaten av inbördes granskningarna meddelas kommissionen och de andra medlemsstaterna, och de görs tillgängliga för allmänheten i den mån de inte är förenade med sekretessbelagd information.

Det nationella programmet synas följande gång utifrån resultaten av den ovannämnda ARTEMIS-granskningen. Utifrån synen kan man identifiera omedelbara uppdateringsbehov i det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Om inga omedelbara uppdateringsbehov identifieras utifrån resultaten av inbördes granskningen, uppdateras programmet följande gång före följande inbördes granskning, som görs på 2030-talet. Uppdateringen görs tidigare, om det inträffar betydande förändringar i omvärlden som ska beaktas i det nationella programmet för hantering av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle. En sådan förändring kan till exempel vara att SMR-anläggningar (Small Modular Reactor, småreaktor) tas i bruk i Finland.

15.3 Mål och metoder för underhåll och utveckling av det nationella programmet

Det nationella programmet baserar sig på den gällande lagstiftningen, som ställer ramvillkor för planeringen och genomförandet av avfallshanteringen. Det nationella programmet och den lagstiftning som reglerar det behöver uppdateras, om det inträffar förändringar i omvärlden. Det har konstaterats att en totalreform av kärnenergilagen är nödvändigt, för att den bättre ska kunna svara på de krav som dagens omvärld ställer [7].

Arbets- och näringsministeriet har inlett bakgrundsutredningar som syftar till en reform av kärnenergilagen. Arbetet utförs under arbets- och näringsministeriets ledning under de följande fem åren. En totalreform av motsvarande slag företogs i strålsäkerhetslagen i samband med genomförandet av BSS-direktivet 2018.

Det nationella programmets viktigaste mål är att säkerställa en säker och kostnadseffektiv slutförvaringslösning för allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland och som inte kan tas om hand på något annat sätt. Vid hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och i tillstånden som gäller det bör man i framtiden möjliggöra bättre samarbete på marknadsvillkor mellan aktörerna i branschen. För att nå målet förutsätts dessutom att slutförvaringsmetoderna utvecklas i fråga om sådant radioaktivt avfall som på grund av sin aktivitet, de radionuklider som det innehåller eller andra till exempel kemiska egenskaper för närvarande inte kan behandlas eller slutförvaras i befintliga utrymmen. Deponering av nya typer av avfall i befintliga eller planerade slutförvaringsanläggningar för låg- och medelaktivt bränsle förutsätter att säkerhetsbedömningarna uppdateras i fråga om nytt avfall som ska slutförvaras samt kan förutsätta att nya förpackningssätt och typer av förpackningar utreds.

I statens avfallslager för små avfallsmängder i Olkiluoto samt hos tillståndshavare på olika håll i landet finns högaktiva slutna källor (HASS), som det ännu inte finns någon slutförvaringsplats för. Det vore ändamålsenligt om hanteringen, lagringen och slutförvaringen av radioaktivt avfall i huvudsak skulle genomföras i kärnanläggningar som redan finns eller är under uppförande. Det ministerium vars ansvarsområde omfattar hanteringen av avfall som staten tagit i besittning säkerställer att en lösning som möjliggör slutförvaring av HASS-källor börjar utvecklas i samarbete med branschaktörerna.

Det är viktigt att främja utvecklandet av en slutförvaringslösning för högaktiva slutna källor, eftersom strålsäkerhetslagen förutsätter att verksamhetsutövare tar 40 år gamla källor ur bruk före utgången av 2023. Utvecklingsarbetet syftar till att de tekniska förutsättningarna för slutförvaring av dessa källor har utretts och att konsekvenserna för befintliga och planerade slutförvaringsanläggningars långtidssäkerhet har bedömts före utgången av 2030. Utredningen av saken lyfts fram som ett forskningstema i det nya

forskningsprogrammet, med förhoppningen att detta ska främja och påskynda utvecklingen av en nationell slutförvaringslösning för dessa slutna källor.

