



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Remiss: Nationell plan

Ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radio- aktivt avfall i Sverige

För remiss 4 december 2020 – 31 januari 2021

2020:XX

Rapportnummer: XXXXXXX

ISSN: 2000-0456

Tillgänglig på: ssm.se

Förord

Enligt förordningen (2008:452) med instruktion för Strålsäkerhetsmyndigheten har myndigheten i uppdrag att se till att det finns en aktuell nationell plan för hanteringen av kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, kärnavfall och annat radioaktivt avfall. Planen ska innehålla den redovisning som är nödvändig enligt artikel 12 i rådets direktiv 2011/70/Euratom om inrättande av ett gemenskapsramverk för en ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Denna rapport är den första uppdatering som gjorts av den nationella planen i enlighet med regeringens uppdrag. Den första rapporten togs fram 2015 och anmälades, med underliggande rapporter, till EU-kommissionen som Sveriges nationella program för en säker och ansvarsfull hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

I den nationella planen beskrivs övergripande de svenska principer och handlingslinjer som bygger upp en nationell policy, det organisatoriska och rättsliga ramverket samt de strategier som styr omhändertagandet av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige, idag och i framtiden.

Strategierna, liksom de konkreta målen, milstolparna och planerna i det svenska programmet framgår i mer detalj av de underliggande rapporter som refereras till i den nationella planen och som regelbundet tas fram inom ramen för det nationella miljömålssystemet, den kärntekniska industrins program för forskning, utveckling och demonstration (Fud) samt finansieringssystemet (Plan) för detta program. Dessa har uppdaterats under 2019 och sammanfattas samt refereras till i denna rapport.

I den uppdaterade nationella planen redovisas också en förteckning över de mängder använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som produceras i Sverige samt uppskattningar av framtida kvantiteter. Strålsäkerhetsmyndigheten redogör i rapporten också mer utförligt för det icke-kärntekniska avfallet i det svenska systemet och vissa utmaningar när det gäller omhändertagande och slutförvar av radioaktivt avfall, på kort och lång sikt.

Den nationella planen med underliggande program för omhändertagandet av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige bidrar även till arbetet med att nå de globala hållbarhetsmålen enligt Agenda 2030.

I arbetet med att uppdatera den nationella planen och ta fram denna rapport har SSM gett företrädare för berörda myndigheter, kommuner, allmänheten och näringslivet tillfälle att lämna synpunkter. Ett utkast till rapport gjordes tillgänglig på myndighetens hemsida den 25 november 2020, med möjlighet att lämna synpunkter skriftligt direkt till SSM alternativt i anslutning till ett öppet seminarium som hölls digitalt på SSM den 16 december 2020. Vid seminariet deltog ett X-tal företrädare för X organisationer.

I arbetet med att uppdatera den nationella planen har utredarna Sara Sundin (projektledare), Jenny Zettersten (biträdande projektledare), Elisabet Höge, Bengt Hedberg, Ernesto Fumero, Anders Wiebert, Pernilla Sopher, myndighetsspecialisterna Erica Brewitz, Martin Amft, Peter Frisk, inspektörerna Helena Ragnarsdotter Thor, Anders Viklund, Patrik Lundell, Helene Wijk, Gabriela Bejarano, Henrik Olsén samt verksjuristen Anna Haraldsson och Anna Rolf deltagit.

Beställare för projektet är avdelningschefen Johan Anderberg och styrgruppen har bestått av enhetscheferna Eva Gimholt, Ove Nilsson och Ansi Gerhardsson.

STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETEN

namn

titel

Stockholm, den xxxx 2021

Innehållsförteckning

Förord	1
Innehållsförteckning	3
Sammanfattning	6
1. Inledning	15
1.1. Bakgrund.....	15
1.2. Rådets direktiv 2011/70/Euratom.....	15
1.2.1. Krav på nationella program.....	16
1.3. Den nationella planen.....	17
1.3.1. Huvudreferenser till den nationella planen.....	17
1.3.2. Avfallsmängder, prognoser och definitioner.....	18
1.3.3. Samråd.....	19
1.3.4. Strategisk miljöbedömning.....	19
2. Nationell policy	20
2.1. Statens yttersta ansvar.....	21
2.1.1. Ansvar efter förslutning av slutförvar.....	21
2.2. Verksamhetsutövarens ansvar.....	22
2.3. Radioaktivt avfall ska slutförvaras i det land det genereras.....	24
2.4. Gränsöverskridande transporter.....	24
2.5. Avtal med andra länder.....	25
2.6. Internationella överenskommelser.....	25
2.7. Strålskyddsprinciper.....	26
2.8. Miljöbalkens principer.....	27
2.9. Avfallsminimering.....	28
2.10. Öppenhet och insyn.....	29
3. Det nationella ramverket	31
3.1. Behöriga myndigheter.....	31
3.1.1. Strålsäkerhetsmyndigheten.....	31
3.1.2. Kärnavfallsfonden.....	38
3.1.3. Riksgälden.....	39
3.1.4. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.....	39
3.1.5. Arbetsmiljöverket.....	40
3.1.6. Naturvårdsverket.....	40
3.1.7. Övriga centrala myndigheter.....	41
3.1.8. Kärnavfallsrådet.....	41
3.1.9. Lokala säkerhetsnämnder.....	42
3.1.10. Domstolar.....	42
3.1.11. Länsstyrelserna.....	43
3.1.12. Kommunerna.....	43
3.2. Regelverket.....	44
3.2.1. Den politiska och rättsliga utvecklingen.....	44
3.2.2. Dagens regelverk.....	46
3.2.3. Strålskyddslagen.....	47
3.2.4. Kärntekniklagen.....	48
3.2.5. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter.....	50
3.2.6. Miljöbalken.....	53
3.2.7. Plan- och bygglagen.....	54
3.2.8. Finansieringslagen.....	54
3.2.9. Produkter med dubbla användningsområden.....	55
3.2.10. Atomansvarighet.....	55
3.2.11. Transporter.....	56

3.3. Internationella krav	57
3.3.1. Europeiska Unionen	57
3.3.2. Krav på internationella kontakter enligt miljöbalken	60
3.3.3. Gränsöverskridande transporter	60
3.3.4. Avtal med IAEA enligt icke-spridningsfördraget	61
3.3.5. Övriga internationella överenskommelser	62
3.4. Tillståndsprövning	63
3.4.1. Tillstånd enligt kärntekniklagen	63
3.4.2. Tillstånd enligt strålskyddslagen	66
3.4.3. Tillstånd enligt miljöbalken	66
3.5. Tillsyn	67
3.5.1. Tillsynsansvar	67
3.5.2. Tillsynsmetoder	68
3.5.3. Rapporteringskrav	70
3.5.4. Tillsyn av kärntekniska anläggningar	70
3.5.5. Internationella inspektioner	71
3.6. Granskning	71
3.6.1. Stegvis granskning av säkerhetsredovisning	71
3.6.2. Återkommande helhetsbedömning	72
3.6.3. Internationella granskningar av SSM	72
3.7. Sanktionsbestämmelser och tillsynsåtgärder	73
3.7.1. Ansvar för sanktioner	73
3.7.2. Straffrättsliga sanktioner	74
3.7.3. Tillsynsåtgärder	75
3.7.4. Åtgärdsvalstrappan	75
3.8. Radioaktivt avfall efter en kärnteknisk olycka	76
3.8.1. Sanering	76
3.8.2. Avfallshantering	77
4. Det nationella programmet	79
4.1. Historik	79
4.2. Kärnteknisk verksamhet	81
4.2.1. Kärnkraftverk	81
4.2.2. Övriga kärntekniska anläggningar	83
4.3. Icke-kärnteknisk verksamhet	87
4.3.1. Verksamhetsutövare	88
4.3.2. Innehavare	89
4.3.3. Restprodukter och biprodukter	90
4.4. Omhändertagande av radioaktivt avfall	92
4.4.1. Friklassning och avklingningslagring	94
4.4.2. Återanvändning och återvinning av strålkällor	95
4.4.3. Behandling	95
4.4.4. Mellanlagring	96
4.4.5. Slutförvaring och deponering	98
4.4.6. Transporter	103
4.5. Utmaningar med att ta hand om radioaktivt avfall	103
4.6. Avfallsmängder och prognoser	108
4.6.1. Klassificeringssystem	108
4.6.2. Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall 2017- 2019	109
4.6.3. Radioaktivt avfall från icke-kärnteknisk verksamheter	111
4.6.4. Prognoser av avfallsmängder	113
4.7. Finansiering	115
4.7.1. Kärnteknisk verksamhet	116
4.7.2. Icke kärnteknisk verksamhet	117
5. Huvudreferenser till den nationella planen	119

5.1. Miljömålssystemet	119
5.1.1. Säker strålmiljö	120
5.2. Program för forskning, utveckling och demonstration (Fud-program).....	121
5.2.1. Granskning och utvärdering	122
5.2.2. Fud 2019 – Programmets struktur och innehåll	123
5.2.3. Forsknings- och demonstrationsanläggningar	123
5.2.4. Programmet för låg och medelaktivt avfall (Loma).....	124
5.2.5. Kärnbränsleprogrammet	127
5.3. Kostnadsberäkning – Plan-rapporten	129
5.3.1. Nuvarande kärnavfallsavgifter	131
6. Förkortningar	132
BILAGA 1 Avfallsmängder 2017–2019	133
BILAGA 2 Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019.....	139
BILAGA 3 Fud-program 2019.....	140
BILAGA 4 Plan 2019.....	141

Sammanfattning

Uppdraget

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) ska se till att det finns en aktuell nationell plan för hantering av kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, kärnavfall och annat radioaktivt avfall. Planen ska innehålla den redovisning som är nödvändig enligt artikel 12 i rådets direktiv 2011/70/Euratom om inrättande av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Den nationella planen beskriver övergripande de svenska principerna och handlingslinjerna (*nationell policy*), det organisatoriska och rättsliga ramverket (*nationella ramverket*) samt de mål och strategier (*nationella program*) som styr omhändertagandet av samtliga typer av radioaktivt avfall i Sverige, idag och i framtiden. Vidare redovisas en förteckning över mängden använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt uppskattningar av framtida kvantiteter.

Denna rapport är den första uppdatering som gjorts av den nationella planen för en säker och ansvarsfull hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, innefattande alla de punkter som anges i direktivets artikel 12. Den första nationella planen¹, som togs fram 2015, anmälde till EU-kommissionen som Sveriges nationella program för en säker och ansvarsfull hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Föreliggande uppdatering innehåller inte sådana ändringar att den föranleder en ny notifiering till kommissionen.

Den nationella planen är inte styrande med avseende på åtgärder eller planer för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige. Det är i första hand en sammanställning av gällande nationell policy och ramverk samt statistik över avfallsvolymer. I planen sammanfattas det nationella programmet och refereras till de program med styrande åtgärder och planer som prövas och beslutas i särskild ordning (miljömålsuppföljning, Fud och Plan). I övrigt redogör SSM i ett separat avsnitt i den nationella planen för vissa utmaningar kopplade till hanteringen av visst radioaktivt avfall i Sverige, på kort och lång sikt.

Förändringar sedan föregående rapport

Större förändringar i det *nationella ramverket* sedan föregående rapport omfattar:

- Revideringar av kärntekniklagen trädde i kraft den 1 augusti 2017. Genom dessa implementeras det uppdaterade kärnsäkerhetsdirektivet 2009/71/Euratom.
- Lagändringar trädde i kraft den 1 november 2020 som innebär ett förtydligande av statens sekundära ansvar för säkerheten om skyldigheterna inte kan fullgöras av en kärnteknisk verksamhet samt statens sistahandsansvar för ett förslutet slutförvar.
- En ny strålskyddslag trädde i kraft 1 juni 2018, inklusive förordning och elva nya föreskrifter. Genom dessa författningsändringar är direktiv 2013/59/Euratom (BSS) implementerat i svensk lagstiftning.

¹ Ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige, SSM rapport 2015:31, Strålsäkerhetsmyndigheten, 2015.

- Strålsäkerhetsmyndighetens uppgifter inom finansieringssystemet överfördes till Riksgälden den 1 september 2018.
- En uppdaterad finansieringslag och ny finansieringsförordning trädde i kraft 1 december 2017.

Större förändringar i det *nationella programmet* sedan föregående rapport omfattar:

- Hösten 2015 beslutade reaktorinnehavarna att tidigarelägga avställningen av de fyra äldsta reaktorerna i Oskarshamn (O1 och O2) och Ringhals (R1 och R2) till före utgången av 2020.
- Som ett resultat av miljöprövningar och godkända säkerhetsredovisningar påbörjades under 2020 storskalig nedmontering och rivning av reaktorerna i Barsebäck, Oskarshamn (O1 och O2) och Ågesta.
- I januari 2018 lämnade SSM efter en omfattande granskning av SKB:s ansökan om inkapslingsanläggning och slutförvar för använt kärnbränsle sitt yttrande till regeringen för beslut.
- I oktober 2019 lämnade SSM efter slutförd granskning yttrande till regeringen över SKB:s ansökan om att bygga ut SFR för att ta emot avvecklingsavfall.
- Under 2019 har avvecklingen av industriområdet i Ranstad slutförts och området friklassats.
- I oktober 2020 beslutade SSM om godkännande av provdrift för acceleratoranläggningen vid European Spallation Source ERIC (ESS) i Lund.

I övrigt redogör SSM i denna rapport mer utförligt för det icke-kärntekniska avfallet i det svenska systemet och vissa utmaningar när det gäller omhändertagande och slutförvar av detta avfall, på kort och lång sikt.

Nationell policy

Den nationella policyn för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall bygger på vissa grundläggande principer. Dessa har utvecklats i takt med framväxten av det svenska kärnkraftsprogrammet. Mot bakgrund av 1970-talets debatt om kärnkraften togs flera principbeslut om politisk inriktning och genomfördes förändringar i lagstiftningen.

Viktiga grundläggande principer som förts in i lagstiftningen är att:

- den som har gett upphov till använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ska också bära kostnaderna för omhändertagandet,
- tillståndshavaren för en kärnteknisk verksamhet liksom den som i övrigt utövar verksamhet med strålning är skyldig att på ett säkert sätt hantera och slutförvara använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från verksamheten,
- staten har det yttersta ansvaret för att det använda kärnbränsle och radioaktiva avfall som genererats i landet hanteras på ett säkert sätt,
- varje land tar ansvar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppkommer i det egna landet, vilket innebär att
 - slutförvar av utländskt använt kärnbränsle och kärnavfall i Sverige är förbjudet annat än i undantagsfall, och
 - det är förbjudet att slutförvara svenskt använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall utomlands, om inte vissa särskilda villkor är

uppfyllda i enlighet med rådets direktiv 2011/70/Euratom och internationella konventioner.

En annan viktig princip är att använt kärnbränsle inte ska upparbetas, även om detta inte är förbjudet enligt lag. I praktiken betraktas och behandlas det använda bränslet som avfall, även om det inte är juridiskt definierat som avfall innan det slutligt placerats i ett slutförvar.

Den som har tillstånd för kärnteknisk verksamhet i Sverige är enligt kärntekniklagen skyldig att se till att det kärnämne, använda kärnbränsle och kärnavfall som har uppkommit i verksamheten och som inte ska används på nytt tas om hand och slutförvaras på ett säkert sätt. Denna skyldighet innebär ett långtgående åtagande för verksamhetsutövaren tills dess ett slutförvar för avfallet slutligt förslutits. För radioaktivt avfall som inte är kärnavfall ställs krav i strålskyddslagen på att den som producerar radioaktivt avfall ska ansvara för hantering och slutförvaring samt stå för kostnaderna.

För den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor gäller en särskild skyldighet att i samråd med övriga reaktorinnehavare:

- upprätta eller låta upprätta ett program för den allsidiga forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för säker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt säker avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar (Fud-program), och
- upprätta en kostnadsberäkning som underlag för beräkning av de avgifter som ska betalas in till kärnavfallsfonden för omhändertagandet av de kärntekniska restprodukterna (Plan).

För att uppfylla dessa skyldigheter har reaktorinnehavarna etablerat SKB som ansvarigt bolag för att upprätta och lämna in kärnkraftsindustrins gemensamma Fud-program och kostnadsberäkning, till SSM respektive Riksgälden. SKB är idag också ansvarig tillståndshavare för all hantering, transport och mellanlagring av använt kärnbränsle och kärnavfall utanför själva kärnkraftsanläggningarna, inklusive driften av Clab och SFR.

Den svenska offentlighetsprincipen innebär att allmänheten och massmedierna ges insyn i myndigheternas verksamhet och rätt att ta del av allmänna handlingar. Genom information och öppenhet bidrar SSM till att ge allmänheten insyn i all den verksamhet som omfattas av myndighetens ansvar, med beaktande av sekretessregler.

Allmänheten och olika intressenter har också möjlighet att delta i de beslutsprocesser som rör använt kärnbränsle och radioaktivt avfall genom t.ex. kraven på miljökonsekvensbeskrivning och samråd i tillståndsprövningsärenden, remissförfaranden i granskningar av Fud-program och kostnadsberäkningar och etableringen av lokala säkerhetsnämnder i kärnkraftskommunerna. Genom en särskild finansieringslösning säkerställs visst stöd till värdkommuner för slutförvarsanläggningar för använt kärnbränsle att bygga kompetens och informera medborgarna liksom till ideella organisationer för att aktivt delta i samrådsprocessen, vilket starkt bidragit till kvalitet, öppenhet och insyn i lokalisering och prövning. Kommunernas vetorätt vid etableringen av en kärnteknisk verksamhet i närområdet är också av betydelse för allmänhetens förtroende för besluts- och lokaliseringsprocessen.

Under rubriken Nationell policy i rapporten redogörs närmare för implementeringen av de övriga allmänna principer som den nationella policyn ska bygga på enligt direktivet.

Det nationella ramverket

De statliga myndigheternas roll i det demokratiska svenska systemet är att följa instruktioner som tagits fram efter politiska beslut och se till att lagar och regler följs. Myndigheterna har en fristående ställning och långtgående befogenheter att besluta om hur de egna uppgifterna ska lösas. Myndigheterna är också självständiga i sin myndighetsutövning mot enskild eller som rör tillämpning av lag. Detta oberoende är en viktig komponent i den svenska modellen som bidrar till en effektiv och rättssäker förvaltning.

SSM är regeringens förvaltningsmyndighet för frågor om skydd av människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning, frågor om säkerhet och fysiskt skydd i kärnteknisk och annan verksamhet med strålning samt frågor om icke-spridning. SSM:s uppgift är att vara pådrivande för en god strålsäkerhet i samhället och i sin verksamhet arbeta för att förebygga radiologiska olyckor samt säkerställa strålsäker drift och avfallshantering i kärnteknisk verksamhet. Andra uppgifter är att minimera riskerna med och optimera effekterna av strålning vid medicinsk tillämpning, minimera riskerna med strålning som används i produkter och tjänster eller som uppstår som en biprodukt vid användning av produkter och tjänster, minimera riskerna med exponering av naturligt förekommande strålning och förbättra strålsäkerheten internationellt.

SSM ska också verka för att det generationsmål för miljöarbetet och de miljö-kvalitetsmål som riksdagen har fastställt nås och ska vid behov föreslå åtgärder för miljöarbetets utveckling samt samordna uppföljning, utvärdering och rapportering i fråga om miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö.

SSM:s värdegrund har sin utgångspunkt i ett strålsäkert samhälle och myndigheten har tre vägledande värdeord – vederhäftighet, integritet och öppenhet.

Flera andra centrala myndigheter samt domstolar, länsstyrelser, och på den lokala nivån kommunerna, har uppgifter och roller som berör verksamheter med strålning. Dessa beskrivs närmare i kapitel 3, det nationella ramverket.

Det ramverk som utgör svensk lagstiftning på området avfallshantering, kärnkraft-säkerhet och skydd mot skadlig verkan av strålning består i huvudsak av fyra lagar med tillhörande förordningar:

1. lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen),
2. strålskyddslagen (2018:396),
3. miljöbalken (1998:808),
4. lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringslagen),

De generella principerna för säkerhet och strålskydd läggs fast i kärntekniklagen, strålskyddslagen och miljöbalken. Bestämmelserna i dessa lagar kompletteras av förordningar och myndighetsföreskrifter som innehåller mer detaljerade bestämmelser.

Kärntekniklagen innehåller de grundläggande villkoren rörande säkerhet i samband med kärnteknisk verksamhet och är tillämplig såväl på hanterandet av kärntekniskt material och kärnavfall som på driften av anläggningar. Den uppställda målsättningen för säkerhetsarbetet är att, så långt det över huvud taget är möjligt, undanröja riskerna för en radiologisk olycka och därmed ytterst för förluster av liv eller egen-dom. Kärntekniklagen har därför utformats så att tillståndshavaren har getts ett ansvar för driften av den kärntekniska verksamheten som närmar sig det strikta. Lagen innehåller de centrala bestämmelser som rör omhändertagande och slutförvaring av kärnavfall och använt kärnbränsle.

Strålskyddslagen syftar till att skydda människors hälsa och miljön från skadliga effekter av såväl joniserande som icke-joniserande strålning. Det är en allmän skyddslag som täcker i princip alla verksamheter där strålskyddsaspekter kommer in, såsom sjukvård, forskning och annan icke-kärnteknisk industri. Lagen tillvaratar således även viktiga skyddsintressen vid verksamhet på kärnenergiområdet. Strålskyddslagen är särskilt viktig när det gäller att skydda arbetstagare som är syssel-satta i verksamhet med joniserande strålning. Den som bedriver verksamhet med strålning ska också ansvara för att det radioaktiva avfall som förekommer i verk-samheten hanteras och slutförvaras på ett från strålskyddssynpunkt tillfredsställande sätt. I ansvaret ingår att täcka kostnaderna för både hanteringen och slutförvaringen av avfallet.

Miljöbalken syftar till att skydda miljön och människors hälsa mot miljöfarlig verk-samhet och till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Kärntekniska anläggningar och vissa komplexa verksamheter med strålning är att betrakta som miljöfarlig verksamhet och omfattas därmed av balkens regler. SSM är tillsyns-myndighet enligt balken vad gäller olägenheter från joniserande och icke-joniser-ande strålning i fråga om kärntekniska verksamheter och verksamheter med strål-ning som även är tillståndspliktiga enligt miljöbalkens regler. SSM ska också ge vägledning i länsstyrelser eller kommuners tillsyn över områden som är förorenade med radioaktiva ämnen.

Finansieringslagen innehåller bestämmelser som rör finansieringen av framtida kostnader för slutförvaring av använt kärnbränsle samt avveckling och rivning av kärnkraftverk och andra kärntekniska anläggningar. Den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnteknisk anläggning är skyldig att avsätta medel för detta i en särskild fond, kärnavfallsfonden. Tillståndshavarna är även skyldiga att ställa säkerheter för sådana kostnader som inte täcks av de avgifter som betalats. Syftet är att så långt det är möjligt minimera risken för att staten tvingas stå för kostnader som omfattas av tillståndshavarnas betalningsansvar. Finansieringslagen gäller inte för icke-kärnteknisk verksamhet eller för driftavfall från kärntekniska anläggningar.

För att driva kärnteknisk verksamhet eller omfattande verksamhet med strålning krävs förutom tillstånd enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen även tillstånd enligt miljöbalken. Det måste alltså ske en dubbel prövning av verksamheten. Ett kärntekniskt tillstånd gäller enbart för det ändamål och på det sätt som följer av tillståndsbeslutet. Regeringen eller i vissa fall SSM prövar frågor om tillstånd. Vid prövningen ska bl.a. miljöbalkens regler om allmänna hänsynsregler och miljö-konsekvensbeskrivningar tillämpas. I de fall en verksamhet ska prövas av regeringen bereder SSM ärendet åt regeringen. Myndigheten ska i sin beredning bedöma om verksamheten kan förväntas bli lokaliserad, utformad och bedriven på ett sådant sätt att säkerhets- och strålskyddskraven samt kraven på fysiskt skydd uppfylls.

Verksamhet med strålning är som regel tillståndspliktig verksamhet. Undantag är när verksamheten antingen undantagits eller ersatts med anmälningsplikt. I strålskyddslagen finns bestämmelser som reglerar allmänna skyldigheter för den som bedriver verksamhet med strålning. En ansökan om verksamhet med strålning prövas av SSM. Myndighetens arbete med beredning av tillstånd för komplexa icke-kärntekniska anläggningar ska i huvudsak ha samma omfattning och inriktning som arbetet med beredning av tillstånd för kärntekniska anläggningar.

Kärntekniklagen och strålskyddslagen ger tillsammans SSM ett mandat att utöva tillsyn över strålsäkerheten, dvs. säkerhet, strålskydd, fysiskt skydd och kärnämneskontroll i landet. I de båda lagarna ges SSM också möjlighet att använda sig av sanktioner i tillsynen. Genom att SSM även är tillsynsmyndighet enligt miljöbalken för kärntekniska verksamheter och verksamheter med strålning som är tillståndspliktiga enligt miljöbalken kan myndigheten också använda sig av sanktioner enligt balken.

För att så långt det går säkerställa att alla steg i hanteringskedjan för hantering och slutförvaring av använt bränsle och radioaktivt avfall är samordnade och kompatibla med den slutförvaringsmetod som planeras, ställs krav på att tillståndshavare för anläggningar där använt kärnbränsle och radioaktivt avfall uppkommer ska ta fram planer för omhändertagande som omfattar alla efterföljande steg i processen fram till slutlig placering i en försluten slutförvarsanläggning. Planerna ska ligga till grund för att tillståndshavarna i de olika stegen i processen ska kunna etablera mottagningskriterier och processer för att kontrollera att använt kärnbränsle eller kärnavfall som lämnar tillståndshavarens anläggning uppfyller kraven på mottagningskriterier vid den anläggning dit det använda kärnbränslet eller radioaktiva avfallet levereras.

En nationell beredskapsplan finns framtagen som fokuserar på hur myndigheterna ska hantera konsekvenserna av utsläpp samt saneringsavfall efter en radiologisk eller nukleär olycka på kort och lång sikt. En olycka i en svensk anläggning eller utanför Sverige som berör svenskt territorium hanteras i beredskapsplanen.

Det nationella programmet

De övergripande nationella system vars styrning och innehåll SSM bedömt svarar upp mot direktivets krav på nationella program är i första hand:

- Miljömålssystemet,
- Programmet för forskning, utveckling och demonstration (Fud-program),
- Finansieringssystemet.

SSM är målsansvarig myndighet för miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö som innebär att människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning. Utöver de årliga uppföljningarna av måluppfyllelse görs ungefär vart fjärde år en fördjupad utvärdering som underlag för regeringens miljöpolitiska proposition. I uppföljningen bedöms om dagens styrmedel och åtgärder är tillräckliga för att nå målen och vid behov föreslås ytterligare åtgärder. Den senaste fördjupade utvärderingen är från 2019.

Reaktorinnehavarna ska vart tredje år lämna in ett program för den forskning och övriga åtgärder som behövs för en säker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt en säker avveckling av kärntekniska anläggningar. I det senaste Fud-programmet (Fud 2019) redogör SKB för den fortsatta forskning och

teknikutveckling som behövs för att kunna projektera, uppföra och driva planerade anläggningar för använt kärnbränsle och kärntekniskt avfall, med sikte på slutförvar. SSM har i yttrande² till regeringen över Fud-program 2019 i mars 2020 bedömt att redovisningen av programmet uppfyller lagens krav.