I hanteringen av radioaktivt avfall bör man dessutom trots den långsiktigt planeringen försöka att på ett rimligt sätt förbereda sig på eventuella nya situationer och radioaktivt avfall som uppstår i dem. I det lagerutrymme som staten förfogar över måste det finnas ledigt lagringsutrymme i händelse av överraskande situationer och det måste redan på förhand fastställas hur och med vilken finansiering de utredningar som slutförvaringen av avfall förutsätter ska göras. Denna typ av avfall bildas inte regelbundet och avfallsmängderna kommer antagligen inte att vara stora. I samband med miljökonsekvensbedömningen av målen och utvecklingsobjekten i det nationella programmet rekommenderades dessutom att det inom ramen för det nationella programmet utarbetas allmänna anvisningar och riktlinjer i händelse av överraskande situationer.

Målet är att slutförvaring av använt kärnbränsle inleds i Olkiluoto i Euraåminne under det följande årtiondet. För att inleda verksamheten krävs drifttillstånd, som Posiva ansökte om i slutet av 2021.

Myndigheterna följer hur de framtida kärnkraftverksprojekten framskrider och förutsätter i sina kommande beslut att planeringen av slutförvaringen av använt kärnbränsle framskrider så att en slutförvaringslösning eller en trovärdig plan för att genomföra en slutförvaringslösning åstadkoms. Slutförvaringen kan genomföras i samarbete med andra organisationer som genomför slutförvaring eller som en egen slutförvaringsanläggning. Behandlingen av byggnadstillståndet för det sjätte kärnkraftverket som planeras i Finland framskrider. Tills vidare har det inte fattats några beslut om slutförvaringen av använt kärnbränsle från kärnkraftverket. Saken blir inte aktuell innan statsrådet har fattat beslut om byggnadstillstånd för Fennovoimas kärnkraftverk.

Stängningen av slutförvaringsanläggningar är fortfarande förenad med flera öppna frågor. Stängningen av en slutförvaringsanläggning måste genomföras så att det inte krävs några aktiva övervakningsåtgärder för att säkerställa säkerheten. Utöver säkerheten påverkas övervakningsbehovet efter stängningen av slutförvaringsanläggningar i hög grad av kärnmaterialtillsynen i fråga om det använda kärnbränslet. Tillståndsförfarandena i anslutning till stängningen preciseras i samband med en eventuell ändring av kärnenergilagen samt vid eventuella senare laguppdateringar.

Dessutom preciseras innehållskraven på stängningsplanen i fortsättningen när man har fått erfarenheter av slutförvaringsverksamheten. Likaså utvecklas myndighetskraven på det tekniska genomförandet av stängningsfasen ytterligare utifrån erfarenheterna av slutförvaringen. Också överföringen av ansvaret på staten efter stängningen av en slutförvaringsanläggning kräver ytterligare precisering. Tills vidare brådskar åtgärderna inte, men

avsikten är att uppdatera lagstiftningen och myndighetsanvisningarna stegvis för att bringa klarhet i de frågor som hänför sig till stängningen.

Det förs preliminära linjediskussioner om permanent bevarande av uppgifterna om slutförvaring och man funderar på de lämpligaste tillvägagångssätten med tanke på att uppgifterna behöver bevaras i flera hundra år. De preliminära utredningar som staten påbörjat om forsknings- och utvecklingsbehoven i anslutning till stängningen samt bevarandet av information om slutförvaringen av använt kärnbränsle ger behövligt källmaterial för utvecklingsarbetet. Det nationella målet kan anses vara att de tillståndsförfaranden som gäller stängningen, de tekniska kraven samt det ansvar som hänför sig till verksamheten jämte ansvarsöverföringar har fastställts ungefär ett decennium innan den första slutförvaringsanläggningen stängs.

Hanteringsmetoderna för låg- och medelaktivt avfall är tämligen etablerade och de senaste åren har man lyckats minska det avfall som kräver slutförvaring avsevärt. Kärnkraftverken har effektiviserat källsorteringen av avfall och kan numera friklassa avsevärda avfallsmängder. Friklassat avfall kan behandlas på samma sätt som sedvanligt kommunalt avfall och omfattas av avfallslagen. I Finland har avfallsförbränningsanläggningarna tills vidare inte tagit emot friklassat avfall till sina förbränningsprocesser. Målet är att utreda hur förbränning av friklassat avfall i avfallsförbränningsanläggningar i Finland kan genomföras smidigt i framtiden. Förbränningen av dylikt avfall undanröjer behovet att föra serviceavfall som lämpar sig för förbränning till avstjälningsplatserna.