Samtliga tillståndshavare till kärnteknisk verksamhet ska vart tredje år lämna in en kostnadsberäkning till Riksgälden avseende sina framtida kostnader för omhändertagande av alla restprodukter och avveckling av samtliga anläggningar. SKB sammanställer en gemensam kostnadsberäkning, som de kallar Plan-rapporten, för reaktorinnehavarnas räkning. Riksgälden tar fram ett förslag till kärnavfallsavgifter baserat på tillståndshavarnas kostnadsberäkningar. Regeringen beslutar om kärnavfallsavgifter för reaktorinnehavarna, den kommande treårsperioden. För de övriga kärntekniska tillståndshavarna beslutas kärnavfallsavgiften av Riksgälden.

Radioaktivt avfall och avfallsströmmar

Sverige har använt kärnkraftsproducerad el från svenska reaktorer som en del av sin energimix sedan början av 1970-talet. I syfte att ta hand om de radioaktiva restprodukter som uppstår i driften och under avveckling av verksamheten bildade kärnkraftsbolagen Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB).

I mitten av 1980-talet etablerades anläggningar för slutförvaring av kortlivat driftavfall (SFR) i Forsmark och mellanlagring av använt kärnbränsle (Clab) i Oskarshamn. Anläggningarna drivs av SKB. Sedan 1970-talet har SKB också arbetat med en platsvalsprocess och att utveckla en metod för att hantera och slutförvara det använda kärnbränslet på ett säkert sätt under långa tidsrymder. SKB lämnade i mars 2011 in sina ansökningar om en inkapslingsanläggning i anslutning till Clab och ett djupgeologiskt slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark. Ansökningarna har granskats och ligger för närvarande hos regeringen för beslut.

Andra verksamheter som ger upphov till radioaktivt avfall omfattar Westinghouse kärnbränslefabrik i Västerås samt de kärntekniska verksamheterna i Studsvik. De senare omfattar även verksamheter med hantering och mellanlagring av radioaktivt avfall.

Radioaktivt avfall genereras inte bara till följd av elproduktion utan även som ett led i industriverksamhet, medicinsk verksamhet och utbildnings- och forskningsverksamhet. I Sverige finns tusentals verksamheter som använder öppna och slutna strålkällor. De verksamheter som hanterar strålkällor är enligt strålskyddslagen också ansvariga för det slutliga omhändertagandet. De flesta slutna strålkällor som ska hanteras som avfall skickas antingen tillbaka till tillverkaren eller omhändertas av Cyclife Sweden AB.

Utmaningar med att ta hand om radioaktivt avfall

Som framgår av det ovanstående är den som har tillstånd att driva en kärnkraftsreaktor skyldig att upprätta ett program för de åtgärder som behövs för en strålsäker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt en strålsäker avveckling och rivning av reaktorerna (Fud-program). Motsvarande krav på gemensamma lösningar för omhändertagande och slutförvar finns inte för sådant kärntekniskt avfall som inte har sitt ursprung från kärnkraftverken eller för icke kärntekniskt avfall. En grundidé i det ”svenska avfallssystemet” är att dessa skyldigheter ska lösas av aktörerna själva genom kommersiella lösningar.

² Strålsäkerhetsmyndighetens yttrande över Fud-program 2019, SSM2018-5179-8

I Sverige finns dock i dagsläget endast en aktör, Cyclife Sweden AB, som har kompetens och resurser att hantera radioaktivt avfall åt andra avfallsproducenter. Likaledes finns det enbart en aktör, SKB, som för närvarande tar emot radioaktivt avfall från andra avfallsproducenter för slutförvaring av låg- och medelaktivt kortlivat avfall i SFR och motsvarande långlivat avfall i det planerade SFL. Även om detta system fungerat väl genom åren medför systemet vissa osäkerheter med avseende på aktörernas förutsättningar att ta ett långsiktigt ansvar för allt det låg- och medelaktiva avfall som uppkommer i samhället och behöver slutförvaras på ett strålsäkert sätt, inklusive sådant som är problematiskt och där kostnaderna för framtida slutförvaring är mycket osäkra.

Slutförvaren planeras också utifrån reaktorernas planerade drifttider och avveckling. Tiden under vilken SKB:s anläggningar är tillgängliga för deponering är därmed begränsad. Icke-kärnkraftsanknutet radioaktivt avfall kommer med största sannolikhet att fortsätta genereras under många år framöver, även efter att både SFR och SFL har förslutits.

För att säkerställa en långsiktigt hållbar lösning där allt låg- och medelaktivt radioaktivt avfall som uppkommer i samhället, inte bara det kärnkraftsanknutna, kan slutförvaras på ett strålsäkert sätt, är SSM:s bedömning att en översyn behöver göras av den långsiktiga rollfördelningen mellan de privata aktörernas ansvarstagande och statens ansvar. Även behovet av ytterligare statliga åtaganden behöver i detta sammanhang övervägas. Sådana åtaganden kan t.ex. utgöras av uppdragsavtal om slutförvaring, finansiering av omhändertagandet av avfall med visst ursprung eller statliga garantier som minskar verksamhetsutövarnas ekonomiska risk vid övertagande av problematiskt avfall.

Avfallsmängder och prognoser

I Sverige finns ett av kärnkraftindustrin (SKB) framtaget klassificeringssystem för radioaktivt avfall som utgår från vilka slutmål som avfallet kan ha.

Avfallsmängderna nedan inkluderar både kärntekniskt avfall samt icke kärntekniskt avfall dock inte naturligt förekommande radioaktivt material (NORM).

Vid utgången av 2019 lagrades enligt SKB:s avfallsklassificeringssystem:

- 33 200 m³ avfall av typen kortlivat mycket lågaktivt avfall i markförvar eller i väntan på att få läggas i markförvar,
- 22 500 m³ avfall av typen kortlivat lågaktivt avfall i SFR:s förvarsdelar BLA och BTF eller hos de kärntekniska anläggningarna i väntan på deponering i SFR,
- 27 300 m³ avfall av typen kortlivat medelaktivt avfall i SFR:s förvarsdelar BTF, BMA och Silo eller hos de kärntekniska anläggningarna i väntan på deponering i SFR,
- 11 700 m³ avfall av typen långlivat låg- och medelaktivt avfall hos de kärntekniska anläggningarna i väntan på deponering i det planerade slutförvaret för långlivat avfall (SFL),
- 7 292 ton uran av typen högaktivt avfall som mellanlagras (kärnbränsle).

Prognoser över framtida avfallsmängder som kommer att lagras (inom ramen för nuvarande reaktors livslängd):

- 37 000 m³ mycket lågaktivt och kortlivat driftavfall i markförvar,
- 63 000 m³ kortlivat driftavfall i SFR,

- 117 000 m³ kortlivat avfall från nedmontering och rivning i den utbyggda delen av SFR,
- 16 000 m³ avfall av typen långlivat låg- och medelaktivt avfall i SFL,
- 12 000 ton uran av typen högaktivt avfall i slutförvar för använt kärnbränsle.

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Med anledning av rådets direktiv 2011/70/Euratom om inrättande av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall har Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) regeringens uppdrag att se till att det finns en aktuell nationell plan för hantering av kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, kärnavfall och annat radioaktivt avfall. Planen ska innehålla den redovisning som är nödvändig enligt artikel 12 i direktivet.

I arbetet med att ta fram eller ändra planen ska SSM på lämpligt sätt ge företrädare för berörda myndigheter, kommuner, allmänheten och näringslivet tillfälle att lämna synpunkter. Denna rapport är den första uppdatering som gjorts av den nationella planen, innefattande alla de punkter som anges i direktivets artikel 12. Den ursprungliga rapporten³, som togs fram 2015, anmäldes till EU-kommissionen som Sveriges nationella program för en säker och ansvarsfull hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

1.2. Rådets direktiv 2011/70/Euratom

Syftet och målsättningen med rådets direktiv 2011/70/Euratom är att upprätta ett gemenskapsramverk för att säkerställa en ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall för att undvika att ålägga framtida generationer orimliga bördor. Enligt direktivet ska medlemsstaterna sörja för lämpliga nationella arrangemang för en hög säkerhetsnivå vid hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i syfte att skydda arbetstagarna och allmänheten mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning. Medlemsstaterna ska också garantera att allmänheten får nödvändig information och kan delta när beslut fattas om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, samtidigt som vederbörlig hänsyn tas till säkerhetsfrågor och frågor som rör skydd av information.

Varje medlemsstat ska införa och upprätthålla en *nationell policy*⁴. Denna ska bygga på vissa allmänna principer som framgår av direktivet och enligt vilka medlemsstaterna ska arbeta. Vidare ska varje medlemsstat enligt direktivet införa och upprätthålla ett *nationellt ramverk* för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Detta ramverk är ett rättsligt, reglerande och organisatoriskt system som fördelar ansvar och fastställer samordning mellan relevanta behöriga organ.

Slutligen ska medlemsstaterna enligt direktivet ha *nationella program* för genomförandet. SSM har tolkat detta som strategier, liksom mål, milstolpar och planer, i det svenska programmet för att säkerställa en ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

³ Ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige, SSM rapport 2015:31, Strålsäkerhetsmyndigheten, 2015.

⁴ "National policy" har i den svenska översättningen av direktivet översatts till nationella handlingslinjer.

Genom direktivet stärks tre grundläggande principer – principen om nationellt ansvar, principen om att huvudansvaret för säkerheten vid hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ligger hos verksamhetsutövaren samt principen om den behöriga tillsynsmyndighetens roll och oberoende.

Vid införlivandet av direktivet i svensk lagstiftning bedömdes huvuddelen av kraven i direktivet redan vara uppfyllda genom föreskrifter i befintligt regelverk. De tillkommande författningsändringar som bedömdes vara nödvändiga har införts⁵ och rapporterats till europeiska kommissionen.

1.2.1. Krav på nationella program

Enligt artikel 5 i rådets direktiv 2011/70/Euratom ska det nationella ramverket omfatta ett nationellt program för genomförandet av den nationella policyn avseende en säker och ansvarsfull hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

De nationella programmen ska enligt artikel 12 i samma direktiv innehålla samtliga element enligt punkterna a) till i) nedan. För varje punkt hänvisas också till var motsvarande redovisning återfinns i föreliggande rapport.

- a) De övergripande målen för medlemsstatens nationella policy vad gäller hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (kapitel 2).
- b) De viktiga milstolparna och tydliga tidsramar för uppnåendet av dessa milstolpar mot bakgrund av de övergripande målen i de nationella programmen (kapitel 4 och 5).
- c) En förteckning över allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och uppskattningar av framtida kvantiteter, inklusive från avveckling; i förteckningen ska tydligt anges placeringen och mängden av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle i enlighet med lämplig klassificering av det radioaktiva avfallet (kapitel 4).
- d) Principer och planer och tekniska metoder för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från generering till slutförvaring (kapitel 4 och 5).
- e) Principerna eller planerna för livslängden för en anläggning för slutförvaring under perioden efter slutlig förslutning, inklusive den period under vilken de lämpliga kontrollerna fortgår och de medel som ska användas för att bevara kunskapen om den anläggningen på lång sikt (kapitel 4 och 5).
- f) Den forskning, utveckling och demonstration som krävs för att genomföra metoder för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (avsnitt 5.2).
- g) Ansvarsuppgifterna för genomförandet av de nationella programmen och de viktigaste bedömningskriterierna för att övervaka genomförandet (kapitel 3 och 4).
- h) En bedömning av kostnaderna för de nationella programmens genomförande och underlaget för detta samt antagandena för denna

⁵ Prop. 2013/14:69

bedömning, som ska omfatta en kostnadsprofil över tid (avsnitt 4.6 och 5.3).

- i) Gällande arrangemang för finansiering av genomförandet (kapitel 4.6 och avsnitt 5.3).
- j) Den policy eller det förfarande som säkerställer att nödvändig information om hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall görs tillgänglig för arbetstagarna och allmänheten samt att allmänheten ges tillräckliga möjligheter att delta på ett effektivt sätt i beslutsprocessen (avsnitt 2.10 och 5.2).
- k) Eventuella avtal som ingåtts med en medlemsstat eller ett tredjeland om hantering av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall, inklusive användning av anläggningar för slutförvaring (avsnitt 2.6).

Enligt direktivet kan de nationella programmen tillsammans med den nationella policyn återges i ett enda dokument eller i flera olika dokument.

1.3. Den nationella planen

Den nationella planen beskriver övergripande de grundläggande principerna och handlingslinjerna (*nationell policy*), det rättsliga, reglerande och organisatoriska systemet (*nationella ramverket*) samt de mål och strategier (*nationella program*) som styr omhändertagandet av använt kärnbränsle och samtliga typer av radioaktivt avfall i Sverige, idag och i framtiden.

Föreliggande nationella plan är en bearbetning och uppdatering av en föregående rapport från 2015. Denna, tillsammans med de underliggande rapporter (huvudreferenser till den nationella planen) som hänvisas till i kapitel 5, utgjorde det material som anmälades till EU-kommissionen som Sveriges nationella program enligt artikel 13 i rådets direktiv 2011/70/Euratom. De förändringar som därefter skett i det svenska programmet och de uppdateringar av den nationella planen som gjorts föranleder ingen ny notifiering till kommissionen. Det kan i övrigt noteras att SSM har regeringens uppdrag att vart tredje år sammanställa en rapport till kommissionen om genomförandet av direktivet i Sverige, senast gjordes detta i augusti 2018⁶. Arbetet pågår med nästa rapportering som kommer ske i augusti 2021.

1.3.1. Huvudreferenser till den nationella planen

De övergripande nationella system vars styrning och innehåll SSM bedömt svarar upp mot direktivets krav på ett *nationellt program* är i första hand:

- Miljömålssystemet,
- Programmet för forskning, utveckling och demonstration (Fud),
- Finansieringssystemet och kostnadsberäkningar (Plan).

⁶ Sweden's second national report on the implementation of Council Directive 2011/70/Euratom, SSM2018-2869

I återkommande miljöpolitiska propositioner tar regeringen (och riksdag) ställning till de analyser och förslag till åtgärder och strategier som tas fram i miljömålsarbetet och de målansvariga myndigheternas återkommande fördjupade analyser. SSM är målansvarig myndighet för miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö.

De svenska reaktorinnehavarna ska enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet vart tredje år gemensamt presentera ett forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram (Fud-program) för hur använt kärnbränsle och kärnavfall ska tas om hand. Huvudsyftet med Fud-programmet är att medge statsmakten insyn i reaktorinnehavarnas och SKB:s fortsatta arbete med att komplettera systemet för omhändertagande av använt bränsle och kärnavfall, och i förekommande fall ställa upp villkor för den fortsatta verksamheten.

Reaktorinnehavarnas gemensamt ägda bolag Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) ansvarar för programmet. SSM granskar Fud-programmet och lämnar yttrande till regeringen. Regeringen beslutar om Fud-programmet uppfyller lagens krav och kan ställa villkor för den fortsatta processen. Det senaste Fud-programmet inkom till SSM i september 2019. I mars 2020 lämnade SSM sitt yttrande⁷ över programmet till regeringen med bedömningen att redovisningen av programmet uppfyller lagens krav.

Inom ramen för finansieringssystemet tar reaktorinnehavarna och SKB vart tredje år fram kostnadsberäkningar (Plan-rapporter) för omhändertagandet av det använda kärnbränslet och kärntekniska avfallet samt för framtida rivningar av kärnkraftverken enligt finansieringslagstiftningen. Sedan 2018 ligger ansvaret för granskningen hos Riksgälden och SSM bistår dem med teknisk kompetens. Plan-rapporterna ligger till grund för Riksgäldens beräkningar av avgifter och säkerheter som underlag för regeringens beslut om de avgifter som ska tas ut från reaktorinnehavarna för inbetalning till kärnavfallsfonden samt de säkerheter som ska ställas av reaktorinnehavarna. Motsvarande krav på kostnadsberäkningar och fondering av medel gäller även övriga kärntekniska tillståndshavare, men avgifter och säkerhetsbelopp beslutas av Riksgälden.

1.3.2. Avfallsmängder, prognoser och definitioner

Den nationella planen omfattar även en sammanställning av de mängder av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som genereras och hanteras samt uppskattningar av framtida kvantiteter.

Med *radioaktivt avfall* menas i det här sammanhanget:

- Avfall från kärnbränslecykeln: uranbrytning, drift och avveckling av kärntekniska anläggningar, upparbetning av kärnbränsle samt använt kärnbränsle, dvs. sådant material som i kärntekniklagen definieras som kärnavfall eller kärnämne.
- Avfall som uppkommer vid icke-kärnteknisk verksamhet, t.ex. sjukhus, industrier och forskningsinstitutioner, till följd av att radioaktiva ämnen har använts i verksamheten. Avfallet består av slutna strålkällor som t.ex. nivåvakter, brandvarnare, kalibreringsstrålkällor, bestrålningskällor och öppna strålkällor i form av kasserade produkter och annat material, som innehåller radioaktiva ämnen från t.ex. laborativ verksamhet.

⁷ Strålsäkerhetsmyndighetens yttrande över Fud-program 2019, SSM2018-5179-8

- Avfall som innehåller förhöjda halter av naturligt förekommande radioaktiva ämnen och som uppkommer som en bieffekt vid icke-kärnteknisk verksamhet där stora mängder naturligt material hanteras, t.ex. processindustrier och vattenreningsverk. Detta avfall går i denna rapport under beteckningen NORM-avfall (Naturally Occuring Radioactive Material). Rådets direktiv 2011/70/Euratom tillämpas inte på NORM-avfallet.
- Avfall i form av aska som innehåller cesium-137 som spridits i naturen efter olyckan i Tjernobyli. Askan härrör från eldning av torv eller trädbränsle i biobränsleanläggningar och värmeverk. Rådets direktiv 2011/70/Euratom tillämpas inte på denna typ av avfall och på saneringsavfall efter en radiologisk olycka.

1.3.3. Samråd

Ett utkast till nationell plan gjordes tillgänglig på myndighetens hemsida den 25 november 2020, med möjlighet att lämna synpunkter skriftligt direkt till SSM alternativt i anslutning till ett öppet seminarium som hölls digitalt på SSM den 16 december 2020. Vid seminariet deltog X företrädare för berörda myndigheter, kommuner, allmänheten och näringslivet. Skriftliga synpunkter lämnades av X organisationer.

För SSM:s hantering av lämnade synpunkter hänvisas till minnesanteckningar från seminariet samt en separat remissammanställning⁸. Exempel på större förändringar i rapporten mot bakgrund av lämnade förslag och synpunkter är....

1.3.4. Strategisk miljöbedömning

Föregående version av den nationella planen notifierades till Europeiska kommissionen 2015 enligt direktivets krav på att anmäla ett nationellt program för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige. Eftersom planen utgör en sammanställning av redan befintlig information och refererar till underlag som tas fram inom ramen för redan beslutade och pågående program som prövas i särskild ordning (miljömålsuppföljning, Fud och Plan) bedömdes att denna inte omfattas av kravet på strategisk miljöbedömning. Motsvarande bedömning har gjorts för den nu uppdaterade versionen av den nationella planen.

⁸ Läggs in nytt aktuellt dokument

2. Nationell policy

Den nationella policyn för en ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall byggs upp av ett antal grundläggande principer och handlingslinjer som har utvecklats i takt med framväxten av det svenska programmet och särskilt genom 1970-talets kärnkraftsdebatt med efterföljande principbeslut och lagstiftning. De grundläggande bestämmelserna om hantering av radioaktivt avfall och skyldigheten att omhänderta avfallet finns idag i såväl kärntekniklagen som strålskyddslagen samt miljöbalken. Kärntekniklagen omfattar sådant radioaktivt avfall som har uppstått i en kärnteknisk anläggning medan strålskyddslagen även omfattar övrigt radioaktivt avfall. Miljöbalken gäller för båda typerna av avfall. SSM har som ansvarig förvaltningsmyndighet utfärdat föreskrifter med mer detaljerade krav på upprätthållande av säkerhet och strålskydd vid kärnteknisk verksamhet och för verksamhet med strålning. Regelverket beskrivs närmare i kapitel 3.

Viktiga grundläggande principer som förts in i lagstiftningen är att:

- den som har gett upphov till använt kärnbränsle och radioaktivt avfall ska också bära kostnaderna för omhändertagandet,
- tillståndshavaren för en kärnteknisk verksamhet liksom den som i övrigt utövar verksamhet med strålning är skyldig att på ett säkert sätt hantera och slutförvara använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från verksamheten,
- staten har det yttersta ansvaret för att det använda kärnbränsle och radioaktiva avfall som genererats i landet hanteras på ett säkert sätt,
- varje land tar ansvar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som uppkommer i det egna landet, vilket innebär att
 - slutförvar av utländskt använt kärnbränsle och kärnavfall i Sverige är förbjudet annat än i undantagsfall, och
 - det är förbjudet att slutförvara svenskt använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall utomlands, om inte vissa särskilda villkor är uppfyllda i enlighet med rådets direktiv 2011/70/Euratom och internationella konventioner.

Genom att dessa grundläggande principer för hantering och slutförvar av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall förts in i framförallt kärntekniklagen och strålskyddslagen uppfylls också den bärande principen i miljöbalken om att den som förorsakar miljöstörningar har att bekosta nödvändiga åtgärder som behövs för att förebygga eller avhjälpa olägenheter ("Polluter Pays Principle").

En annan viktig princip är att använt kärnbränsle ska slutförvaras direkt utan föregående upparbetning. Något förbud mot upparbetning finns emellertid inte i den svenska lagstiftningen. I praktiken betraktas och behandlas det använda bränslet som avfall, även om det inte är juridiskt definierat som avfall innan det slutligt placerats i ett slutförvar.

I det följande redogörs närmare för implementeringen av dessa och de övriga allmänna principer som den nationella policyn ska bygga på, dvs. avfallsminimering, beaktande av ömsesidiga beroenden mellan olika led vid generering och hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, säker hantering även på lång sikt och med passiva säkerhetsanordningar, anpassade

åtgärder (graded approach) samt en evidensbaserad och dokumenterad beslutsprocess. Vidare beskrivs vissa strålskyddsprinciper och miljöbalkens principer samt principen om öppenhet och insyn, vilka samtliga har betydelse för en ansvarsfull och säker hantering av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle.

2.1. Statens yttersta ansvar

Riksdagen har vid flera tillfällen slagit fast att staten har ett övergripande ansvar för använt kärnbränsle och kärnavfall⁹. Regeringen har uttalat att det ligger i sakens natur att staten har det yttersta ansvaret för att verksamheten, som den är reglerad i kärntekniklagen, fungerar även på mycket lång sikt, tills alla skyldigheter enligt lagen har efterlevts¹⁰.

Den svenska staten har också genom att ratificera 1997 års gemensamma konvention om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och säkerhet vid hantering av radioaktivt avfall (avfallskonventionen) åtagit sig att bära ett ”sistahandsansvar” för slutförvaringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i det fall det inte finns någon ansvarig tillståndshavare. Det innebär att staten i ett sådant fall har ett övergripande ansvar att tillse att slutförvaringen kommer till stånd. Statens sistahandsansvar innebär i sig inte någon begränsning av kärnkraftindustrins ansvar enligt kärntekniklagen. Det är också mot denna bakgrund som ett särskilt finansieringssystem för detta ändamål har byggts upp. Statens sistahandsansvar innebär inte heller någon begränsning av andra verksamheters ansvar för radioaktivt avfall enligt strålskyddslagen.

I mars 2019 lämnade en särskild utredare förslag till en ny kärntekniklag med förtydligat ansvar¹¹. I juni 2020 beslutade riksdagen om ändring av kärntekniklagen. Ändringarna innebär i huvudsak ett förtydligande av statens sekundära ansvar för säkerheten om skyldigheterna inte kan fullgöras av en kärnteknisk verksamhet samt statens sistahandsansvar för ett förslutet slutförvar. Lagändringarna trädde i kraft den 1 november 2020¹².

2.1.1. Ansvar efter förslutning av slutförvar

Med ändringen av kärntekniklagen är det tydligt reglerat att staten har det långsiktiga ansvaret för ett slutligt förslutet slutförvar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

SSM:s föreskrifter innehåller krav som säkerställer att hantering av radioaktivt avfall samt konstruktion av slutförvar ska ske så att påverkan på omgivningen blir så liten som möjligt. Ett slutförvars konstruktion ska ha tålighet mot förhållanden, händelser och processer som kan leda till spridning av radioaktiva ämnen. Detta åstadkoms genom ett system med flera passiva barriärer som har funktionen att innesluta, förhindra och fördröja spridningen av radioaktiva ämnen innan och efter förslutning av slutförvaret.

⁹ Se bland annat prop. 1980/81:90, bilaga 1, s. 319, prop. 1983/84:60, s. 38, prop.1997/98:145, s. 381, prop. 2005/06:183 samt näringsutskottets betänkanden 1988/89:NU31 och 1989/90:NU24.

¹⁰ Prop. 1997/98:145, s. 356

¹¹ SOU 2019:16

¹² SFS 2020:685

Det finns därför inga krav på att bevakning eller kontroller ska ske efter det att slutförvaret slutgiltigt förslutits. Innan en slutförvarsanläggning försluts görs dock en sista bedömning av säkerheten och eventuella behov av övervakning. När granskande myndighet godkänt uppfyllandet av alla skyldigheter kan tillståndshavaren befrias från ansvar efter beslut av regeringen. Efter detta tillfälle ligger ansvaret på staten. IAEA (International Atomic Energy Agency) har i ett inriktningsdokument¹³ deklarerat att kärnämneskontroll ska fortsätta även efter förslutning av ett slutförvar, så länge som internationella avtal om kärnämneskontroll är ikraft.

För de fyra befintliga markförvarn för lågaktivt avfall finns myndighetskrav på ägaren av förvaret att upprätthålla kontroll under 30 år efter sluttäckning. Därefter anses avfallet vara riskfritt med avseende på radioaktivitet. Tid för upprätthållen kontroll kan förlängas av kommun eller länsstyrelse.

2.2. Verksamhetsutövarens ansvar

Enligt strålskyddslagen är den verksamhetsutövare i vars verksamhet radioaktivt avfall uppstår eller har uppstått, primärt och övergripande ansvarig för att avfallet omhändertas. Verksamhetsutövare för icke-kärntekniska verksamheter kan fullgöra sitt ansvar genom att överlåta det radioaktiva avfallet till en av SSM godkänd avfallshanterare som vid överlåtelsen tar på sig ansvaret för den fortsatta hanteringen och, vid behov, slutförvaringen av avfallet. Cyclife är i dag den enda svenska avfallshanteraren som är godkänd av SSM att hantera icke-kärntekniskt radioaktivt avfall. I de fall Cyclife av någon anledning inte tar emot radioaktivt avfall för hantering måste verksamhetsutövaren behålla avfallet tills vidare (se 4.4.7).