I samband med miljökonsekvensbedömningen av målen och utvecklingsobjekten i det nationella programmet rekommenderades att det görs en utredning om hur friklassat avfall lämpar sig för hantering i förbränningsanläggningar, dess potentiella miljökonsekvenser och eventuella metoder att lindra olägenheterna. Också förbränningsanläggningarnas tillståndsförfarande bör granskas mer ingående när det gäller hanteringen av friklassat avfall. Om det inte är möjligt att bränna friklassat serviceavfall, borde ett dispensförfarande fortfarande vara möjligt för att det fortfarande ska finnas en kostnadseffektiv avfallshanteringsväg för friklassat avfall som minimerar miljökonsekvenserna.

När rekommendationen genomförs kan man beakta den rekommendation på temat som framförts i slutrapporten från den nationella samarbetsgruppen för kärnavfallshantering [8] och det arbete som gjorts för att genomföra förslaget, och fokusera på de miljökonsekvenser som eventuellt orsakas av aktiviteten hos och fortsatt användning av aska och slagg från förbränningen av friklassat avfall och på att lindra eventuella olägenheter.

När det gäller avfallsbokföring är de närmaste årens mål att utveckla och etablera bokföringsförfarandena för den nationella avfallsbokföring som STUK underhåller. För att etablera förfarandena förutsätts ännu noggrannare definition av vilka uppgifter som det

är ändamålsenligt att bevara i den nationella databasen. För närvarande känner man exakt till de mängder radioaktivt avfall och använt kärnbränsle som finns i lager och slutförvar vid kärnanläggningarna.

De verksamhetsutövare som lyder under kärnenergilagen är skyldiga att hålla den egna avfallsbokföringen ajour och att årligen lämna uppgifterna till Strålsäkerhetscentralen. Däremot finns det inte lika exakta uppgifter tillgängliga om de mängder radioaktivt avfall som innehas av mindre aktörer som lyder under strålsäkerhetslagen. I fortsättningen är strävan att utveckla utarbetandet av och tillförlitligheten hos de prognoser som gäller mängderna radioaktivt avfall till exempel genom att komma överens om gemensamma principer för beräkningen av prognosdata.

Varje aktör ansvarar i första hand för att upprätthålla kompetensen i anslutning till hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall för den egna verksamhetens behov. Eftersom de uppgifter som hänför sig till hanteringen av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle fortgår länge behöver det säkerställas att man även lyckas utbilda nya branschexperter för tillståndshavarnas och myndigheternas behov. Kompetensen förbättras genom de nationella forskningsprogrammen (KYT- och SAFIR-programmen, som 2023 sammanslås till SAFER-programmet) samt genom att erbjuda nationell utbildning på området för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Nationell grundutbildning som ordnas av alla aktörer tillsammans ordnas enligt behov.