Den som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet är enligt kärntekniklagen skyldig att se till att det kärnämne, använda kärnbränsle och kärnavfall som uppkommit i verksamheten och som inte ska används på nytt, tas om hand och slutförvaras på ett säkert sätt. Denna skyldighet (avfallsproducentansvar) innebär ett långsiktigt åtagande för verksamhetsutövaren. Även om ett tillstånd återkallats eller löpt ut kvarstår skyldigheter att på ett säkert sätt hantera och slutförvara använt kärnbränsle och kärnavfall samt att avveckla och riva anläggningen. Ansvaret kvarstår tills alla skyldigheter fullgjorts och ansvarsbefrielse medgivits av regeringen. Skyldigheterna har inte fullgjorts förrän ett slutförvar slutligt förslutits.

¹³ IAEA Safeguards Manual SMR 2.15 Policy Paper 15: Safeguards for Final Disposal of Spent Nuclear Fuel in Geological Repositories



Figur 1. Tillståndshavarens ansvar och skyldigheter.

Processen för hantering och slutförvaring av använt bränsle och kärnavfall omfattar flera steg, där olika tillståndshavare är ansvariga för olika steg i kedjan. Det operativa ansvaret för hantering av använt kärnbränsle som uppstår vid kärnkraftsreaktorerna är tillståndshavaren för respektive reaktor. SKB är som tillståndshavare operativt ansvarig för mellanlagring av använt kärnbränsle vid Clab och för det använda bränslet under transporter. SKB har också ansökt om att som tillståndshavare vara operativt ansvarig för slutförvaring av använt kärnbränsle vid den föreslagna slutförvarsanläggningen. Ägarskapet av avfallet kvarstår dock hos den verksamhetsutövare som gett upphov till avfallet, dvs. reaktorinnehavaren (om detta inte överlåtit).

Respektive tillståndshavarens ansvar redovisas schematiskt i Figur 1.

Dessa generella krav kompletteras av mer detaljerade föreskrifter utgivna av SSM samt tillståndsvillkor angivna av myndigheten eller regeringen i enskilda fall.

För den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor gäller en särskild skyldighet att i samråd med övriga reaktorinnehavare:

- upprätta eller låta upprätta ett program för den allsidiga forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för säker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt säker avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar (Fud-program), och
- upprätta en kostnadsberäkning som underlag för beräkning av de avgifter som ska betalas in till kärnavfallsfonden för omhändertagandet av de kärntekniska restprodukterna (Plan).

För att uppfylla de skyldigheter som framgår ovan har reaktorinnehavarna ett gemensamt bolag, SKB, som ansvarar för att upprätta och lämna in kärnkraftsindustrins gemensamma Fud-program och kostnadsberäkning (Plan) till SSM respektive Riksgälden. SKB ansvarar för att planera, konstruera och driva de anläggningar som krävs för hantering och slutförvar av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt för den forskning och utveckling som krävs för detta. SKB koordinerar de utredningar som krävs som underlag för beräkning av framtida kostnader för detta, inklusive avveckling av reaktorerna. SKB är idag också ansvarig tillståndshavare för driften av Clab och SFR samt viss hantering, transport och

mellanlagring av använt kärnbränsle och kärnavfall utanför själva kärnkraftsanläggningarna.

2.3. Radioaktivt avfall ska slutförvaras i det land det genereras

Allt använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från den svenska kärntekniska verksamheten ska som huvudregel tas om hand på ett säkert sätt i Sverige. För utländskt radioaktivt avfall som behandlas i svenska anläggningar gäller att avfallet efter avslutad behandling ska föras ut ur landet inom den av den svenska tillsynsmyndigheten angivna tillåtna tiden för behandling. Endast mindre mängder radioaktivt avfall kan undantas från detta förbud och då efter beslut från regeringen.

Radioaktivt avfall genereras inte bara till följd av elproduktion utan även som ett led i industriverksamhet, medicinsk verksamhet och forskningsverksamhet. I Sverige finns tusentals verksamheter som använder öppna och slutna strålkällor. De verksamheter som hanterar strålkällor är enligt strålskyddslagen också ansvariga för det slutliga omhändertagandet. De flesta slutna strålkällor som ska hanteras som avfall skickas antingen tillbaka till tillverkaren (svensk eller utländsk) eller omhändertas av Cyclife Sweden AB. För vissa typer av strålkällor, såväl öppna som slutna, saknas det idag ett fungerande system för att inom landet behandla och slutförvara dessa.

Mot bakgrund av att rådets direktiv 2011/70/Euratom under vissa förutsättningar medger undantag från huvudregeln om att radioaktivt avfall som uppkommer i en medlemsstat ska slutförvaras i den medlemsstaten har ändringar i kärntekniklagen och strålskyddslagen införts som innebär krav på tillstånd för att utomlands slutförvara kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, kärnavfall eller annat radioaktivt avfall. Vissa krav har ställts upp för att ett sådant tillstånd ska kunna ges, bl.a. måste det finnas ett avtal mellan Sverige och det andra landet och fördelarna med slutförvaring i det andra landet måste från kärnsäkerhets- eller strålskyddssynpunkt tydligt överväga fördelarna med slutförvaring i Sverige.

Den särskilda tillståndsplikten gäller inte avfall och ämnen som efter behandling eller upparbetning i Sverige ska slutförvaras i det land där avfallet har uppkommit eller ämnet har sitt ursprung. Tillståndsplikten gäller inte heller sändningar av använt kärnbränsle från forskningsreaktorer till ett land dit bränsle för forskningsreaktorer levereras eller där det tillverkas, eller kasserade slutna strålkällor som återsänds till en leverantör eller en tillverkare av sådana strålkällor.

Det svenska använda kärnbränslet betraktas inte som resurs för återanvändning utan som kärnavfall, även om det enligt kärntekniklagen definieras som avfall först efter deponering för slutförvaring.

2.4. Gränsöverskridande transporter

Den bärande tanken med rådets direktiv är principen att gränsöverskridande transporter av avfall ska ske under myndighetskontroll. SSM samarbetar i denna fråga med sina internationella systemmyndigheter och andra behöriga myndigheter både i EU och i tredje land.

Rådet utfärdade 2006 direktivet 2006/117/Euratom om övervakning och kontroll av gränsöverskridande transporter av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle. Detta direktiv syftar till att myndighetsreglera avfallsrörelser över gränserna såväl mellan EU:s medlemsländer som till eller från tredje land. Detta ansågs behövligt, då vissa medlemsländer i EU tidigare har saknat eller haft otillräcklig lagstiftning för reglering av detta flöde.

I Sverige har kärntekniklagen och strålskyddslagen även tidigare fyllt denna funktion, men med införlivandet av direktivet i svensk lagstiftning är dessa avfallsrörelser nu helt reglerade i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrift SSMFS 2009:1 om kontroll av gränsöverskridande transporter av radioaktivt avfall samt använt kärnbränsle. Systemet bygger på att en ansökan om gränsöverskridande transporter ska godkännas av alla involverade stater, inklusive transitländer.

2.5. Avtal med andra länder

Sverige har i dag inga avtal med någon medlemsstat eller tredjeland om hantering av använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall, inklusive användning av anläggningar för slutförvaring, som behöver redovisas enligt artikel 12 i rådets direktiv 2011/70/Euratom.

Studsвик Nuclear AB har sedan 1994 regeringstillstånd för att ta emot och behandla utländskt kärnavfall. I samband med behandling av utländskt avfall har Studsvik Nuclear idag även tillstånd att i Sverige slutförvara ca 200 kg kärnavfall och 200 kg använt kärnbränsle över en tioårsperiod. Tillståndet gäller för sådant kärnavfall och använt kärnbränsle som förs in till Sverige till och med 2024.

Cyclife Sweden AB bildades vid halvårsskiftet 2016 efter en bolagsdelning från Studsvik Nuclear AB och innehar regeringstillstånd för att ta emot och behandla utländskt kärnavfall i Sverige. Bolaget ska årligen redovisa de mängder kärnavfall som avses slutförvaras i Sverige. Tillståndet gäller till och med 2024.

Tillstånd för att ta emot avfall från utlandet regleras genom tillståndsgivning enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen. Direktiv 2006/117/Euratom om gränsöverskridande transporter är implementerat i dessa lagar samt föreskriften SSMFS 2009:1. Den senare reglerar det samrådsförfarande mellan berörda länder, som hanteras från fall till fall. Avtal mellan parterna inblandade i utbytet av avfallet måste finnas innan transporten genomförs.

2.6. Internationella överenskommelser

Hantering av använt kärnbränsle ska alltid uppfylla de förpliktelser som följer av Sveriges överenskommelser i syfte att förhindra spridning av kärnvapen och obehörig befattningsmed kärnämne. Det betyder att hanteringen ska vara förenlig med de krav Internationella atomenergiorganet ("International Atomic Energy Agency", IAEA) har för att verifiera att Sverige uppfyller icke-spridningsfördraget. Dessutom ska hanteringen vara förenlig med Euratomfördraget och de avtal som Euratom ingått med tredje land om fredlig användning av kärnämne från dessa länder. Dessa avtal (t.ex. med Australien och Kanada) kan innebära vissa restriktioner för t.ex. uppbyggnad av använt kärnbränsle.

Sverige har ingått internationella överenskommelser som påverkar hanterings-systemet för radioaktivt avfall. Vissa överenskommelser utgår från etablerade internationella principer som Sverige sedermera anpassat sitt rättsliga ramverk efter. Som exempel kan nämnas 1994 års konvention om kärnsäkerhet (SÖ 1995:71) och 1997 års gemensamma konvention om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och säkerhet vid hantering av radioaktivt avfall (SÖ 1999:60), som båda fastställer den rättsliga ramen för ett system för kärnsäkerhet och säker hantering av radioaktivt avfall.

IAEA:s säkerhetsstandard består av grundläggande principer, krav ("requirements") och riktlinjer ("guidelines"). Dessa dokument är inte rättsligt bindande, men utgör grunden för att uppfylla krav som fastställs enligt konventionerna¹⁴.

År 1976 undertecknades en notväxling mellan de skandinaviska länderna Sverige, Danmark, Finland och Norge om riktlinjer för kontakt i säkerhetsfrågor rörande kärnenergianläggningar vid gränserna.

Denna princip om att samråda med grannländer finns bl.a. kodifierad i miljöbalken. Århuskonventionen (en FN-konvention om tillgång till information, allmänhetens deltagande i beslutsprocesser och tillgång till rättslig prövning i miljöfrågor), Esbokonventionen (en konvention om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang) och artikel 37 Euratomfördraget (vilket bl.a. innebär att varje medlemsstat är skyldig att underrätta Europeiska kommissionen om sina planer för radioaktivt avfall) är tre exempel på internationella samarbeten på grund av att verksamheter i ett land kan påverka miljön i ett grannland. Mer information om dessa återfinns i kap 3.3.

SSM har bilaterala avtal med tolv länder om utbyte av information och samarbete i överenskomna frågor (t.ex. kärnsäkerhet, beredskap, yrkesmässig exponering, radiologiskt miljöskydd och hantering av radioaktivt avfall). Dessa länder är Australien, Finland, Frankrike, Georgien, Tyskland, Japan, Republiken Korea, Ryssland, Litauen, Ukraina, Storbritannien och USA.

2.7. Strålskyddsprinciper

Avfallshanteringen ska genomföras på så sätt att arbetstagarnas, allmänhetens och miljöns skydd och säkerhet mot de skadliga effekterna av radioaktiv strålning åstadkoms. Skydd av människan och miljön från strålning som uppkommer från hantering av radioaktivt avfall uppnås genom tillämpning av kontroller, övervakning och åtgärder baserade på strålskyddsprinciperna. Kärnsäkerheten vid hantering av avfall uppnås genom att kärntechniska anläggningar uppfyller kraven på strålsäkerhet samt skyddas mot till exempel sabotage och intrång så att kärnbränsle och annat klyvbart material inte kommer på avvägar eller i orätta händer.

Strålningsrisken per år från ett slutförvar för radioaktivt avfall får inte överstiga en hundradel av den risk en människa utsätts för från naturlig strålning i miljön. Den årliga risken är baserad på internationella riktlinjer (bl.a. enligt "International Commission on Radiological Protection", ICRP, och IAEA). Riskkriteriet ligger i linje med andra länders krav på säkerhet vid slutförvaring av radioaktivt avfall.

Det svenska strålskyddet är baserat på av ICRP internationellt erkända principer:

¹⁴ IAEA Safety Standards, The Global Reference for Protecting People and the Environment from Harmful Effects of Radiation, IAEA.

- *Berättigandet*: Varje verksamhet med strålning eller åtgärd för att förändra en bestrålningssituation ska medföra en nytta för individ eller samhälle som överstiger den skada som verksamheten eller åtgärden medför. Verksamheten är i det här sammanhanget den kärntekniska verksamhet eller verksamheten med strålning som genererat avfallet. Berättigandepincipen är svår att tillämpa på befintligt avfall. Det avfall som redan har producerats som ett resultat av tidigare beslut har tillståndshavaren enligt strålskyddslagen och kärntekniklagen en skyldighet att ta hand om.
- *Optimering*: Strålskyddet ska utformas så att sannolikheten för att exponeras, antalet personer som utsätts för strålning och storleken på varje individuell stråldos hålls så låga som rimligt möjligt, med hänsyn tagen till ekonomiska och samhällsliga faktorer. Detta refereras ofta till som ALARA (dvs. att doser skall vara "As Low As Reasonably Achievable").
- *Dosbegränsning*: Den strålning som enskilda människor utsätts för ska inte överskrida fastställda dosgränser för de aktuella omständigheterna. Doserna till arbetstagare och allmänhet, förutom vid medicinsk exponering, ska inte bara understiga fastställda dosgränser men också minimeras genom optimeringsprocessen. I optimeringsprocessen används flera verktyg såsom dosrestriktioner för planerad verksamhet och referensnivåer för existerande exponeringssituationer, beredningsplanering och diagnosticering.

2.8. Miljöbalkens principer

Miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god hälsa och miljö. Detta innebär bland annat att människors hälsa och miljön ska skyddas mot skador och olägenheter och att miljö, råvaror och energi ska användas utifrån en långsiktig god hushållning.

De allmänna hänsynsreglerna är centrala i miljöbalken. Reglerna är rättsligt bindande och ska tillämpas i samband med t.ex. tillståndsprövning. Den som söker om tillstånd, bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd är skyldig att visa att hänsynsreglerna iakttas.

Följande delar av hänsynsreglerna¹⁵ (i korthet) bedöms vara relevanta inom avfallsområdet vid provning av anläggningar:

- *Bevisbörderegeln* (2 kap. 1 §) – innebär att verksamhetsutövaren ska kunna visa att de följer kraven enligt miljöbalken.
- *Kunskapskravet* (2 kap. 2 §) – innebär att verksamhetsutövaren ska skaffa sig nödvändig kunskap för att minska risken för skada eller andra olägenheter för människor och miljö.
- *Försiktighetsprincipen* (2 kap. 3 §) – innebär att verksamhetsutövaren ska vidta åtgärder eller begränsningar i sin verksamhet eller vidta andra försiktighetsmått för att förebygga, hindra eller motverka att skada eller andra olägenheter för miljö eller hälsa uppstår.

¹⁵ Hämtat från Naturvårdsverkets vägledning för kapitel 2 i miljöbalken (www.naturvardsverket.se)

- *Bästa möjliga teknik* (2 kap. 3 §) – innebär att det vid yrkesmässig verksamhet ska bästa möjliga användas teknik för att förebygga, hindra eller motverka att skada eller andra olägenheter för miljö eller hälsa uppstår.
- *Hushållningsprincipen* (2 kap. 5 §) – innebär att verksamhetsutövare ska hushålla med energi och i första hand använda förnybara energikällor.
- *Kretsloppsprincipen* (2 kap. 5 §) – innebär att verksamhetsutövare ska hushålla med resurser och minska mängden avfall som uppstår, bland annat genom återanvändning eller återvinning.
- *Lokaliseringsprincipen* (2 kap. 6 §) – innebär att en verksamhet ska lokaliseras på en plats som ger minsta möjliga intrång och olägenhet för människor och miljö.
- *Rimlighetsavvägningen* (2 kap. 7 §) – innebär att kraven i 2 kap 2–5 §§ och 6 § första stycket endast gäller om det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Detta gäller dock inte när det gäller miljö kvalitetsnormer enligt 5 kap. 4 och 5 §§. Vid denna skälighetsavvägning ska särskild hänsyn tas till nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för att vidta dessa.
- *Skadeansvarsprincipen* (2 kap. 8 §) – innebär att den som orsakar eller orsakat en skada eller olägenhet för miljön är ansvarig för att den avhjälpas.
- *Slutavvägning (Stoppregeln)* (2 kap. 9 och 10 §§) – innebär att verksamheter som kan befaras föranleda skada för hälsa eller miljön trots att försiktighetsmått och skyddsåtgärder som krävs enligt balken vidtagits endast får tillåtas om regeringen finner att det finns särskilda skäl.

Observera att benämningarna här ovan inte är legaldefinitioner.

2.9. Avfallsminimering

Bestämmelserna i 1 kap. miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Balken ska tillämpas så att återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.

De i miljöbalken bärande principerna om kretslopp och hushållning har dock inte fullt ut slagit igenom när det gäller radioaktivt avfall eller använt kärnbränsle. I många fall direktdeponeras idag avfallet utan försök till återvinning eller återanvändning. Delar av det radioaktiva avfallet friklassas dock, när detta är möjligt.

För kärnteknisk verksamhet finns bestämmelser i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar att verksamheten ska bedrivas så att mängden kärnavfall och dess innehåll av radioaktiva ämnen begränsas så långt som rimligen är möjligt.

I 3 kap. 9 § strålskyddslagen framgår att den som bedriver en verksamhet med joniserande strålning ska så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till

befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhällsliga faktorer vidta åtgärder för att begränsa uppkomsten av radioaktivt avfall.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG har införts i svensk lagstiftning genom Avfallsförordningen 2011:927, vilket inte gäller använt kärnbränsle och kärnavfall som avses i kärntekniklagen eller radioaktivt avfall som avses i strålskyddslagen. SSM anser dock att principerna i avfallshierarkin, som gäller för prioriteringsordning i lagstiftning och nationell politik, är relevanta även i frågor som handlar om förebyggande och hantering av radioaktivt avfall. Dessa principer innefattar: förebyggande av uppkomst, förberedelse för återanvändning, materialåtervinning, annan återvinning (t.ex. energiåtervinning) och bortskaffande. Arbetet görs för att dessa principer ska kunna tillämpas i redovisningarna av hantering av kärntekniskt avfall som tillståndshavarna är skyldiga att rapportera till myndigheten i sina avfallsplaner enligt SSM:s föreskrifter (SSMFS 2008:1).

2.10. Öppenhet och insyn

Den svenska offentlighetsprincipen innebär att allmänheten och massmedierna ska ha insyn i myndigheternas verksamhet. Det innebär att alla, svenska som utländska medborgare, har rätt att ta del av myndigheternas allmänna handlingar i den mån de inte är föremål för sekretess. Tjänstemän och andra som arbetar i staten eller kommunerna har också rätt att berätta vad de vet för utomstående i den mån de inte är begränsade av tystnadsplikt.

I SSM:s uppdrag enligt regeringens instruktion framgår att SSM genom information och öppenhet ska bidra till att ge allmänheten insyn i all verksamhet som omfattas av myndighetens ansvar. Detta arbete ska syfta till att främja hälsa och motverka ohälsa, förebygga akuta strålskador och minska risken för sena skador till följd av strålning. Myndigheten ska vidare ge råd och informera om strålning, dess egenskaper och användningsområden samt om strålskydd. Hur SSM i övrigt verkar för öppenhet och insyn i sin verksamhet utifrån statsförvaltningens gemensamma värdegrund framgår av avsnitt 3.1.1.

Allmänhetens möjligheter att delta på ett effektivt sätt i beslutsprocessen för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall säkerställs bl.a. genom följande.

- Krav på remisshantering i myndighetens granskning av Fud-program. Detta har under lång tid inneburit en involvering av intressenter i pre-licensieringsfasen av kärntekniska anläggningar,
- Krav på samråd enligt miljöbalken inför tillståndsprövning. En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) måste innehålla en redogörelse för samrådsprocessen med berörda intressenter, s.k. samrådsredogörelse,
- Remissförfarande och domstolsförhandling under tillståndsprövning är en annan process där samhällets intressenter involveras,
- Särskild finansiering säkerställer ideella organisationers förutsättningar att aktivt delta i samrådsprocessen enligt miljöbalken för prövningen av ett slutförvar för använt kärnbränsle, med finansiering av kärnkraftindustrin via kärnavfallsfonden och med prövning av myndigheten. Dessa organisationer har över tid byggt upp kompetens och kapacitet att följa utvecklingen av slutförvarsmetoder vilket starkt bidragit till kvaliteten, öppenhet och insyn i processen,

- Kommunernas vetorätt samt arbete med kunskapsuppbyggnad och kommunikation. Detta är en nyckel till förtroendet för licensieringsprocessen, där den lokala nivån ges rätt att avvisa etableringen av oönskad kärnteknisk verksamhet i sitt närområde.

För att ge allmänheten insyn i och information om kärntekniska verksamheter har så kallade säkerhetsnämnder etablerats i kommuner som har kärnkraftverk. Säkerhetsnämndens syfte och funktion är att få insyn i säkerhets- och strålskyddsfrågor på anläggningarna, planeringen av beredskapen mot olyckor samt att informera allmänheten om detta.

Allmänhetens insyn i de verksamheter som bedrivs av t.ex. Svensk kärnbränslehantering AB (SKB), som en av de viktigaste aktörerna inom hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige, åstadkoms genom att SSM:s tillsynsrapporter av dess verksamheter och anläggningar är allmänna handlingar, samt genom samrådsprocesser med allmänheten enligt miljöbalken inom tillåtlighets- och tillståndsprövning. Även granskningen av SKB:s Fud-program samt Plan-kostnadsberäkningar utgör en möjlighet till insyn i SKB:s verksamhet genom remissförfarande och möjlighet för allmänheten att yttra sig om dessa program. SKB: lokaliseringsprocess för etableringen av ett slutförvar för använt kärnbränsle har bedrivits öppet med frivilligt deltagande av berörda kommuner.

3. Det nationella ramverket

3.1. Behöriga myndigheter

I Sverige har riksdagen den yttersta lagstiftande makten, beslutar om skatter och bestämmer statens budget. Regeringen styr landet genom att den verkställer riksdagens beslut och tar initiativ till nya lagar eller lagändringar. Till sin hjälp i arbetet har regeringen Regeringskansliet och de statliga myndigheterna. Regeringen beslutar om regler i form av förordningar. Riksdag och regering har också gett vissa statliga myndigheter rätt att besluta om föreskrifter inom sitt verksamhetsområde.

De statliga myndigheternas roll i det demokratiska systemet är att följa politiska beslut och se till att lagar och regler följs. Regeringen styr sina myndigheter främst med förordningar, särskilt genom myndigheternas instruktioner. Årliga regleringsbrev kompletterar instruktionerna med finansiell styrning och vid behov ytterligare uppdrags- och målstyrning. Myndigheterna har en fristående ställning och långtgående befogenheter att besluta om hur de egna uppgifterna ska lösas. Myndigheterna är också självständiga i sin myndighetsutövning mot enskild eller som rör tillämpning av lag. Detta oberoende är en viktig komponent i den svenska förvaltningsmodellen som bidrar till en effektiv och rättssäker förvaltning.

3.1.1. Strålsäkerhetsmyndigheten

Uppdrag

Av förordningen (2008:452) med instruktion för Strålsäkerhetsmyndigheten framgår att SSM är förvaltningsmyndighet för frågor om skydd av människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande och icke-joniserande strålning, frågor om säkerhet och fysiskt skydd i kärnteknisk och annan verksamhet med strålning samt frågor om nukleär icke-spridning.

SSM:s uppgift genom framförallt instruktionen är att vara pådrivande för en god strålsäkerhet i samhället och i sin verksamhet arbeta för att:

- förebygga radiologiska olyckor samt säkerställa strålsäker drift och avfallshantering i kärnteknisk verksamhet,
- minimera riskerna med och optimera effekterna av strålning vid medicinsk tillämpning,
- minimera riskerna med strålning som används i produkter och tjänster eller som uppstår som en biprodukt vid användning av produkter och tjänster,
- minimera riskerna med exponering av naturligt förekommande strålning, och
- förbättra strålsäkerheten internationellt.

SSM ska verka för att det generationsmål för miljöarbetet och de miljö kvalitetsmål som riksdagen har fastställt nås och ska vid behov föreslå åtgärder för miljöarbetets utveckling samt samordna uppföljning, utvärdering och rapportering i fråga om miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö.

SSM ska bistå med den information och de analyser inom sitt ansvarsområde som Riksgäldskontoret behöver för att kunna utföra sina uppgifter enligt lagen (2006:647) om finansiering av kärntekniska restprodukter och förordningen (2017:1179) om finansiering av kärntekniska restprodukter.

SSM är huvudman för riksmätplatsen för joniserande strålning. Myndigheten ska också hålla ett nationellt register (Svedos) över de stråldoser som arbetstagare utsätts för eller kan utsättas för i samband med verksamhet med strålning samt utfärda personliga dokument och strålövervakning (dospass) för dessa arbetstagare.

I SSM:s uppgifter ingår också att bidra till att nationell kompetens utvecklas inom myndighetens verksamhetsområde genom att ta initiativ till forskning, utbildning och studier samt bedriva omvärldsanalys och utvecklingsverksamhet. SSM ska dessutom genom information och öppenhet bidra till att ge allmänheten insyn i all verksamhet som omfattas av myndighetens ansvar. Detta arbete ska syfta till att främja hälsa och motverka ohälsa, förebygga akuta strålskador och minska risken för sena skador till följd av strålning. Myndigheten ska vidare ge råd och informera om strålning, dess egenskaper och användningsområden samt om strålskydd.

Ett flertal av SSM:s uppgifter följer av Sveriges internationella åtaganden. Myndigheten utövar tillsyn över att svenskt kärnämne och svensk kärnteknisk utrustning används såsom deklarerats i enlighet med Sveriges internationella åtaganden och ska, i fråga om nukleär icke-spridning inklusive exportkontroll, verka för att ämnena och utrustningen inte kommer till användning för kärnvapen. Vidare har SSM följande uppgifter:

- SSM ansvarar för det förberedande nationella arbete som följer av 1994 års konvention om kärnsäkerhet och 1997 års gemensamma konvention om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och säkerhet vid hantering av radioaktivt avfall,
- SSM har ett särskilt funktionsansvar som behörig myndighet enligt Internationella atomenergiorganets (IAEA) konventioner om assistans och tidig varning vid nukleära eller radiologiska nödsituationer,
- SSM ska vara en sådan kontaktpunkt som avses i artikel 5.1 i konventionen om fysiskt skydd av kärnämne,
- SSM är nationell kontaktpunkt för Internationella atomenergiorganets databas för olaglig handel och annan otillåten hantering av kärnämnen och radioaktiva ämnen ("Incident and Trafficking Data Base, ITDB")
- SSM ska utföra de uppgifter i transportärenden som ankommer på behörig myndighet enligt rådets förordning Euratom nr 1493/93 om transport av radioaktiva ämnen mellan medlemsstater och rådets direktiv 2006/117/Euratom om övervakning och kontroll av transporter av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle,
- SSM ska utföra de uppgifter och beakta de principer som ankommer på behörig myndighet och som föreskrivs i rådets direktiv 2003/122/Euratom om kontroll av slutna radioaktiva strålkällor med hög aktivitet och herrelösa strålkällor samt i Internationella atomenergiorganets uppförandekod ("Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources", IAEA/CODEOC/2004),
- SSM ska vart tredje kalenderår sammanställa och skicka till Europeiska kommissionen dels en rapport om genomförandet av rådets direktiv

2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar, dels en rapport om genomförandet av rådets direktiv 2011/70/Euratom om inrättandet av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall,

- SSM ska till regeringen föreslå lämplig tid för de utvärderingar och internationella granskningar som ska göras minst vart tionde år enligt artikel 8e 1 i rådets direktiv 2009/71/Euratom och artikel 14.3 i rådets direktiv 2011/70/Euratom samt redovisa resultatet av de utvärderingar och granskningar som görs och vid behov föreslå åtgärder med anledning av resultatet,
- SSM ska se till att det finns en aktuell nationell plan för hantering av kärnämne som inte är avsett att användas på nytt, kärnavfall och annat radioaktivt avfall. Planen ska innehålla den redovisning som är nödvändig enligt artikel 12 i rådets direktiv 2011/70/Euratom.

Myndigheten ska i övrigt inom sitt verksamhetsområde delta i det arbete som regeringen bedriver inom EU och internationellt samt bistå regeringen med underlag och expertstöd.

SSM bedriver inom sitt verksamhetsområde också ett utvecklings- och grannlandssamarbete med samhällsfunktioner och organisationer i länder som regeringen beslutar om, för närvarande kärnteknisk säkerhet och strålskydd i Östeuropa samt internationellt miljö- och kärnsäkerhetssamarbete med Ryssland. Östeuropasamarbetet omfattar projekt inom reaktorsäkerhet, nukleär icke-spridning, strålskydd, beredskap och hantering av radioaktivt avfall i Ukraina, Georgien, Armenien, Belarus och Moldavien. Rysslandssamarbetet omfattar hantering av radioaktivt och nukleärt avfall, nukleär icke-spridning, samt avvecklingsfrågor relaterade till kärnkraftverk i Sveriges närområde.

Inom den nationella strålskyddsberedskapen samordnar SSM de beredskapsåtgärder som krävs för att förebygga, identifiera och detektera nukleära eller radiologiska händelser som kan leda till skador på människors hälsa eller miljön.

Organisation och styrning

SSM är en enrådgighetsmyndighet under Miljödepartementet. Myndigheten leds av en myndighetschef, generaldirektören, som utses av regeringen. Generaldirektören ansvarar inför regeringen för verksamheten och ska se till att den bedrivs effektivt och enligt gällande rätt och de förpliktelser som följer av Sveriges medlemskap i EU, att verksamheten redovisas på ett tillförlitligt och rättvisande sätt samt att myndigheten hushållar väl med statens medel. Vid SSM finns ett insynsråd med högst tio ledamöter som utses av regeringen och som ska utöva insyn i verksamheten och ge myndighetschefen råd.

Råd och nämnder

Flera råd och nämnder är knutna till myndigheten. Nämnden för frågor om radioaktivt avfall och använt kärnbränsle (Avfallsnämnden) ger myndigheten råd i frågor som rör avfallshantering, regler och föreskrifter samt ger råd inför större beslut och yttranden. Reaktorsäkerhetsnämndens uppgift är att stödja myndigheten med råd och synpunkter inför myndighetens beslut, samt att ge råd i ärenden som berör kärnkraftssäkerhet. Nämnden för forskningsfrågor har i uppgift att bistå myndigheten med omvärldsanalyser och utvärdering av myndighetens forskning och

utveckling inom områdena kärnsäkerhet, nukleär icke-spridning och strålskydd. Dessa nämnder ska finnas vid myndigheten enligt instruktion av regeringen. Ledamöterna utses av generaldirektören.

Vid myndigheten finns också två vetenskapliga råd för frågor om ultraviolett strålning (UV) och elektromagnetiska fält (EMF). Dessa har till uppgift att följa den vetenskapliga utvecklingen inom sina områden och sammanställa kunskapsläget i en årlig rapport till myndigheten.

Personal- och kompetensförsörjning

År 2019 hade SSM 296 anställda med en medelålder av 49 år. Personalomsättningen, exklusive pensionsavgångar, var 13 %, inklusive pensionsavgångar (6 personer). SSM arbetar kontinuerligt med långsiktig planering av sitt rekryterings- och kompetensbehov. Som resultat av de många specialiserade områden som omfattas av myndighetens ansvarsområde har SSM en relativt hög utbildningsnivå jämfört med många andra svenska myndigheter.

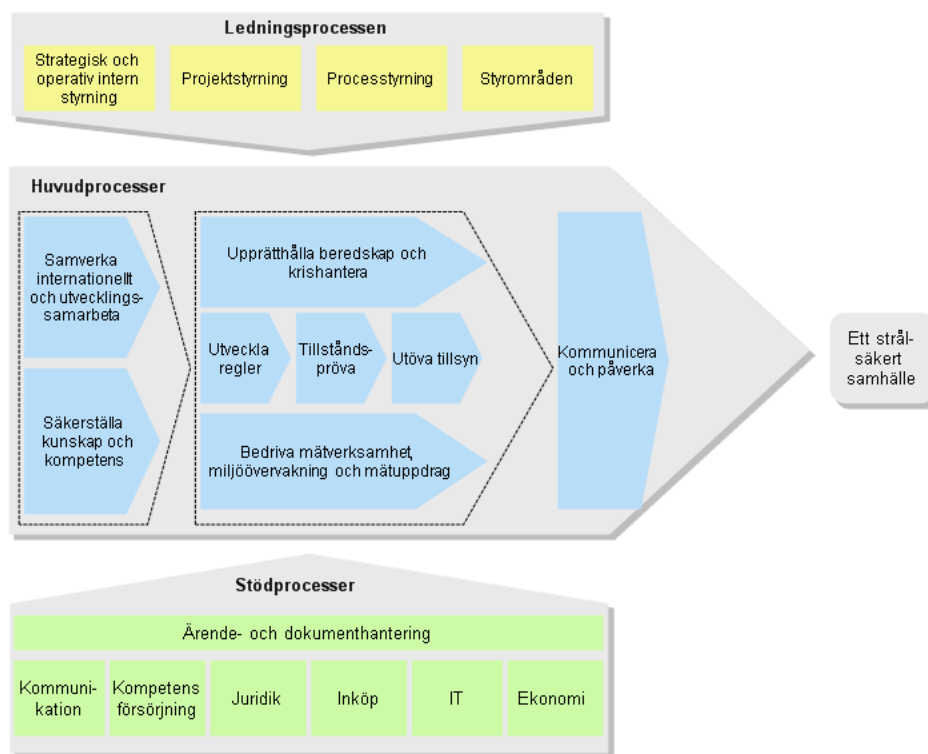
Myndigheten genomför systematiskt kompetenskartläggning och gapanalyser i syfte att ge SSM:s ledning underlag för vilken kompetens myndigheten behöver på kort och lång sikt. Vid myndigheten finns ett rullande utvecklingsprogram för kompetent tillsyn. Målet är att alla anställda som deltar i tillsynsarbetet ska ha samma grundläggande färdigheter för att utföra tillsyn på ett konsekvent sätt oavsett inom vilken verksamhet eller mot vilken tillståndshavare tillsynen bedrivs.

Ledningssystem

SSM:s modell för ledning och styrning bygger på ett processororienterat integrerat ledningssystem för hela verksamheten, certifierat enligt standarderna för kvalitet (ISO 9001), miljö (ISO 14001) och arbetsmiljö (OHSAS 18001). Även ledningssystem för informationssäkerhet (LIS) är integrerat i ledningssystemet, men inte certifierat.

SSM:s processer, se Figur 2, har identifierats utifrån de flöden av arbetsuppgifter som myndigheten behöver utföra för att uppfylla sitt uppdrag. Avdelningarnas tillämpning av dessa i genomförandet av verksamheten samt hur utveckling, uppföljning och utvärdering av processerna sker beskrivs i interna styrdokument.

För att säkerställa en effektiv verksamhet med ständiga förbättringar genomförs löpande såväl interna som externa revisioner av ledningssystemet. Kontrakterade externa revisorer är ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC).



Figur 2. SSM:s huvudprocesser.

Finansiella resurser

SSM:s huvudfinansiering sker via ett statligt anslag som är indelat i poster för förvaltning respektive forskning. Anslaget finansieras till största del genom avgifter mot inkomsttitel. Över andra anslag disponerar myndigheten anslagsposter för internationellt samarbete med Ryssland, kärnteknisk säkerhet och strålskydd i Östeuropa samt för omhändertagande av herrelösa strålkällor inom ramen för anslaget för sanering och återställning. SSM disponerar också avgiftsintäkter för prövning av tillstånd enligt kärntekniklagen, för viss prövning enligt strålskyddslagen och för kalibreringar vid Riksmätplatsen för joniserande strålning och Radonlaboratoriet.

Viss tillsyn och tillståndsprövning av kärnkraftindustrins hantering och slutförvar av använt kärnbränsle samt avveckling av kärnkraftverk m.m. finansieras med medel från kärnavfallsfonden, efter beslut av regeringen. För vissa beredskapshöjande åtgärder som inte har direkt koppling till kärnenergiBEREDSKAPEN får SSM också bidrag från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) via anslaget för krisberedskap. För vissa internationella uppdrag får SSM bidrag från Sida (Styrelsen för internationellt utvecklingssamarbete).

Huvudprincipen för SSM:s finansiering är att all tillståndsprövning ska täckas av avgifter från den sökande och all tillsyn av tillståndshavaren. För kärnteknisk verksamhet gäller dessutom den strikta principen att inga statliga subventioner av verksamheten får förekomma. Verksamhet där ingen tillståndshavare finns finansieras av den mindre del av SSM:s anslag som är skattefinansierad. Det gäller t.ex. UV-strålning, elektromagnetiska fält och viss beredskapsverksamhet som inte är kärnenergiBEREDSKAP.

Anslagsposten för forskning får användas för grundläggande och tillämpad forskning för att utveckla nationell kompetens inom myndighetens verksamhetsområde samt för att stödja och utveckla myndighetens tillsyn. Verksamheten genomförs i huvudsak av experter och forskare utanför myndigheten.

2019 fick SSM 432 miljoner i anslag enligt regleringsbrevet, varav 76 miljoner gick till forskning. Utöver det användes 43 miljoner till fondfinansierad verksamhet.

Forskning och tekniskt stöd

Syftet med SSM:s forskning är att upprätthålla och utveckla kompetens av betydelse för arbetet med strålsäkerhet, både inom myndigheten och nationellt. SSM stöder därför grundforskning och tillämpad forskning samt utveckling av metoder och processer, som bidrar till att utveckla nationell kompetens inom myndighetens verksamhetsområde och för att stödja och utveckla myndighetens tillsyn.

SSM mottog i december 2016 ett regeringsuppdrag om långsiktig kompetensförsörjning. I det arbetet identifierades sex sårbara områden där den nationella kompetensen är samhällskritisk:

- Kärnkraftteknik, inklusive reaktorfysik, termohydraulik och kärndata
- Svåra haverier och kärnkemi
- Kärnämneskontroll och icke-spridning
- Strålningsbiologi
- Radioekologi
- Strålskyddsdosimetri

Det konstaterades att dessa områden är antingen underfinansierade, eller att myndigheten står som ensam finansör.

SSM finansierar ett antal forskningsprojekt och forskartjänster vid svenska universitet för att utveckla och upprätthålla kompetens och undervisningsförmåga. Centrala områden är reaktorfysik, allvarliga olyckor och icke-spridning. SSM finansierar också högre forskartjänster inom bl.a. strålningsbiologi, radioekologi och dosimetri. Forskningsbidrag utlyses också genom öppna förslag till ansökningar inom områdena strålskydd och avfallshantering.

Forskning inom området slutförvar av använt kärnbränsle och avveckling av kärntekniska anläggningar finansieras med medel från kärnavfallsfonden. Stöd tilldelas bl.a. forskningsprojekt inom kapselkorrosion, biosfärsprocesser, bentonit och återfyllnad, geosfärsprocesser, bränsleprocesser och konsekvensanalys. Syftet med forskningen är att ge stöd till såväl pågående som kommande granskningar inklusive kommande provningssteg i de stegvisa provningsprocesser som svenska slutförvarsanläggningar omfattas av. Stödet till forskning syftar också till att mer långsiktigt upprätthålla kunskap, kompetens och kontinuitet inom områden som berör slutförvar av radioaktivt avfall. Utöver stödet till forskningsprojekt ger myndigheten även stöd till forskare vid universitet och högskolor.

Under de senaste tre decennierna har SSM och dess föregångare genomfört omfattande forskningsprogram med syfte att utveckla en självständig kompetens och verktyg inom geologisk slutförvaring. Forskningen har utförts av myndigheternas egen personal och genom ett nätverk av externa experter genom flera internationella initiativ inom områdena hydrogeologi (Intracoin och Hydrocoin), modellvalidering (t.ex. Intraval), radionuklidtransport, bergmekanikmodellering (Decovalex), biosfärsmodellering (Biomovs) och miljöskydd (Erica). Även två oberoende

utvärderingar av den långsiktiga strålsäkerheten vid omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden har genomförts (Projekt-90 och SKI Site-94).

Förutom den tekniska forskningen har ett forskningsprogram genomförts om intressentdialog tillsammans med miljöorganisationer, andra icke-statliga organisationer och kommuner som berörs av SKB:s program för att lokalisera ett slutförvar för använt kärnbränsle. Detta projekt har bidragit till att utveckla metoder och forum för dialog med berörda parter och för en bättre förståelse av roller och behov hos olika aktörer (Valdor och Riscom).

Internationellt samarbete

Enligt SSM:s instruktion ska myndigheten svara för många av Sveriges skyldigheter i förhållande till internationella konventioner och andra överenskommelser samt bidra i utvecklingen av internationella standarder och rekommendationer. SSM har ett omfattande engagemang i internationella arbetsgrupper inom ramen för IAEA, NEA och EU samt konventioner och även nätverk som t.ex. ”Western European Nuclear Regulators’ Association” (WENRA), ”the Heads of European Radiation Control Authorities” (HERCA) och ”the International Nuclear Regulators’ Association” (INRA). SSM deltar i IAEA:s kommittéer för utvecklingen av standarder och dessa utgör även basen för SSM:s egna föreskrifter och råd.

SSM är aktiv i ”European Nuclear Safety Regulators Group” (ENSREG) och dess arbetsgrupper. SSM har också i stor utsträckning bidragit till WENRA:s arbete med harmoniserade säkerhetsnivåer mellan europeiska kärnkraftsländer, vilket inkluderat mellanlagrings- och slutförvarsanläggningar för använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt avveckling av kärntekniska anläggningar.

SSM deltar också i internationella forskningsprojekt, främst inom ramen för EU:s forskningsprogram, men även IAEA och NEA.

Öppenhet och insyn

SSM omfattas av statsförvaltningens gemensamma värdegrund som utgår från demokrati och mänskliga rättigheter och en strävan mot rättssäkerhet, effektivitet och medborgarperspektiv. SSM:s värdegrund har sin utgångspunkt i en vision om ett strålsäkert samhälle, en verksamhetsidé om att arbeta pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning samt tre för myndigheten vägledande värdeord – vederhäftighet, integritet och öppenhet. Med *vederhäftighet* menas att verksamheten bedrivs utifrån saklig grund. Med *integritet* att myndigheten tar ansvar och värnar om sin oberoende ställning och inte låter sig otillbörligt påverkas i sin myndighetsutövning. Med *öppenhet* menas att myndighetens verksamhet är transparent för omvärlden, att allmänheten får insyn i verksamheten samt att myndigheten tydligt och aktivt informerar om verksamheten, sina beslut och ställningstaganden.

SSM använder sin hemsida för information om aktuella händelser och myndighetsbeslut samt information till allmänheten och yrkesverksamma inom verksamheter med strålning (www.stralsakerhetsmyndigheten.se). SSM ger råd och information vid en kärnenergiolycka eller annan händelse med strålning via sin hemsida och sociala medier.

Genom den svenska *offentlighetsprincipen* har allmänheten och massmedierna rätt till insyn i verksamheten och rätt att ta del av myndigheternas allmänna handlingar i den mån de inte är föremål för sekretess. SSM:s elektroniska diarium (E-diarium)

med uppgifter om myndighetens diarieförda ärenden är tillgänglig via hemsidan. Alla rapporter utgivna av SSM kan beställas. De flesta av dem finns att ladda ned från SSM:s webbplats. I anslutning till SSM:s externa webbplats finns även en kriswebb som tas i bruk vid händelser eller olycka med risk för strålningskonsekvens.

SSM har beredskap alla dagar, dygnet runt för att agera på akutläge, allvarlig händelse, incidenter och andra brådskande ärenden. Tjänsten är kopplad till SOS Alarm som i sin tur larmar SSM:s strålskyddsexpert som kan ge råd och fatta beslut om åtgärder (Tjänsteman i Beredskap).

Oberoende

SSM har som central förvaltningsmyndighet en fristående ställning och långtgående befogenheter att besluta om hur de egna uppgifterna ska lösas. Myndigheten är i förhållande till riksdag och regering självständig i sin myndighetsutövning mot enskild eller som rör tillämpning av lag. Som framgår ovan är integritet en del av myndighetens värdegrund.

Mot bakgrund av SSM:s tillsyns- och myndighetsroll samt därmed mycket höga integritetskrav, ställs krav på att experter och sakkunniga som anlitas av myndigheten måste redovisa förhållanden som kan ha betydelse för deras objektivitet eller opartiskhet i det aktuella ärendet eller uppdraget hos myndigheten. Motsvarande krav ställs i myndighetens upphandling av tjänster och vid rekrytering av personal. SSM tillämpar karenstid, dvs. en nyanställd medarbetare får inte ansvara för tillsynen eller delta vid beredningen av beslut mot sin tidigare arbetsgivare under de första två åren av sin anställning på SSM.

Myndigheten granskas årligen av riksdagens oberoende kontrollmyndighet, Riksrevisionen.

3.1.2. Kärnavfallsfonden

Kärnavfallsfonden har till uppgift att ta emot och förvalta avgiftsmedel från kärnkraftsbolagen och andra avgiftsskyldiga tillståndshavare av kärntekniska anläggningar. Det är regeringen som beslutar hur stor avgiften ska vara efter förslag från Riksgälden. Avgifterna ska bl.a. finansiera framtida utgifter för att ta hand om och slutförvara använt kärnbränsle och andra restprodukter. Kärnavfallsfonden leds av en styrelse som utses av regeringen. Två av ledamöterna utses på förslag av de tillståndshavare som är skyldiga att betala kärnavfallsavgift. Administrationen sköts av Kammarkollegiet.

Huvuduppgiften för Kärnavfallsfonden är att förvalta kapitalet så att det blir en god avkastning på de avgifter som betalas in. Kärnavfallsfondens kapitalplaceringar styrs av de förutsättningar som ges av finansieringsförordningen samt av den placeringspolicy som beslutas av fondens styrelse.

Kärnavfallsfonden sköter också utbetalningar från fonden. Det är Riksgälden som prövar och beslutar hur fonderade medel får användas.

3.1.3. Riksgälden

Enligt regeringsbeslut om ändring i finansieringsförordningen övertog Riksgälden, den 1 september 2018, de uppgifter och ansvaret för hantering av finansieringen av kärntekniska restprodukter som Strålsäkerhetsmyndigheten tidigare hade enligt finansieringslagen och finansieringsförordningen. Liksom tidigare prövar och yttrar sig Riksgälden om värdebeständigheten i de säkerheter som industrin ska ställa för de beslutade finansierings- och kompletteringsbeloppen. SSM har regeringens uppdrag att inom sitt verksamhetsområde ge stöd till Riksgälden att fullgöra sitt uppdrag inom finansieringssystemet.

Riksgälden har följande uppgifter inom finansieringssystemet för restprodukter från kärnteknisk verksamhet.

Riksgälden ska vart tredje år granska reaktorinnehavarnas kostnadsberäkningar och för var och en av reaktorinnehavarna upprätta förslag till den kärnavfallsavgift som ska betalas till kärnavfallsfonden de närmast kommande tre åren. Riksgälden ska vidare upprätta förslag till säkerheter (finansieringsbelopp och kompletteringsbelopp). Efter att Riksgälden gett reaktorinnehavaren samt berörda myndigheter, kommuner och organisationer tillfälle att yttra sig över förslaget, ska Riksgälden lämna in förslaget till regeringen för beslut.

Riksgälden ska på motsvarande sätt vart tredje år granska och för varje avgiftsskyldig tillståndshavare som inte är reaktorinnehavare upprätta förslag till den kärnavfallsavgift som tillståndshavaren ska betala för de kommande tre åren. Riksgälden ska vidare upprätta förslag till säkerheter (finansieringsbelopp). Efter att Riksgälden gett tillståndshavaren möjlighet att yttra sig över förslaget ska Riksgälden besluta om kärnavfallsavgift och finansieringsbelopp.

Riksgälden beslutar om vissa utbetalningar av medel från kärnavfallsfonden och granskar att utbetalade fondmedel har använts för avsett ändamål. Riksgälden får meddela föreskrifter och får besluta om vissa förelägganden och dispenser enligt finansieringsförordningen.

Riksgälden förvaltar och prövar även de säkerheter som de avgiftsskyldiga ska ställa till kärnavfallsfonden. Säkerheterna utgörs normalt av borgensförbindelser från moderbolagen till tillståndshavarna för den kärntekniska verksamheten. Riksgälden granskar vart tredje år hur värdebeständiga de föreslagna säkerheterna är och lämnar ett yttrande till regeringen kring säkerheternas bedömda kreditvärdighet.

3.1.4. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) är en statlig myndighet med uppgift att utveckla samhällets förmåga att förebygga och hantera olyckor och kriser. MSB har det övergripande samordningsansvaret för att skydda befolkningen och för räddningstjänsten enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. MSB samordnar krisberedskapen utanför kärntekniska anläggningarna samt stödjer och övervakar planeringen hos de ansvariga parterna – kommuner, landsting, myndigheter och andra organisationer. MSB utvärderar också genomförda krisövningar och initierar utbildningsinsatser. MSB ger också ut de svenska regelverken för transport av farligt gods på väg och terräng (ADR-S) och järnväg (RID-S).

3.1.5. Arbetsmiljöverket

Det är arbetsgivaren som har huvudansvaret för arbetsmiljön. Arbetsmiljöverkets uppdrag som tillsynsmyndighet är att se till att arbetsmiljö- och arbetstidslagstiftningen följs. Målet är att minska riskerna för ohälsa och olycksfall i arbetslivet och att förbättra arbetsmiljön ur ett helhetsperspektiv, det vill säga från såväl fysisk och psykisk som arbetsorganisatorisk synpunkt. Myndigheten ansvarar också för statistik om arbetsmiljö och arbetsskador i Sverige.

I Arbetsmiljöverkets uppgifter ingår bland annat att säkerställa att arbetsmiljölagstiftningen följs av de aktörer som använder joniserande strålning eller som utövar kärnteknisk verksamhet.

3.1.6. Naturvårdsverket

Som förvaltningsmyndighet på miljöområdet i frågor om klimat och luft, mark, biologisk mångfald, förorenade områden, kretslopp och avfall, miljöövervakning samt miljöforskning har Naturvårdsverket överblick över tillståndet i miljön och utvecklingen av miljöarbetet. Naturvårdsverket har en central roll i miljöarbetet och ska vara pådrivande, stödjande och samlande vid genomförandet av miljöpolitiken. Myndigheten har också uppgiften att samordna, följa upp och utvärdera arbetet med Sveriges miljömål.

Naturvårdsverket ska vägleda de myndigheter som har ett ansvar i miljömålssystemet och samordna miljömålssystemet. I arbetet med miljömålssystemet ska Naturvårdsverket varje år göra en samlad redovisning av myndigheternas uppföljningar och prognoser av utvecklingen i förhållande till miljökvalitetsmålen, och regelbundet göra en fördjupad utvärdering av möjligheterna att nå generationsmålet och miljökvalitetsmålen. I en rapport till regeringen ska Naturvårdsverket ge en samlad bild av myndigheternas utvärdering.

I övrigt ska Naturvårdsverket bl.a. inom sitt ansvarsområde särskilt:

- ansvara för central tillsynsvägledning,
- samverka med länsstyrelserna för att åstadkomma ett effektivt tillsynsarbete,
- bevaka allmänna miljövärdningsintressen i mål och ärenden där miljöbalken tillämpas,
- delta i miljöprovningar som gäller frågor som är principiellt viktiga eller har stor betydelse för miljön,
- vägleda statliga myndigheter i deras miljöledningsarbete,
- utveckla, följa upp och utvärdera tillämpningen av samhällsekonomiska analyser inom miljömålssystemet,
- utveckla, följa upp och samordna arbetet med miljöinformationsförsörjning och ansvara för den övergripande administrativa samordningen av miljöövervakningen,
- ansvara för nationell samordning och prioritering när det gäller avhjälpan av sådana föroreningsskador och allvarliga miljöskador som avses i 10 kap. miljöbalken, samt

- verka för att konventionell avfallshantering i fråga om kapacitet och metoder är effektiv för samhället och enkel för konsumenterna.

3.1.7. Övriga centrala myndigheter

Flera centrala myndigheter har uppgifter som expertmyndigheter inom det naturvetenskapliga området eller på miljöområdet med koppling till radiologiska frågeställningar, t.ex. Sveriges geologiska undersökning, Folkhälsomyndigheten, Livsmedelsverket och Havs- och vattenmyndigheten. Socialstyrelsen har kompetens inom vård och omsorg och kan utöva tillsyn av verksamheter som lyder under strålskyddslagen och kärntekniklagen. Inom den nationella strålskyddsberedskapen och inom det fysiska skyddet mot antagonistiska hot samarbetar SSM med Polismyndigheten, Säkerhetspolisen, Tullverket och Affärsverket svenska kraftnät m.fl. myndigheter.

Försvarsinspektören för hälsa och miljö ansvarar för tillsyn, efter att SSM i ett visst avseende överlåtit tillsynen över den verksamhet som bedrivs av Försvarets materielverk, Fortifikationsverket och Försvarets radioanstalt. I huvudsak är dessa verksamheter av militär karaktär och täcks därför inte av denna rapport.

3.1.8. Kärnavfallsrådet

Statens råd för kärnavfallsfrågor (Kärnavfallsrådet) inrättades 1992 och är en oberoende vetenskaplig rådgivande kommitté knuten till Miljödepartementet. Kärnavfallsrådets uppdrag enligt kommittédirektiv 2009:31 är att studera frågor som rör kärnavfall, avveckling av kärntekniska anläggningar, och att ge råd till regeringen och andra myndigheter i dessa frågor. Regeringen har bemyndigat miljöministern att utse ordförande och högst tio andra medlemmar i Kärnavfallsrådet. Budgeten för rådet beslutas av regeringen och rådets verksamhet finansieras med medel ur kärnavfallsfonden. Rådets medlemmar är oberoende experter inom olika områden som är viktiga för deponering av radioaktivt avfall, inte bara inom teknik och naturvetenskap, men också inom områden som etik och samhällsvetenskap. Kärnavfallsrådets uppdrag ska anses slutfört när regeringen har beslutat om ett slutförvar för använt kärnbränsle och högaktivt kärnavfall i Sverige.