Källor

- [1] VN 1983, Valtioneuvoston 10.11.1983 tekemä periaatepäätös ydinjätehuollon tutkimus-, selvitys- ja suunnittelutyön tavoitteista, Kauppa- ja teollisuusministeriö [Statsrådets principbeslut 10.11.1983 om målen för kärnavfallshanteringens forsknings-, utrednings- och planeringsarbete], Handels- och industriministeriet, 21/813/83 KTM, 28.11.1983.
- [2] KTM 1991, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös ydinvoimalaitosten ydinjätehuollossa noudatettavista periaatteista [Handels- och industriministeriets beslut om de principer som ska iakttas i kärnkraftverkens kärnavfallshantering], 7/815/91 KTM, 19.3.1991.
- [3] TEM, 2015, Käytetyn ydinpolttoaineen ja muun radioaktiivisen jätteen huolto Suomessa – Euroopan unionin neuvoston direktiivin 2011/70/EURATOM 12 artiklan mukainen kansallinen ohjelma [Hantering av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall i Finland – nationellt program enligt artikel 12 i Europeiska unionens rådets direktiv 2011/70/EURATOM]. 14.7.2015.
- [4] VN 1978, Valtioneuvoston päätös 21. päivänä maaliskuuta 1977 päivätyyn hakemukseen, jossa Helsingin kaupungista oleva Teollisuuden Voima Oy – Industrins Kraft Ab on pyytänyt atomienergalaisa tarkoitettua lupaa Eurajoen kunnassa sijaitsevan, omistamansa ja hallitsemansa voimalaitoksen (jäljempänä Olkiluodon voimalaitos) ensimmäisen ydinvoimalaitosyksikön TVO I käyttöön ja, jota hakija on myöhemmin täydentänyt 20 päivänä kesäkuuta 1977, 12 päivänä joulukuuta 1977, 5 päivänä huhtikuuta 1978 ja 14 päivänä huhtikuuta 1978 päivätyillä selvityksillään. 21.8.1978 [Statsrådets beslut med anledning av ansökan daterad den 21 mars 1977, i vilken Teollisuuden Voima Oy – Industrins Kraft Ab från Helsingfors stad har begärt i atomenergilagern avsett tillstånd för drivande av den första kärnkraftverksenheten TVO I av sitt i Eurajoen belägna, ägda och innehavda kraftverk (nedan Olkiluoto kraftverk) och som sökanden senare har kompletterat genom sina den 20 juni 1977, den 12 december 1977, den 5 april 1978 och den 14 april 1978 daterade utredningar]. 21.8.1978.
- [5] KTM 2003, Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen valmistelu [Beredning av slutförvaringen av använt kärnbränsle], 9/815/2003, 23.10.2003.
- [6] STUK, 2020, Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. 7th Finnish National Report as referred to in Article 32 of the Convention. STUK-B 259, Helsinki 2020, 157 p.
- [7] TEM 2020, Ydinlaitosten elinkaaren sääntelyn kehittäminen – Loppuraportti (REILA), Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto 2020:43 [Utveckling av bestämmelserna om kärnanläggningars livscykel – Slutrapport (REILA), Arbets- och näringsministeriets publikationer Energi och klimat 2020:43].
- [8] TEM 2019, Kansallisen ydinjätehuollon yhteistyöryhmän loppuraportti (YETI), Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto 2019:39 [Slutrapport från nationella samarbetsgruppen för kärnavfallshantering (YETI), Arbets- och näringsministeriets publikationer Energi och klimat 2019:39].
- [9] TEM, 2019, Valtion ydinjätehuoltorahaston sijoitustoiminnan kehittäminen – loppuraportti (VYR). Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto 2019:47 [Utvecklandet av Statens kärnavfallshanteringsfonds placeringsverksamhet – slutrapport (VYR). Arbets- och näringsministeriets publikationer Energi och klimat 2019:47].
- [10] KTM 1989, Voimayhtiöiden A. Ydinjätehuollossa noudatettavat periaatteet, B. ydinjätehuollon ohjelma vuodelle 1989 ja alustava ohjelma vuosille 1990-1993 sekä C. voimalaitosten käytöstäpoistosuunnitelmat [Kraftbolagens A. principer som ska iakttas i kärnavfallshantering, B. program för kärnavfallshantering för 1989 och preliminärt program för 1990-1993 samt C. Avvecklingsplaner för kraftverken]. 62/814/87 KTM, 63/814/87 KTM, 11/815/88 KTM, 6.4.1989.
- [11] KTM 1991, Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös ydinvoimalaitosten ydinjätehuollossa noudatettavista periaatteista [Handels- och industriministeriets beslut om de principer som ska iakttas i kärnkraftverkens kärnavfallshantering], 7/815/91 KTM, 19.3.1991.
- [12] KTM 1995, Teollisuuden Voima Oy:n ja Imatran Voima Oy:n yhteistyö käytetyn ydinpolttoaineen huollossa [Industrins Kraft Ab:s och Imatran Voima Oy:s samarbete vid hanteringen av använt kärnbränsle], 9/815/95, 5.9.1995.
- [13] TEM 2011, ydinvoimalaitosyksikön OL3 ydinjätehuollon periaatteet ja liittyminen käytetyn polttoaineen yhteistyöjärjestelyihin [principerna för kärnavfallshantering i kärnkraftverksenheten OL3 och dess anslutning till samarbetsarrangemangen för använt kärnbränsle], TEM/1592/08.05.01/2011, 9.12.2011
- [14] KTM 1985, Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) FiR 1-reaktorin ydinjätehuollon tutkimus- ja selvitystyö [Forsknings- och utredningsarbete kring kärnavfallshantering i fråga om Statens tekniska forskningsanstalts (VTT) reaktor FiR 1], KTM 25/816/84, 11.7.1985