Inom ramen för sitt uppdrag genomför Kärnavfallsrådet följande aktiviteter:

- Bedömer SKB:s program för forskning, utveckling och demonstration (Fud-program) samt tillståndsansökningar och andra rapporter av relevans för slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt kärnavfall,
- Lämnar till regeringen en oberoende bedömning av den forskning, utveckling och andra åtgärder som presenteras i FUD-programmet,
- Följer den verksamhet som bedrivs på området för avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar,
- Senast under februari månad inrapporterar till regeringen om sin verksamhet under föregående år och ge sitt oberoende bedömning av situationen inom kärnavfallhanteringsområdet,
- Undersöker och belyser viktiga frågor inom kärnavfallhanteringsområdet, bland annat genom seminarier och offentliga utfrågningar, och skapar så goda förutsättningar som möjligt för sina råd till regeringen,

- Följer utvecklingen av andra länders program för bortskaffande för använt kärnbränsle och radioaktivt kärnavfall. Kärnavfallsrådet bör också följa och vid behov delta i arbetet i internationella organisationer om slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt kärnavfall.

3.1.9. Lokala säkerhetsnämnder

I de fem s.k. kärnkraftskommunerna (Östhammar, Oskarshamn, Kävlinge, Varberg och Nyköping) finns sedan tidigt 1980-tal av regeringen beslutade nämndmyndigheter, s.k. lokala säkerhetsnämnder, bestående av ledamöter utsedda av regeringen efter förslag av kommunen. Nämnderna inrättades för att garantera insyn i kärnkraftverkens säkerhetsarbete och beredskap mot olyckor, och för att se till att viktig information når allmänhet och boende i närområdet.

Den offentliga insynen och de lokala säkerhetsnämndernas uppgifter regleras i kärntekniklagen och i förordningen (2007:1054) med instruktion för lokala säkerhetsnämnder vid kärntekniska anläggningar. Den som har tillstånd att driva en kärnkrafts- eller forskningsreaktor eller en anläggning för framställning, hantering, bearbetning, lagring eller slutförvaring av kärnämne eller kärnavfall är skyldig att ge den lokala säkerhetsnämnden insyn i säkerhets- och strålskyddsarbetet vid anläggningen.

Den lokala säkerhetsnämnden ska följa, inhämta information och informera allmänheten och lokala myndigheter om det kärntekniska säkerhets- och strålskyddsarbetet vid anläggningen samt om planeringen av beredskap mot kärnenergiolyckor. Den lokala säkerhetsnämnden får låta utföra sådana utredningar som behövs för att nämnden ska kunna bedöma betydelsen av vidtagna eller planerade kärntekniska säkerhets- eller strålskyddsåtgärder vid den kärntekniska anläggningen men har inte till uppgift att utöva tillsyn, ställa krav på eller föreskriva om säkerhetshöjande åtgärder.

Strålsäkerhetsmyndigheten och företrädare från länsstyrelsen medverkar regelbundet i de lokala säkerhetsnämndernas möten.

3.1.10. Domstolar

Mark- och miljödomstolen

Mark- och miljödomstolen (MMD) har som huvudsaklig uppgift att handlägga mål och ärenden enligt vad som föreskrivs i miljöbalken, fastighetsbildningslagen (1970:988) och plan- och bygglagen (2010:900).

Enligt förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd krävs tillstånd enligt miljöbalken för anläggningar för behandling, lagring eller bortskaffande av använt kärnbränsle, kärnavfall eller radioaktivt avfall. Tillstånd enligt miljöbalken krävs också för avveckling av kärnreaktorer. Mark- och miljödomstolen är första instans för prövning av tillståndsärenden som rör sådana verksamheter. För grunda markförvar kan mark- och miljödomstolen utfärda ett tillstånd enligt miljöbalken, inklusive villkor, utan godkännande från regeringen.

MMD:s domar och beslut kan överklagas till mark- och miljööverdomstolen och dess domar kan överklagas till Högsta domstolen.

Beslut enligt kärntekniklagen och vissa beslut enligt strålskyddslagen kan överklagas till regeringen.

Förvaltningsdomstolarna

Förvaltningsdomstolarna består av tre instanser, förvaltningsrätter, kammarrätter och Högsta förvaltningsdomstolen. De prövar framförallt myndighets- eller kommunala beslut som överklagats av enskilda. Beslut enligt strålskyddslagen får i de flesta fall överklagas till allmän förvaltningsdomstol. Även vissa beslut av en lokal säkerhetsnämnd enligt kärntekniklagen får överklagas till förvaltningsrätten.

3.1.11. Länsstyrelserna

Länsstyrelserna är samverkande myndigheter i 21 svenska län. Myndighetschef för en länsstyrelse är landshövdingen som är utsedd av regeringen. Länsstyrelsen har enligt förordningen (2017:868) med länsstyrelseinstruktion bland annat uppgifter inom naturvård och miljöskydd, regional utveckling, hållbar samhällsplanering, skydd mot olyckor, krisberedskap, civilt försvar, fredstida krishantering och räddningstjänst.

Länsstyrelsen är en viktig aktör i det svenska krishanteringssystemet. Länsstyrelsens ansvar för räddningstjänst regleras i lagen (2003:778) och förordningen (2003:789) om skydd mot olyckor. Vid allvarliga händelser är länsstyrelsen områdesansvarig myndighet i länet och leder t.ex. räddningstjänst eller sanering efter en kärnteknisk olycka. Länsstyrelsen ansvarar bland annat också för att information om hälso- skyddsåtgärder ges till berörd befolkning vid en nödsituation som medför risk för strålning.

I processen för miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) ska sökanden samråda med länsstyrelsen i ett tidigt skede i lämplig omfattning innan den lämnar in en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken och förbereder miljökonsekvensbeskrivningen.

Länsstyrelser, eller kommunala miljönämnder, utövar tillsyn över deponier där radioaktivt samt friklassat avfall får deponeras. Länsstyrelsen är också tillsynsmyndighet för större anläggningar för mellanlagring av farligt avfall i form av elektriska och elektroniska produkter som innehåller radioaktiva ämnen dvs. brandvarnare eller rökdetektorer.

3.1.12. Kommunerna

På det lokala planet utövar kommunerna tillsyn enligt miljöbalken över sådan användning av mark, byggnader eller anläggningar som kan medföra olägenhet för omgivningen av joniserande eller icke-joniserande strålning och som inte kräver tillstånd enligt balken.

Enligt 17 kap. 6 § miljöbalken får regeringen tillåta kärntekniska anläggningar endast om kommunfullmäktige i den kommun som anläggningen ska lokaliseras till har tillstyrkt detta. Om det från nationell synpunkt är synnerligen angeläget att verksamheten kommer till stånd finns det en undantagsmöjlighet för regeringen att bortse från det kommunala vetot avseende anläggningar för mellanlagring eller slutlig förvaring av kärnämne eller kärnavfall. Kommunala miljönämnder utövar tillsyn över deponier där radioaktivt samt friklassat avfall får deponeras.

Kommunerna har inte bara vetorätt i tillåtighetsprövning av kärnteknisk verksamhet utan arbetar även aktivt med kunskapsuppbyggnad och kommunikation till allmänheten.

Parallellt med tillståndsprövningen för en kärnteknisk anläggning prövar den berörda kommunen frågor om detaljplan och byggnadslov för anläggningen.

Vid andra typer av olyckor med radioaktiva ämnen än kärnteknisk olycka, till exempel en transportolycka eller vid andra olyckor eller händelser med strålning, är den kommunala räddningstjänsten primärt ansvarig¹⁶.

3.2. Regelverket

3.2.1. Den politiska och rättsliga utvecklingen

Lagen (1956:306) om rätt att utvinna atomenergi m.m. (atomenergilagen) antogs av riksdagen 1956. Lagen kompletterade koncessionsreglerna enligt 1941 års strålskyddslag, som då också gällde frågor om tillstånd på kärnenergiområdet. I atomenergilagen gavs de grundläggande föreskrifterna om uppförande och drift av en kärnenergireaktor. I lagen fanns också regler som rörde tillsynen över verksamheten. Tillsynsmyndigheten hade rätt att efter anfordran få de upplysningar och handlingar som krävdes för tillsynen. Myndigheten fick också meddela de föreskrifter som behövdes för att trygga efterlevnaden av de villkor som meddelats med stöd av lagen. Samma år inrättades Reaktorförläggningsskommittén för frågor om säkerhetsförhållanden på atomenergianläggningarna. Statens strålskyddsinstitut (SSI) bildades 1965 med uppgiften att reglera all verksamhet med strålning. År 1974 bildades Statens Kärnkraftinspektion (SKI), i vilken Reaktorförläggningsskommittén införlivades.

En mer restriktiv inställning till kärnkraftens utnyttjande växte fram under mitten av 1970-talet. Riskerna i samband med hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall betonades starkt. Mot den bakgrunden infördes 1977 lagen (1977:140) om särskilt tillstånd att tillföra kärnreaktor kärnbränsle m.m. (villkorslagen). Enligt lagen fick kärnkraftreaktorer inte tillföras kärnbränsle utan särskilt tillstånd av regeringen. Tillstånd fick endast meddelas om reaktorns innehavare på ett betryggande sätt kunde uppvisa planer för ett säkert omhändertagande av det använda bränslet, genom upparbetning eller en helt säker slutlig förvaring. De första besluten om laddningstillstånd som fattades enligt villkorslagen var helt inriktade på att det använda kärnbränslet skulle upparbetas. Under 1970- och början av 1980-talet tecknades avtal om upparbetning med BNFL i England och Cogéma i Frankrike. En mindre del av det använda kärnbränslet har också upparbetats men sedan 1982 är den svenska politiken helt inriktad på direkt slutförvaring av bränslet utan upparbetning, främst motiverat av frågan om ickespridning av kärnvapen.

Genom en ändring i atomenergilagen infördes 1978 ett krav på tillstånd för att få uppföra, inneha och driva en anläggning för bearbetning, lagring eller förvaring av

¹⁶ Räddningsverket, 2008. Den svenska beredskapen för radiologiska och nukleära olyckor 2015, s. 15.

använt kärnbränsle eller radioaktivt avfall som uppkommer vid drift av kärnkraftsreaktorer. Tidigare hade avfallsfrågorna inte berörts i atomenergilagen.

I början av 1980-talet beslutade riksdagen om en särskild finansiering av kostnaderna för att i framtiden på ett säkert sätt ta hand om det använda kärnbränslet och för att avveckla och riva kärnkraftsreaktorerna. Baserat på kärnkraftsindustrins kostnadsberäkningar har regeringen årligen och sedermera vart tredje år beslutat om den avgift per levererad kWh elektricitet som ska betalas av innehavaren av en kärnkraftsreaktor samt de säkerheter som ska ställas för sådana kostnader för omhändertagande som inte täcks av inbetalade avgifter. Bestämmelserna om finansieringen finns i nuvarande lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringslagen).

1988 instiftades Lagen (1988:1597) om finansiering av hantering av visst radioaktivt avfall m.m. (Studsvikslagen). Syftet med lagen var att reglera ansvaret för restprodukter från kärnforskningsprogrammet och övrigt radioaktivt avfall som tagits emot vid Studsvik före 30 juni 1991. Den svenska kärnkraftsindustrin hade delvis byggt upp sin kompetens och verksamhet med hjälp av det utvecklingsarbete som genomförts vid bl.a. anläggningarna i Studsvik fram till 1991. Kärnkraftsindustrin betalade därför en avgift till Studsviksfonden för att finansiera omhändertagandet av de anläggningar och avfall som omfattas av Studsvikslagen. Studsvikslagen gällde till och med den 31 december 2017, vilket i praktiken innebar att avgiftsinbetalningarna till Studsviksfonden även upphörde då. Under 2018 fördelade SSM medlen i Studsviksfonden med anledning av att fondtillgången i Studsviksfonden inte bedömdes kunna ge full kostnadstäckning för de åtgärder medlen var fonderade för. En tydlig fördelning av fondmedlen bedömdes vara en förutsättning för att effektivt och rättvisande kunna pröva ansökningar om utbetalning från kärnavfallsfonden.

Den nu gällande lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet trädde i kraft 1984 och ersatte atomenergilagen och villkorslagen. Slutförvaringsfrågorna fick en särskild reglering med bland annat krav på att reaktorinnehavarna skulle svara för att bedriva den allsidiga forsknings-, utvecklings- och demonstrationsverksamhet som behövs för att kunna fullgöra en säker slutförvaring av kärnkraftens restprodukter. Begreppet kärnavfall infördes i den nya lagen, vilket innebar att avfall som genererats i samband med kärnteknisk verksamhet fick en särskild och strängare reglering än den reglering som gällde radioaktivt avfall enligt strålskyddslagen. Efter förebild av strålskyddslagen infördes en regel som innebär att tillståndshavarna ska svara för att alla de åtgärder vidtas som krävs för att upprätthålla säkerheten.

Som en följd av den nya lagstiftningen ombildades kärnkraftsföretaget Svensk kärnbränsleförsörjning AB (SKBF), som svarat för köp av uran och anrikningstjänster på den internationella marknaden, till Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB), med uppdraget att bedriva forskning och utveckling för att ta hand om och slutförvara använt kärnbränsle och kärnavfall. SKB fick även i uppdrag att svara för industrins kostnadsberäkningar enligt finansieringslagstiftningen.

Den 1 januari 1987 trädde en ny bestämmelse i kärntekniklagen i kraft som innebar att tillstånd att uppföra en kärnkraftsreaktor inte får meddelas. Förbudet tydliggjorde riksdagens beslut efter folkomröstningen 1980 om att kärnkraften skulle avvecklas till 2010. Den 1 januari 1998 trädde lagen (1997:1320) om kärnkraftens avveckling i kraft. Lagen innebar bland annat att kärnkraftverket i Barsebäck skulle stängas och att något årtal när den sista reaktorn i Sverige skulle tas ur drift inte borde fastställas. Regeringen kunde därmed bestämma vid vilken tidpunkt som rätten att driva en

kärnreaktor skulle upphöra att gälla. År 2006 infördes en ändring i kärntekniklagen som innebär att det inte längre var förbjudet att genomföra förberedande åtgärder för att uppföra en kärnkraftsreaktor.

1998 trädde Miljöbalken i kraft som syftar till att främja en hållbar utveckling och som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö.

Den 1 juli 2008 lades Statens strålskyddsinstitut (SSI) och Statens kärnkraftsinspektion (SKI) samman till en ny myndighet, Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM).

År 2010 upphävde riksdagen lagen om kärnkraftens avveckling och beslutade att nya kärnreaktorer får byggas om dessa endast ersätter befintliga och på en plats där det redan finns reaktorer i drift. Riksdagen beslutade också att kärnkraftsägaren skulle få ett större skadeståndsansvar vid en olycka och det tydliggjordes att staten inte får subventionera nya kärnkraftssatsningar.

Revideringar av kärntekniklagen trädde i kraft den 1 augusti 2017. Genom dessa implementeras det uppdaterade kärnsäkerhetsdirektivet 2009/71/Euratom.

Den 1 juni 2018 trädde ny strålskyddslagstiftning i kraft. Det var strålskyddslagen (2018:396), strålskyddsförordningen (2018:506) samt elva nya föreskrifter. Den nya lagstiftningen ledde även till följdändringar i annan lagstiftning.

2017 startade en utredning för att undersöka behovet av ändringar i kärntekniklagen (1984:3) som ledde till ett förtydligande av statens sekundära ansvar för säkerheten om skyldigheterna inte kan fullgöras av en kärnteknisk verksamhet samt statens sistaansvar för ett förslutet slutförvar. Lagändringarna träder i kraft den 1 november 2020.

3.2.2. Dagens regelverk

De generella principerna för säkerhet och strålskydd läggs fast i kärntekniklagen och strålskyddslagen. Bestämmelserna i dessa lagar kompletteras av förordningar och myndighetsföreskrifter som innehåller mer detaljerade bestämmelser. En kärnteknisk anläggning får inte innehas eller drivas utan tillstånd utfärdade enligt kärntekniklagen och miljöbalken. Det krävs alltså två separata tillstånd, utfärdade enligt två olika lagar, för att få inneha och driva en kärnteknisk anläggning. För komplexa verksamheter med strålning behövs tillstånd enligt såväl strålskyddslagen som miljöbalken. Normalfallet för den stora andelen verksamheter som bedrivs med strålning gäller dock att tillstånd bara behövs enligt strålskyddslagen.

Det ramverk som utgör svensk lagstiftning på området avfallshantering, kärnsäkerhet och skydd mot strålning består av fyra lagar med tillhörande förordningar;

- strålskyddslagen (2018:396),
- lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen),
- miljöbalken (1998:808),
- lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringslagen),

Vidare finns reglering av betydelse i delar av lagen (2000:1064) om kontroll av produkter med dubbla användningsområden och av tekniskt bistånd, atomansvarslagstiftningen och lagstiftningen kring transporter. Hälso- och säkerhetsaspekterna som allmänna intressen i plan- och bygglagen (2010:900) vid planläggning och bygglovsprövning innebär ytterligare en prövning av verksamheter och anläggningar för hantering av radioaktivt avfall vid sidan av miljöbalken, men som också behöver samordnas med densamma.

3.2.3. Strålskyddslagen

Kraven för strålskydd bestäms i strålskyddslagen, strålskyddsförordningen och föreskrifter utfärdade av SSM. Syftet med lagstiftningen är att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av strålning.

Strålskyddslagen är tillämplig på såväl joniserande som icke-joniserande strålning. Följaktligen är lagen tillämplig på strålning från kärnteknisk verksamhet och på skadlig strålning, joniserande som icke-joniserande, oavsett källa (medicinsk, industriell, forskning, konsumentprodukter och NORM). Lagen är inte bara viktig när det gäller att skydda anställda som är sysselsatta i verksamhet med strålning utan även allmänheten i omgivande miljö och de som utsätts för medicinska bestrålningar. Lagen gäller inte radioaktiva ämnen som förekommer naturligt i människokroppen, exponering för kosmisk strålning på marknivå, exponering för kosmisk strålning av andra personer än flygplans- eller rymdfarkostbesättningar under flygning eller i rymden, och exponering för joniserande strålning som sker ovan mark från radioaktiva ämnen i den orörda jordskorpan.

I tredje kapitlet strålskyddslagen anges de grundläggande bestämmelserna om skydd mot joniserande strålning. Bland dessa finns bl.a. krav på att verksamheten är berättigad, att strålskyddet optimeras, att den som bedriver verksamheten så långt som det är möjligt och rimligt med hänsyn till befintlig teknisk kunskap samt ekonomiska och samhällsliga faktorer vidta åtgärder för att begränsa uppkomsten av radioaktivt avfall. Vidare krävs att verksamhetsutövaren har tillräckliga ekonomiska, administrativa och personella resurser.

I fjärde kapitlet samma lag finns bestämmelser om arbetstagares exponering för joniserande strålning. I det femte kapitlet återfinns regler om allmänhetens och miljöns exponering för joniserande strålning. Där ställs bl.a. krav på att den som bedriver eller har bedrivit en verksamhet med joniserande strålning ska se till att det radioaktiva avfall som uppkommit i eller tillförts verksamheten så snart som det är möjligt och rimligt hanteras och vid behov slutförvaras på ett från strålskyddsynpunkt godtagbart sätt, eller överlämnas till en producent som enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av 15 kap. 12 § miljöbalken är skyldig att ta hand om avfallet.

Strålskyddsförordningen innehåller detaljerade bestämmelser enligt förordnande i strålskyddslagen. Regeringen har vidare bemyndigat SSM att utfärda föreskrifter med ytterligare bestämmelser rörande allmänna skyldigheter, radioaktivt avfall, utsläpp av radioaktiva ämnen och förbud mot verksamheter med vissa material etc. SSM är tillsynsmyndighet enligt strålskyddslagen. Det framgår också av förordningen att vissa bestämmelser i strålskyddslagen inte är tillämpliga i fall där aktiviteten är så låg att den underskrider vissa gränser.

Regeringen eller SSM får också, i den utsträckning som det kan ske utan att syftet med lagen åsidosätts, föreskriva om undantag från lagen eller vissa bestämmelser i lagen i fråga om radioaktiva ämnen. Vidare kan särskilda villkor utfärdas för radioaktiva ämnen eller tekniska anordningar som kan alstra strålning som annars inte skulle täckas av lagen. SSM har utfärdat föreskrifter som omfattar såväl avfallshandling som undantag från lagen för vissa material (friklassning). Vad avser kärntekniska anläggningar så tillämpas strålskyddslagen och kärntekniklagen tillsammans.

3.2.4. Kärntekniklagen

Kärntekniklagen är den grundläggande lag som reglerar kärnsäkerhet. Den innehåller de grundläggande villkoren rörande säkerhet i samband med kärnteknisk verksamhet och är tillämplig såväl på hanterandet av kärntekniskt material och kärnavfall som på driften av anläggningar. Enligt kärntekniklagen ska bl.a. miljöbalkens allmänna hänsynsregler tillämpas vid prövning av ärenden enligt kärntekniklagen, och det är den sökande som ska visa att de iakttas.

Kärntekniklagstiftningen ställer för en kärnteknisk anläggning som ska provas för ett tillstånd att uppföra, inneha eller driva en sådan anläggning även krav på att en specifik miljöbedömning ska göras (om en betydande miljöpåverkan kan antas) eller en liten miljökonsekvensbeskrivning (MKB) (om länsstyrelsen beslutat att en betydande miljöpåverkan inte kan antas) ska tas fram. Om en specifik miljöbedömning ska göras framgår det i miljöbalken vilka krav som ställs på innehållet i MKB. I fråga om förfarandet hänvisar kärntekniklagstiftningen till miljöbalkens krav. Syftet med en MKB är att skapa ett bra underlag för ett beslut. En MKB utgör ett obligatoriskt och centralt dokument vid tillståndsprövning. Den ska ingå som en del i beslutsunderlaget.

Kärntekniklagen är inriktad på att tillgodose dels säkerheten vid den kärntekniska verksamheten, dels Sveriges åtaganden avseende det nukleära icke-spridningsområdet samt på tillsyn över och insyn i den kärntekniska verksamheten. Den uppställda målsättningen i kärntekniklagstiftningen för säkerhetsarbetet är att, så långt det över huvud taget är möjligt, undanröja riskerna för en radiologisk olycka och därmed ytterst för förluster av liv eller egendom. Kärntekniklagen har därför utformats så att tillståndshavaren har getts ett ansvar för driften av den kärntekniska verksamheten som närmar sig det strikta (avfallsproducentansvar).

Kärntekniklagen har karaktären av ramlag som får sitt konkreta innehåll genom kärnteknikförordningen och myndighetsföreskrifter. Lagen innehåller emellertid de definitioner och centrala bestämmelser som rör omhändertagande och slutförvaring av kärnavfall och använt kärnbränsle.

Regeringen har vidare bemyndigat SSM att utfärda föreskrifter enligt kärntekniklagen och utsett SSM till tillsynsmyndighet. SSM är dessutom behörig att besluta om sådana tillståndsvillkor som myndigheten bedömer nödvändiga för att säkerheten ska upprätthållas.

Kärntekniklagen ålägger en tillståndshavare att inte bara följa de villkor och föreskrifter som uppställs av regeringen eller SSM utan även själv vara verksam för att vidta alla de åtgärder som behövs för:

- att upprätthålla säkerheten,

- att uppkommet kärnavfall och kärnämne som inte används på nytt ska kunna hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt,
- att den anläggning, i vilken verksamheten inte längre ska bedrivas, avvecklas och rivs på ett säkert sätt.

Dessa skyldigheter innebär att tillståndshavaren ska vidta alla de åtgärder som behövs för att uppkommet kärnavfall och kärnämne som inte återanvänds ska kunna hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt och att den anläggning, i vilken verksamheten inte längre ska bedrivas, avvecklas och rivs på ett säkert sätt. I detta ligger också ett ansvar att klarlägga vilka åtgärder som behövs och hur dessa ska kunna vidtas. De krav som ställs på omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall måste med nödvändighet vara mycket långtgående med hänsyn till säkerhet och strålskydd. Detsamma gäller i fråga om avveckling av en anläggning. I denna skyldighet ingår även en fullständig demontering och bortforsling av till exempel en reaktor och övriga anordningar som ingår i reaktoranläggningen. I det ansvar som åläggs den som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet ingår att svara för de faktiska kostnader som behövs för avfallsanläggningen.

Enligt 5 § kärntekniklagen är det som huvudregel förbjudet att i Sverige slutförvara utländskt kärnavfall och använt kärnbränsle. Det är även förbjudet att mellanlagra utländskt kärnavfall och använt kärnbränsle i avvaktan på slutförvaring. Tillstånd får medges av regeringen endast om det finns synnerliga skäl och att detta inte försvårar genomförandet av reaktorinnehavarnas gemensamma program för de åtgärder som krävs för att avveckla och riva stängda anläggningar och slutförvara använt kärnbränsle och uppkommet kärnavfall.

Enligt 10 § kärntekniklagen ska den som bedriver kärnteknisk verksamhet svara för de åtgärder som behövs för att på ett säkert sätt avveckla och riva anläggningar samt hantera och slutförvara använt kärnbränsle och kärnavfall. I 11 § föreskrivs att den som har tillstånd att driva en kärnkraftsreaktor ska svara för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet som behövs för att fullgöra skyldigheterna i 10 §. Enligt 12 § ska den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor i samråd med övriga reaktorinnehavare upprätta eller låta upprätta ett program för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för säker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt säker avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar (Fud-program). Programmet ska vart tredje år insändas till SSM för granskning och utvärdering.

Ett viktigt steg i granskningsprocessen är att genom ett remissförfarande hämta in synpunkter från ett antal intressenter såsom andra myndigheter, kommuner, miljöorganisationer, forskningsinstitut och universitet. Efter SSM:s granskning skickas programmet med yttrande till regeringen som prövar frågan och beslutar om programmet kan godkännas eller inte. I samband med granskningen och utvärderingen får regeringen ställa upp villkor som behövs avseende den fortsatta forsknings- och utvecklingsverksamheten.

Kärntekniklagen reglerar inte strålskyddsfrågor utan dessa regleras i strålskyddslagen. Vad gäller radioaktiva ämnen och strålning ska de båda lagarna tillämpas parallellt och ihop.

Kärntekniklagen fastställer inga krav på reversibilitet av deponerat kärnavfall eller återtagbarhet av slutförvarat kärnavfall. Emellertid anges i 8 § SSM:s föreskrifter (SSMFS 2008:21) om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall att inverkan på säkerheten av sådana åtgärder som vidtas för att underlätta övervakning

eller återtagning av deponerat kärnämne eller kärnavfall från slutförvaret eller för att försvåra tillträde till slutförvaret ska analyseras och redovisas till SSM.

2017 fattade regeringen ett beslut om att starta en utredning för att undersöka behovet av ändringar i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet och förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet, kallad Kärntekniklagutredningen. I mars 2019 överlämnade kärntekniklagutredningen sitt betänkande Ny kärntekniklag – med förtydligat ansvar¹⁷ (SOU 2019:16) till regeringen. I juni 2020 beslutade riksdagen om ändring av kärntekniklagen¹⁸. Ändringarna innebär i huvudsak ett förtydligande av statens sekundära ansvar för säkerheten om skyldigheterna inte kan fullgöras av en kärnteknisk verksamhet samt statens sistahandsansvar för ett förslutet slutförvar. Lagändringarna trädde i kraft den 1 november 2020.