- [15] TEM 2021, Työ- ja elinkeinoministeriön päätös Posiva Oy:n ydinjätehuollon periaatteista [Arbets- och näringsministeriets beslut om principerna för Posiva Oy:s kärnavfallshantering], VN/11149/2021, 7.9.2021.
- [16] TVO, 2020, Hyvin matala-aktiivisen jätteen maaperäloppusijoitus, Olkiluoto. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma [Markslutförvaring av synnerligen lågaktivt avfall, Olkiluoto. Program för miljökonsekvensbedömning], TVO-11718, 11.8.2020.
- [17] TVO, 2021, Hyvin matala-aktiivisen jätteen maaperäloppusijoitus, Olkiluoto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus [Markslutförvaring av synnerligen lågaktivt avfall. Miljökonsekvensbeskrivning], TVO-11971, 11.5.2021.
- [18] Posiva, 2021, YJH-2021 Olkiluodon ja Loviisan laitosten ydinjätehuollon ohjelma vuosille 2022-2024 [YJH-2021 Program för kärnavfallshanteringen i anläggningarna i Olkiluoto och Lovisa för 2022-2024].
- [19] VTT 2021, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n ydinjätehuolto [Teknologiska forskningscentralen VTT Ab:s kärnavfallshantering], 986/0720/2015, 30.9.2021.
- [20] Fennovoima, 2015 Ansökan om byggnadstillstånd i enlighet med kärnenergilagens (990/1987) 18 § för uppförande av kärnkraftverket Hanhikivi 1, 30.6.2015, och uppdateringar av och tilläggsutredningar till ansökan.
- [21] Posiva 2021. Olkiluodon ja Loviisan voimalaitosten ydinjätehuolto - Yhteenvedo vuoden 2020 toiminnasta [Avfallshantering vid kraftverken i Olkiluoto och Lovisa – Sammanfattning av verksamheten 2020].
- [22] STUK, 2018, Member State Report of Finland as required under Article 14.1 of Council Directive 2011/70/ EURATOM. 22.8.2018.
- [23] VN, 2000, Statsrådets principbeslut av den 21 december 2000 på Posiva Oy:s ansökan som gäller uppförande av en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle som har uppkommit i Finland. 21.12.2000.
- [24] Fennovoima 2016, Program för miljökonsekvensbedömning för en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.
- [25] TVO 2020. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistosuunnitelma [Avvecklingsplan för kärnkraftverket i Olkiluoto], TVO-11843, 22.12.2020.
- [26] Fortum Power and Heat Oy, 2018. Decommissioning plan of Loviisa NPP. 18.12.2018.
- [27] VN 2021, Valtioneuvoston päätös Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n hakemukseen saada ydinenergilain (990/1087) 20 §:ssä tarkoitettu lupa vuoden 2030 loppuun saakka poistaakseen käytöstä Espoon Otaniemessä sijaitseva FiR 1 –tutkimusreaktori [Statsrådets beslut med anledning av Teknologiska forskningscentralen VTT Ab:s ansökan att få i 20 § i kärnenergilagen (990/1087) avsett tillstånd till utgången av 2030 för avveckling av forskningsreaktor FiR 1 i Otnäs i Esbo], 17.6.2021.
- [28] STUK 2019, Säteilyturvakeskuksen päätös 8444/L1/19 ja turvallisuuslupa 8444 [Strålsäkerhetscentralens beslut 8444/L1/19 och säkerhetstillstånd 8444], 4.12.2019
- [29] VN 2010, Statsrådets principbeslut av den 6 maj 2010 om Teollisuuden Voima Oyj:s ansökan om att få uppföra en ny kärnkraftverksenhet och att få uppföra eller bygga ut de kärnanläggningar som behövs på samma anläggningsplats för att enheten ska kunna drivas.
- [30] VN 2014, Statsrådets principbeslut av den 18 september 2014 om Fennovoima Ab:s ansökan om att få uppföra ett nytt kärnkraftverk och att få uppföra de kärnanläggningar som behövs på samma anläggningsplats för att kraftverket ska kunna drivas.
- [31] VN, 2007 Valtioneuvoston päätös Fortum Power and Heat Oy:n hakemukseen saada ydinenergilain 20 §:ssä tarkoitettu lupa käyttää ydinvoimalaitosyksiköitä Loviisa 1 ja Loviisa 2 ja niihin kuuluvia ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisia rakennuksia ja varastoja [Statsrådets beslut med anledning av Fortum Power and Heat Oy:s ansökan att få i 20 § i kärnenergilagen avsett tillstånd att driva kärnkraftverksenheterna Lovisa 1 och Lovisa 2 jämte tillhörande byggnader och lager som behövs för kärnbränsle- och kärnavfallshantering], 26.7.2007.
- [32] VN, 2018, Valtioneuvoston päätös Teollisuuden Voima Oyj:n hakemukseen saada ydinenergilain (990/1987) 20 §:ssä tarkoitettu lupa käyttää Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 ydinvoimalaitosyksiköitä sekä niiden toimintaan kuuluvia Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevia käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoa, keskiaktiivisen jätteen välivarastoa, matala-aktiivisen jätteen välivarastoa mukaan lukien komponenttivarastoa vuoden 2038 loppuun saakka [Statsrådets beslut med anledning av Industrin Kraft Abp:s ansökan att få i 20 § i kärnenergilagen (990/1987) avsett tillstånd att driva kärnkraftverksenheterna Olkiluoto 1 och Olkiluoto 2 jämte till deras verksamhet hörande mellanlager för använt kärnbränsle, mellanlager för medelaktivt avfall, mellanlager för lågaktivt avfall inklusive komponentlager i Olkiluoto i Eurajoen till utgången av 2038]. TEM/2555/08.04.01/2016, 20.9.2018.
- [33] VN, 2016, Valtioneuvoston päätös Teollisuuden Voima Oyj:n hakemukseen saada ydinenergilain (990/1987) 20 §:ssä tarkoitettu lupa käyttää Eurajoen Olkiluodolla Olkiluoto 3 –ydinvoimalaitosyksikköä vuoden 2038 loppuun saakka [Statsrådets beslut med anledning av Industrin Kraft Abp:s ansökan att få i 20 § i kärnenergilagen (990/1987) avsett tillstånd att driva kärnkraftverksenheten Olkiluoto 3 på Olkiluoto i Eurajoen till utgången av 2038]. TEM/573/08.04.01/2016, 7.3.2019.
- [34] Posiva, 1999. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus – ympäristövaikutusten arviointiselostus [Slutförvaring av använt kärnbränsle – miljökonsekvensbeskrivning]. 26.5.1999.

- [35] VN 2002. Valtioneuvoston periaatepäätös 17 päivänä tammikuuta 2002 Posiva Oy:n hakemukseen Suomessa tuotetun käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen rakentamisesta hakemuksen ratkaisemattomalta osalta, jonka valtioneuvosto on siirtänyt ratkaistavaksi samassa yhteydessä kuin käsitellään Teollisuuden Voima Oy:n 15 päivänä marraskuuta 2000 valtioneuvostolle jättämä periaatepäätöshakemus uuden voimalaitosyksikön rakentamisesta [Statsrådets principbeslut av den 17 januari 2002 med anledning av Posiva Oy:s ansökan om byggande av en slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle i fråga om de icke avgjorda delarna av ansökan som statsrådet har överfört att behandlas samtidigt som den ansökan om principbeslut som Industrins Kraft Abp inlämnat till statsrådet den 15 november 2000 om byggande av en ny kraftverksenhet]. 17.1.2002.
- [36] VN 2015, Statsrådets beslut med anledning av Posiva Oy:s ansökan om ett tillstånd enligt 18 § i kärnenergilagen att få uppföra en inkapslings- och slutförvaringsanläggning på Olkiluoto i Euraåminne. 12.11.2015
- [37] VN 1998, Valtioneuvoston päätös Imatran Voima Oy:n hakemukseen saada ydinenergialain 20 §:ssä tarkoitettu lupa käyttää ydinvoimalaitosyksiköitä Loviisa 1 ja Loviisa 2 ja niihin kuuluvia ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon kannalta tarpeellisia rakennuksia ja varastoja kymmenen vuoden ajan sekä voimalaitosjätteiden loppusijoituslaitosta vuoden 2055 loppuun saakka [Statsrådets beslut med anledning av Imatran Voima Oy:s ansökan att få i 20 § i kärnenergilagen avsett tillstånd att driva kärnkraftverksenheter Lovisa 1 och Lovisa 2 jämte tillhörande byggnader och lager som behövs för kärnbränsle- och kärnavfallshanteringen i tio års tid samt slutförvaringsanläggningen för kraftverksavfall till utgången av 2055]. 2.4.1998.
- [38] VN 2012, Valtioneuvoston päätös Teollisuuden Voima Oy:n hakemukseen Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevan VLJ-luolan käyttöluopaehtojen muuttamiseksi [Statsrådets beslut med anledning Industrin Kraft Abp:s ansökan om ändring av driftstillståndsvillkoren för VLJ-grottan i Olkiluoto i Euraåminne], 15.11.2012.
- [39] TEM 2018, Kansallinen ydinjätehuollon tutkimusohjelma KYT2022, Puiteohjelma tutkimuskaudelle 2019-2022, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto 24/2018 [Nationellt forskningsprogram om kärnavfallshantering KYT2022, Ramprogram för forskningsperioden 2019-2022, Arbets- och näringsministeriets publikationer Energi och klimat 24/2018].
- [40] TEM 2018, National Nuclear Power Plant Safety Research 2019-2022, SAFIR2022 Framework Plan, Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment, Energy, 22/2018.
- [41] TEM 2014, Ydinenergia-alan tutkimusstrategia, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 16:2014 [Kärnenergibranschens forskningsstrategi, Arbets- och näringsministeriets publikationer, Energi och klimat 16:2014].
- [42] TEM 2012, Kansallisen ydinenergia-alan osaamistyöryhmän raportti, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja Energia ja ilmasto 2:2012 [Den nationella kärnenergibranschens kompetensarbetsgrupps rapport, Arbets- och näringsministeriets publikationer Energi och klimat 2:2012].
- [43] VTT 2018, Ydinenergia-alan osaamisselvitys 2017-2018 [Kärnenergibranschens kompetensutredning 2017-2018], VTT Technology 344.
- [44] Energiatieteollisuus 2020, Suomalaisten energia-asenteet 2020 [Finsk Energiindustri 2020, Finländarnas energiattityder 2020].