3.2.5. Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter

Med hänvisning till sitt rättsliga mandat utfärdar SSM juridiskt bindande föreskrifter för kärntekniska anläggningar och övriga verksamheter med strålning i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskriftssamling (SSMFS). Utöver föreskrifter utfärdas allmänna råd för tolkningen av bestämmelserna. De allmänna råden är inte bindande vare sig för myndigheter eller enskilda. Det är generella rekommendationer om tillämpningen av en bestämmelse som anger hur någon kan eller bör handla i ett visst hänseende. Det står den enskilde fritt att välja en annan väg än den rekommenderade för att nå det önskade resultatet. Genom SSM:s föreskrifter har stora delar av EU-direktiv och internationella förpliktelser införts i svensk lagstiftning. I SSM:s föreskriftsarbete tas hänsyn till IAEA:s säkerhetsstandarder, ICRP:s publikationer, internationella rekommendationer, industriella standarder och normer och andra svenska myndigheters regelverk.

Nedan beskrivs de bestämmelser och föreskriftssamlingar som har relevans för avfallsområdet. Förutom de föreskriftssamlingar som i större omfattning reglerar avfall finns bestämmelser om hur uttjänta strålkällor ska hanteras i föreskrifterna (SSMFS 2012:2) om bäringskikare, pejlkompasser och riktmedel som innehåller tritium, föreskrifterna (SSMFS 2008:47) om brandvarnare som innehåller strålkälla med radioaktivt ämne och föreskrifterna (SSMFS 2008:44) om rökdetektorer som innehåller radioaktivt ämne.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:1) om säkerhet i kärntekniska anläggningar

Dessa bestämmelser är i första hand skrivna för att tillämpas på kärnkraftverk, men är tillämpliga på alla kärntekniska verksamheter som har tillstånd enligt lagen om kärnteknisk verksamhet oberoende storlek eller typ av verksamhet. Exempelvis ska föreskrifterna tillämpas på anläggningar för bränsletillverkning och anläggningar för hantering och lagring av radioaktivt avfall. Föreskrifterna strävar efter att specificera åtgärder som är nödvändiga för att förebygga radiologiska olyckor och olaglig befattning med kärnämne och kärnavfall och för att åstadkomma en effektiv tillsyn. Föreskrifterna omfattar bland annat avvecklingsfrågor och hantering av kärnämne och kärnavfall.

¹⁷ SOU 2019:16

¹⁸ SFS 2020:685

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:3) om kontroll av kärnämne mm

Föreskriften är ett komplement till kommissionens förordning (Euratom) nr 302/2005 om genomförandet av Euratoms kärnämneskontroll (se avsnitt 3.3.1 nedan) och rör i första hand anläggningar under drift. Föreskriften ställer krav på rutiner för bokföring av kärnämne och att använt kärnbränsle ska verifieras innan det placeras i kopparkapslar. En beskrivning av anläggningen ska lämnas till SSM. Dokument eller handlingar som gäller kärnämneskontrollen ska bevaras så länge den kärntekniska verksamheten bedrivs.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:21) om säkerhet vid slutförvaring av kärnämne och kärnavfall

Dessa föreskrifter som trädde i kraft 2002 innehåller specifika krav på utförande, konstruktion, säkerhetsanalys och säkerhetsredovisning av slutförvarsanläggningar, med hänseende på perioden efter förslutning av anläggningen. Föreskrifterna omfattar bland annat kvalitetskrav för barriärsystemet. För perioden innan förslutning är de allmänna säkerhetsföreskrifterna (SSMFS 2008:1) tillämpliga.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd (SSMFS 2008:37) om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall

Dessa föreskrifter är tillämpliga på slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall. Det grundläggande kravet är att människors hälsa och miljön ska skyddas från skadlig verkan av joniserande strålning, dels under den tid då de olika stegen i det slutliga omhändertagandet av använt kärnbränsle och kärnavfall genomförs, dels i framtiden. Det slutliga omhändertagandet får inte orsaka svårare effekter på människors hälsa och miljön utanför Sveriges gränser än vad som accepteras inom Sverige. Föreskriften innehåller också bestämmelser om optimering och användandet av bästa möjliga teknik, riskkriteriet, tidsperioder för riskanalyser och en sammanställning av argument för uppfyllelse av föreskriftens krav.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:38) om arkivering vid kärntekniska anläggningar

Bestämmelserna om arkivering vid kärntekniska anläggningar (SSMFS 2008:38) innehåller krav på register av information om anläggningens lokalisering, utformning och inventarium av avfall som måste långtidsförvaras (betydligt längre än 100 år).

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2012:3) om hantering av kontaminerad aska

Dessa föreskrifter är tillämpliga på hantering av kontaminerad torv- och trädbränsleaska som uppkommer vid förbränningsanläggningar för energiproduktion där det produceras mer än 100 ton torrsubstans aska per år. Föreskriften innehåller förebyggande bestämmelser avseende hantering av aska för olika alternativ såsom återvinning i skogsmark, återvinning av aska för väg eller fyllnadsmaterial. Kontaminerad aska som överskrider gränsvärdena för återvinning ska deponeras.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2008:23) om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar

Föreskrifterna är tillämpliga på alla utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar som är direkt relaterade till verksamheten under normaldriftsförhållanden vid respektive anläggning. Begränsning av utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar ska baseras på optimering av strålskyddet och ske med utnyttjande av bästa möjliga teknik. Optimering av strålskyddet ska omfatta alla anläggningar belägna inom samma geografiskt avgränsade område. Den effektiva dosen till någon individ i den kritiska gruppen av ett års luft- och vattenutsläpp av radioaktiva ämnen från alla anläggningar belägna inom samma geografiskt avgränsade område ska inte överstiga 0,1 millisievert (mSv).

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:1) om grundläggande bestämmelser för tillståndspliktig verksamhet med joniserande strålning

Föreskrifterna innehåller bestämmelser om strålsäkerhet som ska iakttas av den som har tillstånd till verksamhet med joniserande strålning enligt strålskyddslagen eller kärnteknisk verksamhet enligt kärntekniklagen. Bland annat ställs krav på tillståndshavare att den har en dokumenterad plan där det framgår hur och när det radioaktiva avfallet ska tas om hand. Det krävs vidare att det radioaktiva avfall med olika egenskaper ska så långt som det är möjligt och rimligt separeras i samband med att det uppkommer och därefter hållas åtskilt. Det radioaktiva avfall som har uppkommit i eller tillförts verksamheten eller som hanteras på uppdrag av annan ska dokumenteras. Tillståndshavaren ska senast den 31 mars årligen rapportera in, till SSM, föreskrivna uppgifter om radioaktivt avfall vars totala aktivitetsinnehåll överstiger vissa i föreskrift fastställda värden.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:2) om anmälningspliktiga verksamheter

Dessa föreskrifter innehåller bestämmelser om strålskydd som ska iakttas av den som bedriver sådan anmälningspliktig verksamhet som anges i de aktuella föreskrifterna. Gällande radioaktivt avfall ställs krav på att det ska finnas en dokumenterad plan där det framgår hur och när avfallet ska tas om hand. För verksamhet med öppna strålkällor ställs krav på att det för verksamheten ska finnas aktuell dokumentation om uppskattad årlig aktivitet per radionuklid i det avfall som uppkommer. Vidare finns vissa bestämmelser om när radioaktivt avfall får skickas till förbränning.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:3) om undantag från strålskyddslagen och om friklassning av material, byggnadsstrukturer och områden

Dessa föreskrifter syftar till att för vissa verksamheter med joniserande strålning anpassa bestämmelserna i strålskyddslagen till risken för skadlig verkan av joniserande strålning. Vidare syftar de till att på ett från strålskyddssynpunkt tillfredsställande sätt möjliggöra en rationell hantering och användning av material, byggnadsstrukturer och områden som har eller kan ha förorenats med radioaktivt ämne vid verksamhet med joniserande strålning men som från strålskyddssynpunkt inte behöver omfattas av strålskyddslagen, strålskyddsförordningen eller kärntekniklagen verksamhet, utan kan friklassas. I föreskriften framgår förutsättningarna för när friklassning får ske. Vidare fastställer föreskrifterna friklassningsnivåer.

Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter (SSMFS 2018:4) om naturligt förekommande radioaktivt material och byggnadsmaterial

Dessa föreskrifter innehåller bestämmelser som gäller för den som hanterar NORM och syftar delvis till att genomföra relevanta delar av rådets direktiv 2013/59/Euratom om NORM. Föreskrifterna omfattar vissa undantag från lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet och strålskyddslagen (2018:396), anmälningsskyldighet för NORM-verksamheter och friklassning av NORM. Föreskrifterna gäller inte för hantering av torvaska.

Översyn av Strålsäkerhetsmyndighetens författningssamling

Strålsäkerhetsmyndigheten inledde i januari 2013 en större översyn av föreskrifter och allmänna råd i myndighetens författningssamling (SSMFS). Översynen var motiverad av flera skäl, främst av att många av föreskrifterna under lång tid inte hade uppdaterats och av att erfarenheter från tillsyn och tillämpning av föreskrifterna hade visat på behov av ändringar och förtydliganden.

Den nya strukturen bygger på tre olika nivåer där nivå 1 är de grundläggande och gemensamma föreskrifterna. Föreskrifter på nivå 2 kompletterar och preciserar de på nivå 1, anpassat till de sakfrågor som regleras i nivå 2-föreskrifterna. Bestämmelserna på nivå 1 och 2 kompletteras ytterligare i olika avseenden genom föreskrifterna i nivå 3. Föreskrifterna är lika bindande oberoende av på vilken nivå i författningssamlingen de finns.

För närvarande pågår arbete med att författa nya föreskrifter kring kärnkraftverkens konstruktion, värdering och drift samt föreskrifter för kärntekniskt avfall. SSM har även påbörjat projekt för att ta fram föreskrifter för övriga kärntekniska anläggningar, samt föreskrifter om slutförvar.

3.2.6. Miljöbalken

Bestämmelserna i miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling ska bygga på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.

I miljöbalken anges vad som ska gälla för att miljöbalkens mål ska uppnås. Miljöbalken ska således tillämpas så att

- människors hälsa och miljö skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan,
- värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas,
- den biologiska mångfalden bevaras,
- mark, vatten och fysisk miljö i övrigt används så att en från ekologisk, social, kulturell och samhällsekonomisk synpunkt långsiktigt god hushållning tryggas,
- återanvändning och återvinning liksom annan hushållning med material, råvaror och energi främjas så att ett kretslopp uppnås.

Miljöbalkens tillämpningsområde är alltså mycket vidsträckt. Reglerna kan tillämpas för all verksamhet och alla åtgärder som påverkar miljön, från stora industriprojekt till små enstaka åtgärder av privatpersoner.

Av miljöbalken framgår att användning av anläggningar som kan medföra olägenhet för människors hälsa eller miljön är att betrakta som miljöfarlig verksamhet. Kärntekniska anläggningar och vissa komplexa verksamheter med strålning är att betrakta som miljöfarlig verksamhet och omfattas därmed av balkens regler. Regeringen har i miljötillsynsförordningen (2011:13) reglerat tillsynsansvar enligt miljöbalken. SSM har, när det gäller olägenheter från joniserande strålning, ansvar för tillsynen i fråga om verksamheter som är tillståndspliktiga enligt miljöprövningsförordningen (2013:251) och är kärntekniska verksamheter enligt kärntekniklagen eller verksamheter med joniserande strålning enligt strålskyddslagen. SSM ska också ge vägledning i länsstyrelser eller kommuners tillsyn över områden som är förorenade med radioaktiva ämnen.

Ett centralt dokument för tillståndsprocessen är en miljökonsekvensbeskrivning, MKB, och i miljöbalken framgår det vilka krav som ställs på innehållet i en sådan.

3.2.7. Plan- och bygglagen

Människors hälsa och säkerhet är ett av plan- och bygglagens allmänna intressen. Dessa återfinns i plan- och bygglagens 2 kap. och ska tillgodoses i all planläggning. Tillämpningen av delar av den föreliggande nationella planen kommer otvivelaktigt att påverkas av fysisk planering, t.ex. översiktsplaner eller detaljplanläggning av områden som kan användas för hantering och förvar av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall, ävenledes upprättandet av skyddszoner.

En utgångspunkt i plan- och bygglagen är lokaliseringsprövningen av mark- och vattenområdets lämplighet för bebyggelse och byggnadsverk. Plan- och bygglagen innehåller också utformnings- och egenskapskrav på byggnadsverk utifrån säkerställandet av människors hälsa och säkerhet. Dessa allmänna intressen och hänsynstaganden till dem aktualiseras förutom i planläggningen också i en bygglovsprövning av byggnation och ombyggnation av sådana anläggningar som omfattas av redovisningen i denna rapport.

3.2.8. Finansieringslagen

Finansieringssystemet för kärntekniska restprodukter regleras i lagen (2006:647) om finansiering av kärntekniska restprodukter (finansieringslagen) och förordning (2017:1179) om finansiering av kärntekniska restprodukter (finansieringsförordningen).

Det finansiella ansvaret enligt finansieringslagen gäller alla som har tillstånd för kärnteknisk verksamhet. Den som har tillstånd enligt kärntekniklagen är skyldig att svara för kostnaderna för bl.a. en säker hantering och slutförvaring av verksamhetens restprodukter samt en säker avveckling och rivning av anläggningarna när verksamheten inte längre ska bedrivas. Skyldigheterna kvarstår till dess åtgärderna har fullgjorts, även om tillståndet upphör.

Syftet är att säkerställa att tillståndshavarnas betalningsansvar fullgörs och därmed minimera statens risk.

I finansieringslagen regleras i huvudsak:

- vilka kärntekniska verksamheter som är skyldiga att betala kärnavfallsavgift och ställa säkerheter,
- förvaltningen av medel i kärnavfallsfonden,
- användningen av fonderade medel och säkerheter,
- redovisningen av kostnadsberäkningar, utbetalningsplaner och använda medel, samt
- tillsynen över finansieringssystemet.

Finansieringsförordningen reglerar mer i detalj tillståndshavarnas kostnadsberäkningar, hur avgifter och säkerheter ska beräknas, påkallande av säkerheter och grunder för utbetalning och användning av fondmedel samt redovisning och kontroll. Riksgälden är bemyndigad tillsynsmyndighet.

Tillståndshavarna ska vart tredje år redovisa en kostnadsberäkning avseende de totala kostnaderna för omhändertagande av alla restprodukter och avveckling av samtliga anläggningar. Riksgälden granskar kostnadsberäkningarna och tar fram förslag till kärnavfallsavgifter och säkerheter. Regeringen beslutar om kärnavfallsavgifter och säkerheter för reaktorinnehavare för den kommande treårsperioden. Avgiftsmedlen fonderas i en särskild fond (kärnavfallsfonden). Medlen i kärnavfallsfonden ska täcka såväl aktuella som framtida kostnader för åtgärderna. För övriga kärntekniska tillståndshavare beslutar Riksgälden om avgifter och säkerheter.

3.2.9. Produkter med dubbla användningsområden

Genom lagen (2000:1064) om kontroll av produkter med dubbla användningsområden och av tekniskt bistånd regleras produkter m.m. som kan ha både en fredlig och en icke-fredlig användning över en viss teknisk nivå. Lagen innehåller kompletterande bestämmelser till rådets förordning (EG) nr 428/2009 av den 5 maj 2009 om upprättande av en gemenskapsordning för kontroll av export, överföring, förmedling och transitering av produkter med dubbla användningsområden.

Enligt förordningen (2000:1217) om kontroll av produkter med dubbla användningsområden och av tekniskt bistånd ska en ansökan om export ut ur EU av använt kärnbränsle innehålla uppgifter om hur materialet slutligt ska tas om hand. Härrör det använda kärnbränslet från kärnteknisk verksamhet i Sverige ska ansökan även innehålla en försäkran att den som för ut materialet kommer att återta det, om det inte kan tas omhand på avsett sätt.

Bestämmelser finns också i lagen (1992:1300) om krigsmateriel och i kärntekniklagen.

3.2.10. Atomansvarighet

Riksdagen har beslutat om lagen (2010:950) om ansvar och ersättning vid radiologiska olyckor. Denna ersätter atomansvarighetslagen (1968:45) och träder i kraft den dag regeringen bestämmer. Det torde dock ske först när 2004 års ändringsprotokoll till Pariskonventionen, med tilläggskonvention, om skadeståndsansvar på atomenergins område ratificeras.

Enligt atomansvarighetslagen är innehavaren av en kärnteknisk anläggning strikt ansvarig för en skada som orsakats av en atomolycka förutom i de undantagsfall där en transportör är ansvarig. Ansvaret uppgår till mellan 3,3 miljarder och 4 miljarder

svenska kronor och anläggningshavaren är skyldig att ha en försäkring som täcker 120 procent av ansvarsbeloppet.

Mot bakgrund av den politiska energiöverenskommelsen i juni 2016 samt Energikommisionens betänkande Kraftsamling för framtidens energi (SOU 2017:2), har bestämmelserna i atomansvarighetslagen nyligen reviderats så att ansvaret vid radiologiska olyckor från den 1 januari 2019 utökats till motsvarande ca 12 miljarder kronor¹⁹ för ”en atomreaktor vars syfte är att utvinna energi”.

När lagen om ansvar och ersättning vid radiologiska olyckor träder i kraft införs ett obegränsat skadeståndsansvar. Innehavare av kärnkraftsreaktorer blir skyldiga att genom en ansvarsförsäkring eller annan ekonomisk säkerhet kunna finansiera skadeståndsansvaret upp till 1 200 miljoner euro, ca 12 miljarder kronor (vilket som framgår ovan redan införts). För andra kärntekniska anläggningar än kärnkraftsreaktorer blir huvudregeln att innehavaren ska finansiera ansvaret upp till 700 miljoner euro, ca 7 miljarder kronor. Genom den nya lagen höjs också den sammanlagda garanterade ersättningen från staten, från 6 miljarder kronor till 1 500 miljoner euro, ca 15 miljarder kronor.

3.2.11. Transporter

Sverige har för transporter av radioaktivt avfall ett utvecklat regelverk. Det internationella transportregelverket som även gäller i Sverige bildar basen i denna reglering av avfallstransporter, medan speciallagstiftning som kärntekniklagen ställer kompletterande krav på säkerhet, strålskydd och fysiskt skydd av materialet under transport. Principen är att avfallstransporter ska ske myndighetsreglerat, det vill säga att tillstånd för transport ska finnas samt att kollikrav och andra krav enligt transportregelverken kontrolleras vid tillsynsinsatser från behöriga myndigheter.

Rättsliga förutsättningar som gäller för nationella transporter återfinns i

- miljöbalken,
- lagen (2006:263) om transport av farligt gods,
- kärntekniklagen,
- kärnteknikförordningen,
- strålskyddslagen,
- strålskyddsförordningen,
- anläggningsspecifika tillstånd utfärdade av regeringen eller SSM,
- SSM:s författningssamling (SSMFS).

Transport av radioaktiva ämnen kräver tillstånd enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen samt i vissa fall lagen (2006:263) om transport av farligt gods.

Tillstånd för transport av radioaktiva ämnen kan efter prövning beviljas t.ex. anläggningssinnehavare av kärntekniska anläggningar, forskningsinstitutioner, sjukhus m.m. Transportföretag som åkerier och rederier kan ha egna transporttillstånd eller verka som uppdragstagare i vissa fall för innehavare av

¹⁹ 1 000 miljoner av Internationella valutafonden använda s.k. särskilda dragningsrätter

transporttillstånd enligt nedanstående författningar. Transportörerna kan vara inhemska eller utländska.

Transporter av radioaktiva ämnen är en dubbelreglerad verksamhet, där detaljerade krav på transportörer, förpackningar med mera finns i de internationella modala regelverken för transport av farligt gods. ADR-S för vägtransport, IMDG-koden för sjötransporter RID-S för järnväg samt ICAO-TI för flyg. De modala regelverken utgör författningar hos myndigheterna MSB samt Transportstyrelsen, och omfattar alla 9 klasser av farligt gods.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och Transportstyrelsen är behöriga myndigheter för transport av farligt gods på väg och järnväg respektive sjö och flyg. MSB ger t.ex. ut regelverken ADR-S och RID-S och Transportstyrelsen tillser att IMDG-koden och ICAO-TI implementeras. MSB föreskriver också att den som transporterar farligt gods ska ha en säkerhetsrådgivare för farligt gods, knuten till verksamheten. SSM är behörig myndighet och tillsynsmyndighet enligt lagen om transport av farligt gods för radioaktiva ämnen (klass 7), för alla fyra transportslag. SSM kontrollerar genom tillsyn att transporter av radioaktivt avfall Klass 7 uppfyller kraven i de nationella och internationella transportregelverken. SSM utövar tillsyn tillsammans med andra myndigheter såsom Polismyndigheten, Kustbevakningen, Arbetsmiljöverket och Tullverket.

Se även avsnitt 3.3.3 angående gränsöverskridande transporter.

3.3. Internationella krav

3.3.1. Europeiska Unionen

Euratom

Fördraget om upprättandet av den europeiska atomenergigemenskapen, Euratom, undertecknades den 25 mars 1957 samtidigt som fördraget om Europeiska ekonomiska gemenskapen (EG-fördraget). Euratomfördraget är alltså ett av unionens grundfördrag. Euratoms centrala uppgift är att skapa de förutsättningar som behövs för en snabb organisation och tillväxt av kärnenergiindustrierna och därigenom bidra till en höjning av levnadsstandarden i medlemsstaterna och till utvecklingen av förbindelserna med övriga länder. Medlemsstaterna åtar sig genom fördraget en serie förpliktelser om utveckling och gemensam kontroll av kärnenergi-produktionen inom gemenskapen. Valet av energimix är dock varje medlemslands enskilda angelägenhet.

Euratomfördraget utgör en del av medlemsstaternas rättsordningar och gäller i Sverige i enlighet med lagen (1994:1500) med anledning av Sveriges anslutning till Europeiska unionen. De förordningar som beslutats under Euratom är direkt tillämpliga i medlemsländerna. Det behövs alltså inte någon ytterligare lagstiftning för att Euratomfördraget och de förordningar som utfärdas med stöd av fördraget ska gälla i medlemsländerna. Däremot behövs kompletterande lagstiftning, t.ex. i de fall då fördraget ställer krav på att medlemsländerna ska vidta någon särskild åtgärd som inte regleras i detalj i fördraget. Vidare behövs regler för att genomföra bestämmelserna i direktiven under Euratom.

Euratomfördraget har betydelse för kärnteknik- och strålskyddsområdet främst genom att det uppställer krav på enhetliga normer för strålskydd och genom att gemenskapen övervakar tillämpningen av dessa. Euratomfördraget har också direkt betydelse när det gäller deponering av radioaktivt avfall, vilket innefattar slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall.

Enligt artikel 37 Euratomfördraget är varje medlemsstat skyldig att underrätta Europeiska kommissionen om sina planer för deponering av radioaktivt avfall. Informationen ska vara sådan att det blir möjligt för kommissionen att fastställa om planens genomförande kan medföra en radioaktiv kontamination av vatten, jord eller luft i en annan medlemsstat. Kommissionen ska efter att ha hört den s.k. Artikel 37-gruppen yttra sig över planerna inom sex månader. Europeiska gemenskapernas domstol har fastslagit att artikel 37 ska tolkas på så sätt att de allmänna upplysningarna om en plan för deponering av radioaktivt avfall ska tillhandahållas kommissionen innan tillstånd till sådan deponering ges av den berörda medlemsstatens behöriga myndigheter²⁰.

Kommissionen har i en rekommendation²¹ mer i detalj angett vilka typer av anläggningar som kan beröras av bestämmelsen och vilka uppgifter som bör sändas till kommissionen. Med ”deponering av radioaktivt avfall” enligt artikel 37 avses all planerad deponering, planerade eller oavsiktliga utsläpp i miljön av radioaktiva ämnen i gasform, vätskeform eller fast form i samband med bland annat följande verksamheter:

- Drift av kärnreaktorer,
- Brytning, malning och omvandling av uran och torium,
- Tillverkning av kärnbränsle,
- Lagring av bestrålat kärnbränsle i anläggningar avsedda för detta,
- Nedmontering av kärnreaktorer och uppbyggnadsanläggningar,
- Hantering och bearbetning av radioaktiva ämnen i industriell skala,
- Behandling eller lagring av radioaktivt avfall som uppstår vid ovanstående verksamheter,
- Placering av radioaktivt avfall ovan eller under jord utan avsikt att återvinna det.

Förfarandet innebär att SSM som beredande myndighet begär underlag från berörd tillståndshavare, sammanställer och överlämnar ärendet till regeringen som underrättar kommissionen.

I kapitel 7, Säkerhetskontroll i Euratomfördraget finns allmänna regler om kärnämneskontroll. Den som upprättar eller driver en anläggning för hantering av bestrålat bränsle ska underrätta kommissionen om anläggningens grundläggande tekniska data. Kommissionen har rätt att kräva drifrapporter för att säkerställa kärnämneskontrollen och att sända inspektörer till anläggningen för att säkerställa att kärnämne inte används för andra ändamål än de av förbrukarna uppgivna och att föreskrifter om försörjning iaktas liksom avtal med tredje land eller internationella organisationer.

²⁰ Mål 187/87(4) av den 22 september 1987

²¹ Kommissionens rekommendation 2010/635/Euratom av den 11 oktober 2010 om tillämpningen av artikel 37 i Euratomfördraget

Kapitel 7 innehåller även vissa sanktionsbestämmelser. Den som åsidosätter sina förpliktelser kan tilldelas en varning, få särskilda förmåner indragna, ställas under förvaltning eller i värsta fall att kärnämne återtas. Medlemsstaterna ska säkerställa att sanktionerna verkställs och, i förekommande fall, att de för skadan ansvariga lämnar ersättning.

Euratom-förordning

I kommissionens förordning (Euratom) nr 302/2005 om genomförandet av Euratoms kärnämneskontroll finns regler för kärnämneskontrollen som gäller samtliga anläggningar inom EU. Förordningen ska alltså även tillämpas på anläggningar för använt kärnbränsle och kärnämne som inte ska användas på nytt. En anläggning ska redovisa en grundläggande teknisk beskrivning senast 200 dagar innan den första försändelsen av kärnämne beräknas bli mottagen. Vidare ska Kommissionen erhålla ett årligt ramprogram (verksamhetsprogram). Förordningen har detaljerade krav på bokföringssystemet för kärnämne. Bokföringen ska innehålla uppgifter om mängd, form och faktiska placering, mm. Det mätsystem som bokföringen grundas på ska uppfylla senaste internationella standarder.

Euratomfördraget innehåller också regler som gäller införsel och utförsel eller import och export av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Fördraget kompletteras på detta område av Rådets förordning Euratom nr 1493/93 av den 8 juni 1993 om transport av radioaktiva ämnen mellan medlemsstater.

Euratom-direktiv

Det grundläggande direktivet för strålskydd är direktivet för skydd av arbetstagare och allmänhetens hälsa²², det s.k. BSS-direktivet, senast uppdaterat i januari 2014 och fullt ut implementerat i svensk lagstiftning sedan juni 2018.