Bilaga 1. Beaktande av miljörapporten samt yttrandena och utlåtandena

I 11 § i lagen om bedömning av miljökonsekvenserna av myndigheters planer och program (200/2005) förutsätts att miljörapporten och i mån av möjlighet yttranden och utlåtanden enligt 8 och 9 § samt resultaten av förhandlingar mellan stater enligt 10 § beaktas när det nationella programmet för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall bereds.

Med yttranden och utlåtanden enligt 8 § i den ovannämnda lagen avses de yttranden och utlåtanden som erhållits i den första samrådsfasen och som presenteras i bilaga 1, och med yttranden och utlåtanden enligt lagens 9 § avses på motsvarande sätt de yttranden och utlåtanden som erhållits i den andra samrådsfasen och som presenteras i bilaga 2. Det nationella programmet har inte berörts av bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser som avses i lagens 10 §, eftersom målen för det nationella programmet inte har bedömts ha sådana miljökonsekvenser som kunde sträcka sig utanför Finlands gränser.

I lagens 11 § förutsätts dessutom att av det nationella programmet eller beslutet att godkänna det ska framgå hur miljörapporten och ovannämnda yttranden och utlåtanden har beaktats, och vidare hur dessa aspekter och miljöaspekterna har påverkat det nationella programmets innehåll och valet av alternativ. Av det nationella programmet eller beslutet att godkänna det ska dessutom framgå hur den övervakning av miljökonsekvenserna som avses i lagens 12 § genomförs. I samband med beredningen av det nationella programmet har man beslutat att ta in de ovannämnda uppgifterna i det nationella programmet i stället för i beslutet om godkännande av programmet.