Sedan 2009 finns ett direktiv om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar, direktivet har uppdaterats så sent som i juli 2014. Kärnsäkerhetsdirektivet²³ har två uttalade syften nämligen dels att upprätthålla och främja en kontinuerlig förbättring av kärnsäkerheten och regleringen av denna, dels att säkerställa att medlemsstaterna tillhandahåller lämpliga nationella arrangemang för en hög kärnsäkerhetsnivå för att skydda arbetstagarna och allmänheten mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning från kärntekniska anläggningar.

Sedan 2011 finns också rådets direktiv 2011/70/Euratom²⁴, som ger ett gemenskapsramverk för hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall. Direktivet har införlivats i svensk lagstiftning genom ändringar i både kärnteknik- och strålskyddslagstiftningen.

²² Rådets direktiv 2013/59/Euratom om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd mot de faror som uppstår till följd av exponering för joniserande strålning

²³ Rådets direktiv 2009/71/Euratom om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar

²⁴ Rådets direktiv 2011/70/Euratom om inrättandet av ett gemenskapsramverk för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall

EU-direktiv

Till skillnad från Euratom-direktiv som har sitt ursprung i Euratomfördraget har EU-direktiv sitt ursprung i EU-fördraget och funktionsfördraget. Följande EU-direktiv anses vara relevanta vid ansvarsfull och säker hantering av radioaktivt avfall och kärnavfall:

- Europaparlamentets och Rådets direktiv 2011/92/EU av den 13 december 2011 om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt samt Europaparlamentets (EIA) och Rådets direktiv 2014/52/EU av den 16 april 2014 om ändring av direktiv 2011/92/EU om bedömning av inverkan på miljön av vissa offentliga och privata projekt.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/42/EG av den 27 juni 2001 om bedömning av vissa planers och programs miljöpåverkan (SEA).
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/21/EG av den 15 mars 2006 om hantering av avfall från utvinningsindustrin och om ändring av direktiv 2004/35/EG.

3.3.2. Krav på internationella kontakter enligt miljöbalken

Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Esbokonventionen) är en miljöskyddskonvention för EU, Kanada och USA om samarbete för att förebygga gränsöverskridande miljöeffekter. Konventionen ställer krav på att informera grannländer och allmänheten om planerade verksamheter som kan orsaka miljöeffekter. Esbokonventionen är införlivad i 6 kap. 13 § miljöbalken om informationsutbyte och samråd med andra länder. Om en verksamhet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan i ett annat land, ska Naturvårdsverket informera det landets ansvariga myndighet om den planerade verksamheten och ge den berörda staten och den allmänhet som berörs möjlighet att delta i ett samrådsförfarande om ansökan och miljökonsekvensbedömningen. Sådan information ska också lämnas om en annan stat som kan antas bli utsatt för en betydande miljöpåverkan begär det.

Naturvårdsverkets ansvar enligt 6 kap. 13 § miljöbalken framgår av 21 § miljöbedömningsförordningen (2017:966). Naturvårdsverket ska bedöma om ett nytt kärnkraftverk eller en höjning av den termiska effekten i ett befintligt kärnkraftverk, uppförande eller tillståndspliktig ändring av annan kärnteknisk anläggning kan antas medföra en betydande miljöpåverkan i ett annat land, och i så fall ombesörja information till detta lands ansvariga myndighet. Vidare ska Naturvårdsverket ge berörd stat och dess allmänhet möjlighet att delta i ett samrådsförfarande om ansökan och om miljökonsekvensbeskrivningen.

Enligt 22 § i samma förordning ska statliga myndigheter som får kännedom om en verksamhet eller åtgärd som kan antas medföra en betydande miljöpåverkan i ett annat land, underrätta Naturvårdsverket om detta.

3.3.3. Gränsöverskridande transporter

Reglering av gränsöverskridande transporter av radioaktivt avfall inom EU och över gränserna till tredje land omfattar såväl använt kärnbränsle, kärnavfall samt övrigt radioaktivt avfall. Nedanstående författningar och överenskommelser reglerar huvudsakligen denna verksamhet:

- Euratomfördraget.
- Rådets förordning (Euratom) nr 1493/93 om transport av radioaktiva ämnen mellan medlemsstater,
- Rådets direktiv 2006/117/Euratom om övervakning och kontroll av transporter av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle,
- Bilateral avtal med vissa EU-länder samt tredje land,
- Åtaganden enligt "Code of Conduct" (CoC); Rapportering enligt "Joint Convention", d.v.s. Konventionen om säkerhet vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall. (SÖ 1999:60)",

Vid gränsöverskridande transporter ska ett flertal områden beaktas:

1. Mottagarstaten ska i förväg ha underrättats om kommande transport och godkänt den,
2. Eventuella transitländer ska ha gett sitt samtycke för transitering,
3. Avsändarstaten ska ha förvissat sig om att mottagande land har de administrativa och tekniska förutsättningarna, såväl som den tillsynsinfrastruktur som behövs för att kunna hantera använt kärnbränsle och radioaktivt avfall,
4. Ett avsändarland får inte ge tillstånd till transport av sitt använda kärnbränsle eller radioaktiva avfall för lagring eller slutförvaring till en destination som ligger söder om latitud 60 grader syd,
5. Avsändarlandet ska vidta lämpliga åtgärder för att tillåta återinförel till sitt territorium om en gränsöverskridande transport inte fullföljs.

Tillstånd enligt kärntekniklagen och strålskyddslagen utfärdas av regeringen eller SSM. Det krävs enligt dessa lagar tillstånd för förvärv, innehav, överlåtelse, hantering, bearbetning, transport av eller annan befattning med använt kärnbränsle, kärnavfall och radioaktivt avfall. Även in- och utförel ur riket omfattas. Tillstånd lämnas på föreskrivna standardformulär enligt en arbetsgång med specificerade tidsgränser.

Enligt Rådets direktiv 2006/117/Euratom ska medlemsstaterna vart tredje år rapportera till kommissionen status för implementering av direktivet samt översikt angående tillstånd gällande gränsöverskridande transporter av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

3.3.4. Avtal med IAEA enligt icke-spridningsfördraget

Enligt icke-spridningsfördraget, NPT ska icke-kärnvapenstaterna förhandla fram ett avtal med IAEA om internationell kärnämneskontroll. Sverige har ett sådant avtal tillsammans med EU:s övriga icke-kärnvapenstater och Euratom²⁵. Syftet med den internationella kontrollen är att verifiera att inget kärnämne kommer till användning för framställning av kärnladdningar. Även IAEA ska ha en grundläggande teknisk beskrivning av anläggningen liksom information om mängd, fysisk och kemisk form av kärnämne, mm. Inspektörer från IAEA ska ha tillträde till anläggningarna och få del av dokumentation som behövs för kärnämneskontrollen. Inspektörerna ska även kunna utföra mätningar, montera utrustning för övervakning och applicera sigill. I

²⁵ Publicerat som IAEA:s INFCIRC/193

ett Tilläggsprotokoll till avtalet²⁶ stärks IAEA:s möjligheter att även besöka andra anläggningar än kärntekniska anläggningar, få information om export och import av kärnteknisk utrustning och forskning relaterat till kärnbränslecykeln, mm.

Tillträdesrätten och rätten att ta del av dokumentation för IAEA:s inspektörer är reglerat i kärntekniklagen 17§.

3.3.5. Övriga internationella överenskommelser

År 1976 undertecknades en överenskommelse om **notväxling** mellan Sverige, Danmark, Finland och Norge med riktlinjer för kontakt i säkerhetsfrågor rörande kärnenergianläggningar. Avsikten är att ”meddela” varandra i säkerhetsfrågor som rör kärnenergianläggningar vid gränserna mellan länderna. Enligt överenskommelsen ska bygglandets myndigheter till grannlandets myndigheter lämna ”meddelande med relevant material” om bland annat fråga om tillstånd för drift av kärnkraftverk eller ändringar i tillståndsvillkoren. Enligt 2 § i överenskommelsen ska ”meddelanden med tillhörande relevant material insändas i så god tid att eventuella kommentarer och anmärkningar från grannlandets sida kan beaktas vid bygglandets behandling av ansökan innan beslut fattas”.

SSM informerade i april 2016 sina motsvarande myndigheter i Danmark, Finland och Norge om industrins beslut att tidigarelägga avställningen av reaktorer samt pågående prövningar för etablering av slutförvarsanläggningar i Forsmark och Oskarshamn. SSM gjorde samtidigt bedömningen att ovan nämnda riktlinjer i huvudsak omhändertogs genom de samråd och den informationsdelning som sker genom Esbokonventionen samt underrättelser till EU-kommissionen enligt artikel 37 i Euratomfördraget, med beskrivning av omgivningspåverkan som kan beröra övriga medlemsstater. Vad gäller Barsebäcksverket finns en bilateral överenskommelse om informationsutbyte mellan Danmark och Sverige daterad den 11 april 1985.

Sverige är sedan 2005 part till **Århuskonventionen** (Konventionen om tillgång till information, allmänhetens deltagande i beslutsprocesser och tillgång till rättslig prövning i miljöfrågor). Konventionen har arbetats fram inom Förenta nationernas ekonomiska kommission för Europa (UNECE). Århuskonventionen kopplar samman frågor om miljö och mänskliga rättigheter. Ett tillfredsställande miljöskydd är enligt konventionen väsentligt för människors välbefinnande och åtnjutande av grundläggande mänskliga rättigheter. Konventionen innehåller bestämmelser som ska se till att allmänheten får tillgång till miljöinformation, rätt att delta i beslutsprocesser som rör miljön och tillgång till rättslig prövning i miljöfrågor (de tre pelarna).

För att allmänheten ska få den information som efterfrågas finns Århuskonventionens clearinghouse vars syfte är att sprida information om konventionens tre pelare och att bl.a. förmedla nyheter, erfarenheter och exempel samt rättsfall av prejudicerande karaktär. Tanken med ett clearinghouse är att vara ett nav som matchar olika intressenters behov och efterfrågan med vad som finns att erbjuda. Naturvårdsverket är kontaktpunkt för Århuskonventionen i Sverige.

²⁶ Publicerat som IAEA:s INFCIRC/193 Add. 8

3.4. Tillståndsprovning

För att driva kärnteknisk verksamhet eller omfattande verksamhet med joniserande strålning krävs förutom tillstånd enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen även tillstånd enligt miljöbalken. Det måste alltså ske en dubbel provning av verksamheten. Kärntekniska verksamheter som prövats enligt kärntekniklagen behöver inget särskilt tillstånd enligt strålskyddslagen för verksamheten. Strålskyddslagen och dess följdförfattningar gäller alltså och SSM kan ställa villkor utifrån strålskyddslagen. Av miljöbalken framgår att balken ska tillämpas parallellt med annan lagstiftning som reglerar verksamheten, vilket innebär att miljöbalken gäller parallellt med kärntekniklagen och strålskyddslagen.

Konstruktion, uppförande, idrifttagning, avveckling och eventuell förslutning av kärntekniska anläggningar och andra komplexa anläggningar där joniserad strålning används är processer som tar lång tid att genomföra. Detsamma gäller vid större ändringar av sådana befintliga anläggningar. Beroende av anläggningstyp finns vanligen inte de detaljerade konstruktionsunderlagen framtagna vid ansökningstillfället. Dessutom kan tänkta konstruktionslösningar komma att förändras under tiden. Vidare kan problem uppkomma under uppförande- eller anläggningsändringsfasen som leder till att andra konstruktionslösningar behöver användas. Det är därför nödvändigt med en stegvis provning som i varje steg verifierar uppfyllandet av krav samtidigt som ändrade förutsättningar och ny kunskap beaktas, vilket även rekommenderas av IAEA och är i enlighet med internationell praxis sedan lång tid.

3.4.1. Tillstånd enligt kärntekniklagen

Kärnteknisk verksamhet får inte bedrivas utan tillstånd. För verksamhet som är av liten omfattning eller avser vetenskaplig verksamhet vid universitet och liknande institutioner finns vissa undantag. Tillståndet gäller enbart för det ändamål och på det sätt som följer av tillståndsbeslutet, det vill säga den kärntekniska verksamhet som anges i tillståndet. Någon kärnteknisk verksamhet utöver det som anges i tillståndet får inte bedrivas. Dessa regler är grundläggande för kärntekniklagen.

Regeringen eller i vissa fall SSM prövar frågor om tillstånd. I 16 § kärnteknikförordningen har regeringen gett SSM mandat att pröva vissa tillståndsfrågor, t.ex. markförvar för lågaktivt kärnavfall. Övriga tillståndsfrågor prövas av regeringen. Vid provningen ska bl.a. 2 kap. och 6 kap. miljöbalken, om allmänna hänsynsregler och miljökonsekvensbeskrivningar, tillämpas. I de fall en verksamhet ska prövas av regeringen bereder SSM ärendet åt regeringen. Detta innebär att remiss av ansökan tillsammans med miljökonsekvensbeskrivningen och lämpliga rapporter som sammanfattar ansökningsunderlaget skickas till berörda svenska myndigheter för yttrande. Yttranden kan också inhämtas från intresseorganisationer.

Av 24 § kärnteknikförordningen framgår att en ansökan om tillstånd enligt 5 § kärntekniklagen ska göras skriftligen och ges in till SSM som bereder ärendet. Till ansökan ska fogas en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kap. miljöbalken. I förordningen anges också att om ansökan avser en fråga som regeringen ska pröva, ska myndigheten skaffa behövliga yttranden och med ett eget yttrande överlämna handlingarna i ärendet till regeringen.

SSM ska bedöma ärendet enligt kärntekniklagen med utgångspunkt i de grundläggande säkerhetskraven enligt denna lag och de grundläggande strålskyddskraven enligt strålskyddslagen samt föreskrifter som preciserar dessa krav. En bedömning

ska även göras av hur de allmänna hänsynsreglerna enligt 2 kap. miljöbalken uppfylls. Underlag som ska bedömas är den inlämnade miljökonsekvensbeskrivningen samt en första preliminär säkerhetsredovisning tillsammans med tekniska och andra redovisningar av den planerade anläggningen och dess drift som ska fogas till ansökan. SSM ska i sin beredning bedöma om verksamheten kan förväntas bli lokaliserad, utformad och bedriven på ett sådant sätt att säkerhets- och strålskyddskraven samt kraven på fysiskt skydd uppfylls.

SSM:s bedömning ska grundas på ingående granskning av ansökningshandlingarna, vid behov egna utredningar och analyser samt de yttranden som inkommit i ärendet. Arbetets omfattning och inriktning avgörs av ärendets art, t.ex. om det är tillståndspliktiga ändringar av en befintlig anläggning eller uppförande av en ny anläggning, om det är nya oprövade konstruktionslösningar eller beprövade sådana som ska användas.

Med utgångspunkt i de krav som gäller kärntekniska anläggningar ska följande förhållanden och aspekter ingå i tillämplig omfattning:

- Redogörelser för den planerade anläggningens lokalisering, konstruktion och utförande med dess barriärer och funktioner av olika slag.
- Analyser av anläggningens barriärer och funktioners förmåga att dels förebygga olyckor som kan leda till skadlig verkan av strålning (radiologisk olycka) och lindra konsekvenser om olyckor ändå sker, dels förhindra obehörigt intrång och sabotage.
- Den planerade verksamhetens utsläpp och strålningspåverkan från utsläpp i omgivningen under normala och störda driftförhållanden samt vid antagna olycksförlopp.
- Utformningen av den planerade verksamhetens personalstrålskydd.
- Planerat omhändertagande av kärnavfall och annat radioaktivt avfall som uppkommer i verksamheten samt planer för framtida avveckling av anläggningen.
- Den sökandes tillämpning av allmänna hänsynsregler.
- Utformningen av den planerade verksamhetens fysiska skydd mot obehörigt intrång och sabotage samt mot obehörig befattning med kärnämne och kärnavfall.
- Utformningen av den planerade verksamhetens beredskap att vidta skyddsåtgärder inom anläggningen i händelse av störningar och haverier, eller hot om sådana samt åtgärder för att återföra anläggningen till säkert och stabilt läge.
- Den sökandes organisation, ekonomiska och personella resurser samt kompetens för att upprätthålla säkerheten och strålskyddet samt det fysiska skyddet så länge skyldigheterna enligt kärntekniklagen kommer att kvarstå.
- Den sökandes planerade ledning och styrning av uppförande, drift och fysiskt skydd av anläggningen samt av kärnämneskontrollen.
- Den sökandes ansvarsförsäkring eller annan ekonomisk säkerhet för ersättning vid radiologiska olyckor.

Enligt 5c § kärntekniklagen ska delar av miljöbalken tillämpas vid prövning av en tillståndsansökan. Av tredje punkten följer bla. att 6 kap. 39-41 §§ miljöbalken är tillämpliga. Enligt 6 kap. 39 § ska den som prövar tillståndsfrågan, om miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) kan läggas till grund för den fortsatta miljöbedömningen, kungöra att miljökonsekvensbeskrivningen finns, göra den tillgänglig för allmänheten och ge allmänheten skälig tid och minst 30 dagar att yttra sig. Eftersom SSM enligt 24 § kärnteknikförordningen ska hämta in de yttranden som behövs och med ett eget yttrande överlämna handlingarna i ärendet till regeringen har vi kommit fram till att SSM behöver kungöra MKB. Av 6 kap. 41 § 3 framgår att kungörelsen om miljökonsekvensbeskrivningen ska göras tillsammans med kungörelsen om ansökan, om ansökan ska kungöras.

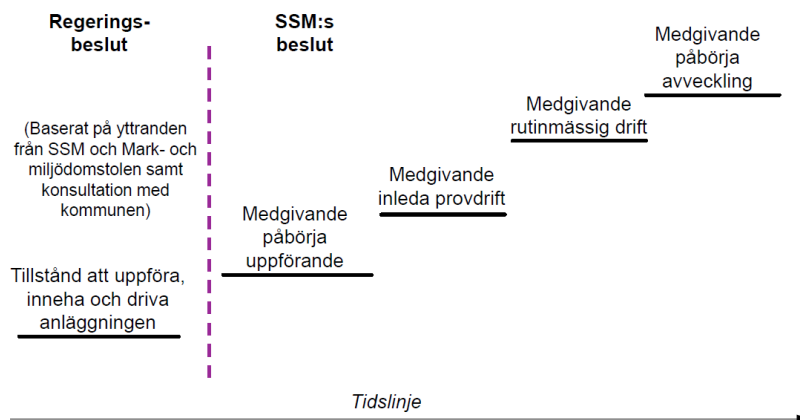
Baserat på genomförd granskning av ansökningshandlingarna, eventuella egna utredningar och analyser samt de yttranden som inkommit i ärendet tar SSM ställning till om verksamheten kan förväntas bli lokaliserad, utformad och bedriven på ett sådant sätt att säkerhets- och strålskyddskraven samt de allmänna hänsynsreglerna uppfylls. Detta ställningstagande dokumenteras i en granskningsrapport samt i ett yttrande tillsammans med skälen för myndighetens bedömning. I yttrandet ska det även ingå en bedömning av om den miljökonsekvensbeskrivning som sökanden har upprättat i ärendet uppfyller kraven enligt i miljöbalken.

Om SSM tillstyrker ansökan och föreslår att regeringen beviljar tillstånd enligt kärntekniklagen kan i dessa ärenden även föreslås att regeringen beslutar om tillståndsvillkor som kräver SSM:s medgivande innan uppförande, provdrift, rutinmässig drift samt avveckling av anläggningen i den fortsatta stegvisa prövningen.

Yttrandet, och granskningsrapporten som ligger till grund för SSM:s beslut, överlämnas därefter till regeringen genom Miljödepartementet tillsammans med ansökan och ansökningsunderlaget samt yttranden från myndigheter, eventuella andra organisationer och allmänheten.

När driften av den kärntekniska verksamheten upphör ska anläggningen avvecklas efter medgivande av SSM. För ett slutförvar innebär detta att anläggningen ska slutligt förslutas. Tillståndshavarens ansvar kvarstår tills alla skyldigheter fullgjorts, ansvarsbefrielse medgivits och tillståndet återtagits av regeringen.

Den stegvisa prövningsprocessen med tillstånd från regeringen och medgivande från SSM visas i Figur 3.



Figur 3. Den stegvisa prövningsprocessen med tillstånd enligt kärntekniklagen från regeringen samt medgivande från SSM.

3.4.2. Tillstånd enligt strålskyddslagen

Verksamhet med joniserande strålning är som regel tillståndspliktig verksamhet. Undantag är när verksamheten antingen undantagits eller ersatts med anmälningssplikt.

En ansökan om verksamhet med strålning prövas av SSM. Myndighetens arbete med beredning av tillstånd för komplexa icke-kärntekniska anläggningar ska i huvudsak ha samma omfattning och inriktning som arbetet med beredning av tillstånd för kärntekniska anläggningar. Vissa förhållanden och aspekter kommer dock att skilja, både med hänsyn till verksamhetens art och med hänsyn till olikheter i kravbild. För mindre verksamheter har SSM i många fall förberett blanketter som sökanden kan använda för ansökan. För prövning av icke-kärntekniska ärenden finns i strålskyddslagen inga obligatoriska krav på miljökonsekvensbeskrivning. SSM får dock enligt 5 kap. 23 § strålskyddsförordningen i det enskilda fallet besluta att en sådan ska upprättas och ges in i samband med en tillståndsansökan.

För komplexa icke-kärntekniska anläggningar som behöver prövas i flera steg ska SSM förena tillståndsbeslut enligt strålskyddslagen med tillståndsvillkor. Dessa kan lämpligen utformas på motsvarande sätt som för kärntekniska anläggningar.

När ett tillstånd utfärdas eller har utfärdats i enlighet med strålskyddslagen kan SSM ålägga tillståndshavaren villkor som är nödvändiga för strålskyddet. Sådana villkor kan också åläggas verksamhet som getts tillstånd enligt kärntekniklagen.

3.4.3. Tillstånd enligt miljöbalken

Av miljöprövningsförordningen (2013:251) följer att viss kärnteknisk verksamhet och viss hantering av radioaktivt avfall inte får bedrivas utan tillstånd enligt miljöbalken. Frågor om tillstånd enligt miljöbalken för kärnteknisk verksamhet prövas av mark- och miljödomstolen. Bestämmelserna i balken innebär alltså att det krävs två separata tillstånd för att få inneha, uppföra och driva en kärnteknisk anläggning, dels ett tillstånd enligt kärntekniklagen, dels ett tillstånd enligt miljöbalken.

Av miljöbedömningsförordningen (2017:966) framgår vidare att viss kärnteknisk verksamhet samt viss hantering av radioaktivt avfall alltid ska förutsättas medföra betydande miljöpåverkan. Detta får en särskild betydelse när det gäller omfattningen av en miljökonsekvensbeskrivning och förfarandet för att ta fram en sådan. Miljöbalken omfattar förutom olägenheter vid joniserande strålning även säkerheten hos anläggningar, tillsynsfrågor och verksamhetsutövers egenkontroll. För anmälningss- och tillståndspliktiga verksamheter gäller miljöbalkens förordning om verksamhetsutövers egenkontroll. Det är således möjligt att med stöd av miljöbalken ingripa mot vissa former av kärnteknisk verksamhet och viss verksamhet med joniserande strålning. Miljöbalken reglerar dock inte arbetsmiljö.

Mark- och miljödomstolen bereder ett tillståndsärende i enlighet med bestämmelserna i 22 kap. miljöbalken. Underlag är, på samma sätt som i kärntekniklagsärendet, de allmänna hänsynsreglerna, den inlämnade miljökonsekvensbeskrivningen, ritningar och tekniska beskrivningar med uppgifter om förhållandena på platsen, produktionsmängd eller annan liknande uppgift samt användningen av råvaror, andra insatsvaror och ämnen liksom energianvändning. SSM:s roll i miljöbalksprövningen är att yttra sig över ansökan till mark- och miljödomstolen.

I regeringens proposition 2004/05:129 om en effektivare miljöprövning påpekas att prövningen enligt miljöbalken och kärntekniklagen avser skilda frågor. Den prövning som sker enligt kärntekniklagen är framför allt inriktad på säkerhetsfrågor. I SSM:s prövning ingår även att bedöma strålskyddsfrågor enligt strålskyddslagen. Prövningen enligt miljöbalken avser mer övergripande frågor såsom anläggningens lokalisering, art och omfattning samt frågor om verksamhetens effekter på markanvändning, miljön, energi och transporter m.m. Det finns dock inget hinder för mark- och miljödomstolen att även pröva frågor om kärnsäkerhet och strålskydd.

Av förarbetena till miljölagstiftningen i proposition 1997/98:90 framgår att domstolens handläggning enligt miljöbalken förutsätts ske parallellt med en beredning av tillståndsärendet enligt kärntekniklagen hos SSM och att expertmyndighetens granskningsrapport från prövningen enligt kärntekniklagen finns tillgänglig vid prövningen enligt miljöbalken. Uttalandet gäller i första hand situationer där den kärntekniska verksamheten också ska tillåtlighetsprövas av regeringen enligt 17 kap. miljöbalken.

Om frågan avser en ny kärnteknisk verksamhet som ska tillåtlighetsprövas enligt 17 kap. miljöbalken får som huvudregel verksamheten tillåtas endast om den berörda kommunen har tillstyrkt detta. Inhämtandet av kommunens inställning i frågan görs antingen av miljödomstolen som ett led i beredningen av tillåtlighetsfrågan eller i ett senare skede av regeringen själv.

3.5. Tillsyn

Strålsäkerhetsmyndighetens tillsyn definieras som kontroll av att tillsynsobjekten uppfyller ställda krav, kontroll av att de objektsansvariga tar sitt ansvar samt beslut om de åtgärder som behöver vidtas för att åstadkomma rättelse eller vid behov beslut om förbud. Syftet är att bedöma verksamhetsutövarens förmåga att leda och styra verksamheten utifrån ett strålsäkerhetsperspektiv. Det innebär att verksamhetsutövarens ledning och styrning är ändamålsenlig och omfattar en väl utvecklad egenkontroll, samt ger önskad effekt. SSM:s tillsyn kan vara såväl övergripande genom att t.ex. kontrollera ledningssystem, som detaljerad genom att t.ex. kontrollera specifika tillämpningar.

3.5.1. Tillsynsansvar

Som tillsynsmyndighet kontrollerar SSM att den som bedriver verksamhet med strålning följer reglerna och tar sitt strålsäkerhetsansvar. Som tillsynsvägleddande myndighet ger SSM stöd till t.ex. andra myndigheter och kommuner i deras tillsyn. Av 8 kap. strålskyddsförordningen framgår att SSM ska ha tillsyn över att strålskyddslagen och föreskrifter och villkor som har meddelats med stöd av lagen följs, om inte annat framgår av förordningen. Arbetsmiljöverket, Boverket, kommunerna och försvarsinspektören för hälsa och miljö har tillsynsansvar för viss verksamhet med icke joniserande strålning.

I 22 § kärnteknikförordningen stadgas att SSM ska ha tillsyn över att kärntekniklagen och villkor och föreskrifter som har meddelats med stöd av lagen följs samt övervaka och kontrollera slutförvar.

I miljötillsynsförordningen regleras tillsynsansvar enligt miljöbalken. Enligt 2 kap. 26 § första stycket miljötillsynsförordningen har SSM tillsynsansvar, när det gäller

olägenheter från joniserande strålning, i fråga om verksamheter som är tillståndspliktiga enligt miljöprövningsförordningen (2013:251) och är kärntekniska verksamheter enligt kärntekniklagen eller verksamheter med joniserande strålning enligt strålskyddslagen.