Ovannämnda yttranden och utlåtanden enligt lagens 8 och 9 § har beaktats vid utarbetandet av det nationella programmet och miljökonsekvensbeskrivningen på de sätt som beskrivs i bilagorna 1 och 2. Utifrån yttrandena och utlåtandena har bland annat det nationella programmets ställning klarlagts i förhållande till tidigare program och beslut. Dessutom har programmets innehåll i fråga om avfallslagens prioritetsordning för friklassat avfall, de tillämpade tillvägagångssätten samt mängderna friklassat avfall setts över och ställvis preciserats. Yttrandena och utlåtandena har dessutom framhävt vikten av det nationella programmets utvecklingsmål. I flera utlåtanden har betonats behovet av att utveckla lagstiftningen samt precisera mängderna radioaktivt avfall och presentera dem på ett åskådligare sätt för den fortsatta planeringen och övervakningen av avfallshanteringen. I yttrandena och utlåtandena har man dessutom i huvudsak understött de planer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som behandlas i programmet. Utifrån yttrandena och utlåtandena har det dessutom företagits flera mindre korrigeringar och preciseringar.

Resultaten av det nationella programmets miljökonsekvenser och övervakningen av miljökonsekvenserna behandlas i kapitel 13 i det nationella programmet. I miljökonsekvensbedömningen sattes fokus på att granska miljökonsekvenserna av i synnerhet målen och utvecklingsobjekten i det nationella programmet. Tyngdpunkten i konsekvensbedömningen låg på konsekvenserna av om målen förverkligas respektive inte förverkligas särskilt på samhällsnivå. I fråga om vissa konsekvenser sträcker sig granskningen till konsekvenserna i verksamhetsutövarnas omvärld.

Miljökonsekvenserna av genomförandet av de mål som gällde utveckling av det nationella programmet bedömdes som positiva. I samband med miljökonsekvensbedömningen framfördes dessutom rekommendationer om utvecklande av det nationella programmet. I miljökonsekvensbeskrivningen rekommenderades det att man förbereder sig på hanteringen av radioaktivt avfall som uppstår i eventuella överraskande situationer genom att utarbeta allmänna anvisningar och riktlinjer för behövliga åtgärder. Rekommendationen togs in i utvecklingsmålen för det nationella programmet.

I miljökonsekvensbedömningen konstaterades det också att det behövs noggrannare miljökonsekvensbedömning av det föreslagna hanteringen av friklassat avfall i avfallsförbränningsanläggningar. I miljökonsekvensbeskrivningen rekommenderades det också att en utredning görs om friklassat avfalls lämplighet att behandlas i förbränningsanläggning, dess eventuella miljökonsekvenser och metoderna att lindra eventuella olägenheter. Det föreslogs också att tillståndsförfarandet för förbränningsanläggningar ses över mer ingående i fråga om hanteringen av friklassat avfall. Rekommendationen togs in i utvecklingsmålen för det nationella programmet.

Resultaten av miljökonsekvensbedömningen talar för att det viktigaste målet för det nationella programmet nås. Det nationella programmets viktigaste mål är att säkerställa en säker och kostnadseffektiv slutförvaringslösning för allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppstår i Finland och som inte kan tas om hand på något annat sätt. Det är ändamålsenligt att hanteringen, lagringen och slutförvaringen av radioaktivt avfall genomförs i Finland i huvudsak vid de kärnanläggningar som redan finns eller är under byggande.

I konsekvensbedömningen ansågs det vara en samhälleligt hållbar, säker och kostnadseffektiv lösning att utnyttja befintliga eller planerade kärnanläggningar för hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall som uppstått på andra ställen i Finland än i den egna verksamheten. Den mängd radioaktivt avfall som uppstått någon annanstans och som kärnanläggningarna tar emot är liten i förhållande till den avfallsmängd som uppstår i kärnanläggningens egen verksamhet. Mottagande av avfallet ökar således inte kännbart konsekvenserna för natur- eller livsmiljön på anläggningsområdena.

Nätpublikation
ISSN 1797-3562
ISBN 978-952-327-839-4

Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi
Försäljning av publikationer: vnjulkaisumyynti.fi