Av 3 kap. 14 § miljötillsynsförordningen framgår att SSM även ska ge tillsynsvägledning i vissa frågor om miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken i de fall frågorna regleras i strålskyddslagen eller strålskyddsförordningen. Vidare ska SSM ge tillsynsvägledning i frågor om föroreningsskador och andra miljöskador som avses i 10 kap. miljöbalken orsakade av radioaktiva ämnen.

De krav som SSM har att beakta i sin tillsyn och bedöma kravuppfyllelse mot finns huvudsakligen i kärntekniklagen, strålskyddslagen och miljöbalken samt i förordningar och föreskrifter som har utfärdats med stöd av dessa lagar. I en del fall finns även tillståndsvillkor och beslut som ska beaktas i tillsynen. I lagarna framgår vilka tillsynsåtgärder som myndigheten har möjlighet att använda i tillsynen.

SSM har även tillsynsansvar för transport av radioaktiva ämnen i enlighet med förordning (2006:311) om transport av farligt gods.

En av SSM:s uppgifter är att försäkra sig om att den som enligt lag bär ansvaret för strålsäkerheten, d.v.s. verksamhetsutövaren, har förmåga att fullgöra sina förpliktelser och även gör det. Myndigheten har ett tillsynsansvar som innebär att ställa krav, kontrollera att ställda krav följs, vara pådrivande i strålsäkerhetsarbetet och vidta tillsynsåtgärder då brister upptäcks.

3.5.2. Tillsynsmetoder

På begäran ska tillståndshavaren förse SSM med upplysningar och tillhandahålla handlingar som krävs för tillsynen. SSM ska också ges tillträde för utredningar och provtagning till anläggningar eller platser där verksamheten bedrivs i den utsträckning som behövs för tillsynen.

Genom tillsyn får SSM kännedom om hur arbetet med strålsäkerheten bedrivs av tillståndshavaren. SSM bedriver en pådrivande och förebyggande tillsyn som säkerställer att tillståndshavaren bedriver verksamheten på ett strålsäkert sätt och utvecklar strålsäkerheten. Tillsynen utgår ifrån fleråriga riskinformerade tillsynsprogram.

Den tillsyn som SSM avser att genomföra mot tillståndshavaren under året sammanställs i en tillsynsplan som omfattar alla tillsynsinsatser genom följande tillsynsmetoder:

- Inspektioner,
- Verksamhetsbevakningar,
- Granskningar,
- Uppföljning av händelser.

SSM utvecklar kontinuerligt sina tillsynsmetoder som också dokumenteras som en del av SSM:s övergripande ledningssystem.

Inspektion

En inspektion innebär att SSM på plats hos en tillståndshavare undersöker hur lagar, förordningar, föreskrifter, villkor och andra krav följs. Detta gör SSM genom att t.ex. intervjua personal, syna anläggningen eller verksamheten och granska dokument. SSM gör även oannonserade tillsynsinsatser.

Verksamhetsbevakning

Verksamhetsbevakning innebär att SSM samlar information om strålsäkerhetsarbetet genom att ta del av rapporter, ansökningar och andra dokument samt besöka anläggningen eller verksamheten. En dialog förs också med verksamhetens personal och ledning. Den insamlade informationen ger en bild av hur strålsäkerhetsarbetet fungerar och den kan leda till att SSM initierar ytterligare inspektioner och granskningar.

Granskning

Granskning innebär att SSM analyserar och bedömer underlag, rapporter, anmälningar och ansökningar från anläggningarna. Granskning kan även styras av särskilda villkor som regeringen eller SSM beslutat i samband med meddelande av tillstånd för viss verksamhet eller andra tillsynsbeslut. SSM kan också på eget initiativ initiera en granskning.

Uppföljning av händelser

SSM följer upp händelser som har inträffat och som tillståndshavaren är skyldig att rapportera. SSM bedömer från fall till fall om en händelse eller en upptäckt brist innebär att myndigheten behöver vidta ytterligare åtgärder. SSM kan till exempel göra nya inspektioner, granskningar eller följa upp händelsen på något annat sätt.

Vid en inträffad händelse eller ett uppdagat förhållande hos en verksamhetsutövare som väsentligt kan påverka strålsäkerheten genomför SSM en s.k.

”Verksamhetsbevakning Snabb”. Syftet med en utredning genom

Verksamhetsbevakning Snabb är att, så snart det är möjligt efter att händelsen har inträffat, samla information på plats för att kunna få en egen oberoende bild av det som hänt och därefter överväga eventuella insatser på grund av händelsen.

Samlad strålsäkerhetsvärdering

SSM gör samlade strålsäkerhetsvärderingar (SSV) för att skapa en samlad bild av strålsäkerheten vid en kärnteknisk anläggning, hos en tillståndshavare eller inom en viss typ av verksamhet där strålning används, till exempel inom sjukvården, universitet och högskolor samt industrier. Värderingen är en sammanställning av resultatet av genomförd tillsyn över en viss period, ett till tre år beroende på verksamhetens strålsäkerhetsmässiga risker. Värderingarna ger en sammanfattning över hur ställda lagkrav följs, slutsatser av den uppnådda kravuppfyllnaden samt en bedömning av strålsäkerheten inom verksamheten. Syftet är också att fånga upp tendenser i strålsäkerheten som kan vara svåra att se i ett kortsiktigt perspektiv eller vid enskilda tillsynsinsatser.

Den samlade strålsäkerhetsvärderingen kommuniceras med tillståndshavare och allmänhet samt utgör underlag för tillståndshavarens förbättringsarbete och myndighetens inriktning av kommande tillsynsverksamhet.

3.5.3. Rapporteringskrav

I SSM:s författningssamling krävs omfattande rapportering från tillståndshavarna. Krav på rapportering ställs bl.a. i form av säkerhetsredovisning, plan för fysiskt skydd av en anläggning, beredskapsplan, avfallsplan, årsrapport, rapportering av avvikelser hos kärnämne och kärnavfall, register för kärnavfall, rapportering av brister i slutförvarets barriärfunktioner, återkommande helhetsbedömning av anläggningens säkerhet och strålskydd samt avvecklingsplan av kärnteknisk anläggning.

Anmälningar, ansökningar och rapporter från anläggningarna granskas av SSM. Myndigheten väljer ut de underlag som behöver undersökas mer ingående av SSM:s specialister.

Utöver rapportering till SSM ska innehavare av kärnämne till EU-kommissionen rapportera sitt innehav, skicka ett årligt verksamhetsprogram och en beskrivning av anläggningens utformning.

3.5.4. Tillsyn av kärntekniska anläggningar

Enligt mandat i kärntekniklagen med följdförfattningar genomför SSM regelbundna inspektioner och bedömningar av de svenska kärntekniska anläggningarna för att fastställa efterlevnad av föreskriftskrav och tillståndsvillkor och för att ta ställning till om anläggningen kan drivas vidare med den säkerhet som förutsätts i tillståndet och som ska vara beskriven i säkerhetsredovisningen.

Inom SSM:s tillsyn av kärntekniska anläggningar finns det sjutton olika områden definierade (motsvarande krav ställs i SSMFS 2008:1). Ambitionen är att tillsynen successivt täcker dessa områden, vilket dokumenteras i ett tillsynsprogram.

De områden som granskas såväl inom ordinarie tillsyn som inom samlade strålsäkerhetsvärderingar och helhetsbedömningar av kärntekniska anläggningar omfattar säkerheten, strålskyddet, fysiska skyddet, nukleära icke-spridningen samt beredskapen och sker genom att bedöma följande:

1. Konstruktion och utförande av anläggningen (inklusive ändringar)
2. Ledning, styrning och organisation av den kärntekniska verksamheten
3. Kompetens och bemanning för den kärntekniska verksamheten
4. Driftverksamheten, inklusive hanteringen av brister i barriärer och djupförsvar
5. Härd- och bränslefrågor samt kriticitetsfrågor
6. Beredskapen för haverier
7. Underhåll, material- och kontrollfrågor med särskilt beaktande av degradering p.g.a. åldring
8. Primär och fristående säkerhetsgranskning
9. Utredning av händelser, erfarenhetsåterföring samt extern rapportering
10. Fysiskt skydd
11. Säkerhetsanalyser och säkerhetsredovisning
12. Säkerhetsprogram

13. Hantering och förvaring av anläggningsdokumentation
14. Hantering av kärnämne och kärnavfall
15. Kärnämneskontroll, exportkontroll och transportsäkerhet
16. Strålskydd inom anläggningen
17. Utsläpp av radioaktiva ämnen till miljön, omgivningskontroll och friklassning av material.

Dessa områden ingår i de samlade strålsäkerhetsvärderingar av tillståndshavarna som SSM regelbundet genomför samt i de periodiska återkommande helhetsbedömningar som de kärntekniska tillståndshavarna genomför vart tionde år och som SSM granskar. På detta sätt kan SSM systematiskt bedöma strålsäkerheten och dess utveckling. När nya utvärderingar har påbörjats, kan tidigare utförda och dokumenterade bedömningar av de områdena återanvändas för att få en helhetsbild. Tanken är att tillämpa tillsynserfarenheter och kunskap på ett effektivt sätt.

3.5.5. Internationella inspektioner

I enlighet med de internationella överenskommelserna som nämnts²⁷ tidigare bedriver IAEA och EU-kommissionen tillsyn rörande kärnämneskontroll vid svenska anläggningar. Tillsynen omfattar framförallt fysisk verifiering av kärnämne och anläggningsutformning samt granskning av bokföring, rapportering och innehav av kärnämne (inklusive använt kärnbränsle och annat kärnämne som inte ska användas på nytt). Utvalda anläggningar har även övervakningstekniker så som sigill och kameror installerade för att säkerställa korrektheten i kärnämneskontrollen mellan inspektionerna. Inspektionerna genomförs både rutinmässigt i samband med den årliga inventeringen, och med kort varsel i syfte att kontrollera Sveriges uppfyllande av de internationella överenskommelserna. Totalt genomförs drygt 50 internationella tillsynsbesök i Sverige årligen.

Vid samtliga IAEA-inspektioner deltar även SSM som representant för staten. EU-kommissionen har även rätt att delta i samtliga inspektioner som IAEA genomför. EU-kommissionen genomför även egen tillsyn oberoende av IAEA. Vid export av kärnämne ut ur EU genomför EU-kommissionen en inspektion vid anläggningarna för att säkerställa att nödvändig dokumentation finns och applicerar sigill på kärnämnet.

3.6. Granskning

De granskningar SSM genomför enligt författningskrav eller interna rutiner för tillsyn och prövning syftar till att säkerställa att säkerhets- och strålskyddskraven för verksamheter med strålning uppfylls och hålls aktuella samt att åtgärder vidtas där brister har uppmärksamats. På detta sätt säkerställs ett systematiskt och kontinuerligt arbete med förbättring av strålsäkerheten hos tillståndshavarna.

3.6.1. Stegvis granskning av säkerhetsredovisning

SSM granskar ansökningar om att få bygga eller genomföra ändringar i kärnkraftverk, andra kärntekniska anläggningar eller icke-kärntekniska verksamheter med

²⁷ IAEA INFCIRC 153, IAEA INFCIRC 540, Euratom förordning 302/2005

joniserande strålning. I dessa ansökningar är säkerhetsanalyser en viktig del. Det innebär att SSM bedömer hur säkerhets- och strålskyddskraven kommer att uppfyllas för varje stadie i en anläggnings livscykel (uppförande, provdrift, rutinmässig drift, avställning, avveckling samt förslutning i fall av ett slutförvar). SSM prövar successivt att villkoren uppfylls till dess anläggningen tas i rutinmässig drift, då granskningen övergår i löpande tillsyn. SSM granskar och analyserar underlagen som beskriver var anläggningen kan komma att bli lokaliserad, hur den ska konstrueras, byggas, sedan drivas, avvecklas eller förslutas. I vissa frågor gällande tillstånd beslutar regeringen efter yttrande i sak från SSM och andra myndigheter.

3.6.2. Återkommande helhetsbedömning

En återkommande helhetsbedömning (ÅHB) ska genomföras av tillståndshavaren till en kärnteknisk anläggning minst vart tionde år (på engelska ”Periodic Safety Review”, PSR). Genom att granska helhetsbedömningen tar SSM ställning till om anläggningen kan drivas vidare med den säkerhet som förutsätts i tillståndet och som ska vara beskriven i säkerhetsredovisningen.

Underlaget för helhetsbedömningen utgörs av tillståndshavarens samlade analys och helhetsbedömning av säkerheten vid anläggningen tillsammans med myndighetens egna bedömningar. Bedömningar av kravuppfyllnad med utgångspunkt från SSM:s föreskrifter görs för aktuellt läge och för fortsatt drift av anläggningen i ett tioårs-perspektiv. Utgående från dessa bedömningar görs därefter en sammanfattande värdering av strålsäkerheten, vilken redovisas i granskningsrapporter där tillståndshavarens förutsättningar för fortsatt säker drift av anläggningen och eventuella åtgärder för detta beskrivs.

3.6.3. Internationella granskningar av SSM

Enligt SSM:s instruktion ska myndigheten till regeringen föreslå lämplig tid för de utvärderingar och internationella granskningar som ska göras minst vart tionde år enligt såväl kärnsäkerhetsdirektivet som rådets direktiv 2011/70/Euratom. Baserat på utfallet av utvärderingarna ska vid behov även föreslås åtgärder med anledning av resultatet. Resultaten av varje utvärdering ska rapporteras till kommissionen enligt rådets direktiv 2009/71/Euratom och 2011/70/Euratom och övriga medlemsstater, och får göras tillgängliga för allmänheten när det inte förekommer några konflikter vad gäller säkerhetsfrågor och frågor som rör skyddad information.

2012 genomfördes den internationella granskningen i form av en s.k. ”full scope IRRS mission” (”Integrated Regulatory Review Service”). Den sammanfattande bedömningen av granskningen²⁸ var att det svenska systemet för strålsäkerhet är stabilt och väl utvecklat. En uppföljning genomfördes våren 2016²⁹.

En ny IRRS-granskning är planerad till hösten 2022, direkt följd av en s.k. Artemis våren 2023. Den senare granskningen fokuserar på avfall, använt kärnbränsle och avvecklingsfrågor (Integrated regulatory review service for radioactive waste and spent fuel management, decommissioning and remediation).

²⁸ IAEA, ”Integrated Regulatory Review Service (IRRS) Mission to Sweden, IAEA-NS-IRRS-2012/01, 2012

²⁹ Follow up mission to Sweden IRRS 2016, SSM2014-1378-10

Personal från SSM deltar i motsvarande internationella granskningar av andra länders system. Även dessa insatser bidrar till att återföra kunskap och erfarenheter som bidrar till en ständig utveckling av strålsäkerheten.

Även Sveriges deltagande i konventionen om säker hantering av använt kärnbränsle och säker hantering av radioaktivt avfall ("Joint Convention") innebär ett förfarande med inbördes utvärderingar. Inför det sjunde granskningsmötet under "Joint Convention" som planeras att genomföras i Wien i maj 2021 har SSM, med stöd av representanter för industrin, tagit fram Sveriges nationella rapport över utvecklingen av det svenska programmet³⁰. SSM:s rapport och framställning vid mötet kommer granskas hösten 2020 av andra länder och vice versa vilket ger förutsättningar för erfarenhetsåterföring och lärande.

3.7. Sanktionsbestämmelser och tillsynsåtgärder

3.7.1. Ansvar för sanktioner

Kärntekniklagen och strålskyddslagen

Kärntekniklagen och strålskyddslagen ger SSM en möjlighet att använda sig av olika tillsynsåtgärder i tillsynen. SSM kan som tillsynsmyndighet även använda sig av sanktioner i miljöbalken. En tillsynsåtgärd kan beskrivas som ett medel för att komma till rätta med uppdagade brister i tillsynsobjektens verksamhet eller få regelöverträdelse att upphöra. En tillsynsåtgärd är i allmänhet framåtsyftande. En sanktion är en reaktion på en regelöverträdelse som har skett.

Sanktionerna kan lämpligen delas in i två grupper; de administrativa sanktionerna och de straffrättsliga sanktionerna. Till de administrativa sanktionerna räknas framförallt sanktionsavgifter. En sanktionsavgift innebär att en myndighet får besluta om att en verksamhetsutövare ska betala en avgift när en bestämmelse har överträtts. I dagsläget saknas det sanktionsavgifter inom strålsäkerhetsområdet. SSM har dock lämnat förslag på att det införs sanktionsavgifter i strålskyddslagstiftningen³¹. Kärntekniklagutredningen har i sitt betänkande 2019 föreslagit att sanktionsavgifter införs för vissa överträdelse av kärntekniklagstiftningen³². Förslagen har ännu inte resulterat i ändrad lagstiftning. De straffrättsliga sanktionerna finns i två former; böter samt fängelse i upp till maximalt fyra år (det strängaste straffet avser vissa grova, uppsåtliga brott enligt kärntekniklagen; enligt strålskyddslagen är straffet normalt böter eller fängelse i högst två år). En viktig skillnad mellan typerna av sanktioner är att SSM kan fatta beslut om de administrativa sanktionerna, medan de straffrättsliga sanktionerna förutsätter beslut av åklagare eller en dom från allmän domstol.

SSM har ett långt gående bemyndigande som tillsynsmyndighet att besluta om olika tillsynsåtgärder, se nedan. Bland dessa finns olika typer av beslut om förbud, återkallelse av tillstånd och andra driftsinskränkningar samt beslut om

³⁰ Miljödepartementet, "Sweden's seventh national report under the Joint Convention on the safety of spent fuel management and on the safety of radioactive waste management", Rapport Ds 2020:21

³¹ Delrapport avseende förslag på ändringar i strålskyddslagen 2018/02399/Ke, SSM2018-2482.

³² SOU 2019:16.

förelägganden. Såväl förbud som förelägganden kan förenas med viten. SSM är också bemyndigad att besluta om de ytterligare tillståndsvillkor som behövs för att upprätthålla säkerheten, utöver de villkor som ställs i regeringens beslut om tillstånd för en verksamhet.

Vid sidan av reglerna om sanktioner finns i både kärntekniklagen och strålskyddslagen bestämmelser som innebär att tillsynsobjekten är skyldiga att på begäran lämna SSM de upplysningar och tillhandahålla de handlingar som behövs för tillsynen samt att lämna myndigheten tillträde till anläggningar. De bestämmelser som beskrivs här berörs i syfte att belysa sanktionernas utformning och funktion.

Miljöbalken

Enligt 26 kap. 1 § miljöbalken är tillsynsmyndigheterna skyldiga att kontrollera efterlevnaden av balken och av föreskrifter, domar och andra beslut som har meddelats med stöd av balken samt vidta de åtgärder som behövs för att åstadkomma rättelse.

Tillsynsmyndigheter enligt miljöbalken är skyldiga att anmäla misstänkta brott till polisen eller Åklagarmyndigheten. Miljöstraffrättsliga bestämmelser finns samlade i 29 kap. miljöbalken. Straffskalan för miljöbrott av normalgraden är böter eller fängelse i högst två år. För grova miljöbrott är straffskalan fängelse i lägst sex månader och högst sex år. Vidare framgår av 30 kap. 2 och 3 §§ miljöbalken att tillsynsmyndigheterna är skyldiga att besluta om en administrativ sanktionsavgift, miljöstraffavgift, om förutsättningarna för det är uppfyllda. Vilka överträdelse som rent konkret träffas av miljöstraffavgift framgår inte direkt av miljöbalken, utan av förordningen (2012:259) om miljöstraffavgifter. I den förordningen har regeringen bestämt för vilka överträdelse som miljöstraffavgift ska betalas och med vilka belopp. Avgiften uppgår f.n. till lägst 1 000 kronor och högst 1 000 000 kronor. Miljöstraffavgifterna kompletterar straffbestämmelserna i 29 kap. Principen är att miljöstraffavgift ska träffa sådana överträdelse som inte omfattas av 29 kap. Skulle i något fall en överträdelse omfattas av båda dessa system och någon har straffats enligt 29 kap., är det en grund för att inte ta ut miljöstraffavgift.

En tillsynsmyndighet kan arbeta med olika instrument för att komma tillrätta med en överträdelse. För det som har skett ska myndigheten, beroende på omständigheterna, anmäla till åtal eller besluta om miljöstraffavgift. För att förebygga framtida brister kan myndigheten förelägga om åtgärder eller besluta om förbud. Vid vissa överträdelse har tillsynsmyndigheten möjlighet att ansöka om handräckning och kan också besluta om rättelse på den felandes bekostnad.

3.7.2. Straffrättsliga sanktioner

I SSM:s tillsynsfunktion ligger en skyldighet att se till att överträdelse av föreskrifter och villkor möts med relevanta åtgärder. Såväl i kärntekniklagen (se 25 och 25 a samt 27 §§) som i strålskyddslagen (se 9 kap. 1–4 §§) finns flera bestämmelser som är straffsanktionerade. Om myndigheten har anledning att misstänka att en överträdelse enligt kärntekniklagen har skett mot sådana bestämmelser ska myndigheten alltid överväga om en åtalsanmälan ska göras. SSM ska härvid inte göra någon egen brottsutredning – rörande exempelvis förekomst av uppsåt eller oaktsamhet – utan endast bedöma om det finns omständigheter som pekar på att det som förevarit skulle kunna utgöra ett brott. Enligt 8 kap. 9 § strålskyddsförordningen måste SSM anmäla överträdelse av strålskyddslagen, denna förordning och

föreskrifter som meddelats i anslutning till lagen och förordningen till Polismyndigheten, Säkerhetspolisen eller Åklagarmyndigheten, om det finns misstanke om brott. SSM har en skyldighet att enligt 26 kap. 2 § miljöbalken anmäla överträdelse av balken eller i föreskrifter som har meddelats med stöd av balken till Polismyndigheten eller Åklagarmyndigheten, om det finns misstanke om brott.

3.7.3. Tillsynsåtgärder

Ett föreläggande är ett beslut om åläggande för mottagaren att utföra eller upphöra med en viss handling. Lagstöd för SSM att vidta olika tillsynsåtgärder återfinns i 18 § kärntekniklagen respektive 8 kap. 6-10 §§ strålskyddslagen. Återkallelse av tillstånd regleras i 15 § kärntekniklagen respektive 6 kap. 23 § strålskyddslagen.

Enligt strålskyddslagen får SSM besluta de förelägganden som behövs för tillsynen och för att de som har skyldigheter enligt denna lag, föreskrifter som har meddelats i anslutning till lagen eller beslut som meddelats med stöd av lagen ska fullgöra dessa. Det innebär att SSM bl.a. kan kräva att tillståndshavaren vidtar vissa åtgärder eller förbjuder tillståndshavaren att tillfälligt bedriva viss verksamhet innan brister åtgärdats. SSM har också möjlighet att bl.a. besluta om tillfälligt omhändertagande av radioaktivt material, försegla anläggningar eller vidta rättelse på den ansvarige verksamhetsutövarens bekostnad. Enligt kärntekniklagen får SSM besluta de förelägganden och förbud som krävs. De vanligaste åtgärderna i SSM:s tillsyn utgörs av förelägganden och förbud. Som framgår av lagstiftningen kan förelägganden och förbud användas som påtryckningsmedel för att kärnteknik- respektive strålskyddslagstiftningen (inklusive myndighetsföreskrifter) ska följas. Enligt båda lagarna är det också möjligt – även om det uttryckts på lite olika sätt – att förena förelägganden och förbud med viten. SSM:s beslut kan överklagas.

3.7.4. Åtgärdsvalstrappan

SSM:s tillsynsarbete med bl.a. inspektioner och granskningar resulterar normalt i en bedömning av vilka ytterligare åtgärder som kan behövas från SSM:s sida för att säkerställa att den granskade verksamheten drivs enligt gällande krav. Hur olika tillsynsåtgärder förhåller sig till varandra och i vilken ordning de vanligen används framgår av en åtgärdsvalstrappa som presenteras nedan. De olika tillsynsåtgärderna används normalt för sinsemellan olika situationer. Utifrån graden av allvarighet i dessa situationer skulle åtgärderna kunna placeras i följande tågordning;

- föreläggande om att vidta åtgärder,
- förbud mot att driva hela eller delar av verksamheten innan vissa åtgärder vidtagits,
- återkallelse av tillstånd,
- rättelse på den objektsansvariges bekostnad.

Åtgärderna kan användas separat eller i samband med att någon av sanktionerna i sanktionstrappan diskuteras eller vidtas.

3.8. Radioaktivt avfall efter en kärnteknisk olycka

En olycka i en kärnteknisk anläggning som medför utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen har en stor påverkan på samhället, även om utsläppet är litet. Olyckor som sker vid kärntekniska anläggningar utanför Sveriges gränser kan också komma att ge upphov till kontaminering av svenskt territorium där krav ställs från invånarna på sanering. En olycka utanför Sverige, hanteras enligt samma modell som en svensk olycka.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har på regeringens uppdrag tillsammans med SSM, länsstyrelserna i Hallands, Uppsalas, Kalmars, Skånes och Västerbottens län tagit fram en nationell beredskapsplan för kärnteknisk olycka³³. Beredskapsplanen beskriver hur krishanteringssystemet vid en kärnteknisk olycka fungerar i stort och vilka roller och ansvar de olika aktörerna har. Varje myndighet måste vidta egna förberedelser för att säkerställa att den egna organisationen uppfyller de krav som finns på myndigheten.

3.8.1. Sanering

Med sanering efter utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning avses sådana åtgärder som staten skall vidta för att göra det möjligt att åter använda mark, vatten, anläggningar och annan egendom som förorenats genom utsläpp av radioaktiva ämnen. Staten är skyldig att vidta sådana åtgärder endast i den utsträckning detta är motiverat med hänsyn till följderna av utsläppet, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt³⁴.

Länsstyrelsen är den statliga myndighet som ansvarar för saneringsarbetet efter en olycka i en kärnteknisk anläggning och för att upprätta en regional plan för detta³⁵. Efter särskilt beslut från regeringen kan en länsstyrelse, eller annan statlig myndighet, bli saneringsansvarig för flera län. Länsstyrelsen har rätt att göra ingrepp i annans rätt, däribland utrymning av områden, för att kunna underlätta för saneringsarbetet. I dessa fall måste länsstyrelsen fatta beslut om utökad utrymning i samband med att räddningsinsatsen avslutas. Områden som inte ska saneras men som bedöms farliga att vistas i kan utrymmas med stöd av ordningslagen genom länsstyrelsens beslut.

I besluten om vad som ska saneras och hur, ska kostnaderna och nyttan av åtgärden vägas mot varandra. Länsstyrelsen ansvarar för att göra prioriteringar i saneringsarbetet och behöver underlag från ett flertal myndigheter och organisationer, bland annat SSM, Jordbruksverket, Trafikverket och MSB. Sanering är i regel ingen akut åtgärd, utan används för att ett område ska kunna åter användas. Inom jordbruket kan dock en del motåtgärder behöva sättas in snabbt för att minska påföljden. Men i huvudsak ger tidsaspekten möjlighet till att fatta väl underbyggda beslut som tydligt och enkelt ska kunna kommuniceras.

³³ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Nationell beredskapsplan för hanteringen av en kärnteknisk olycka, 2015.

³⁴ 4 kap 8 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

³⁵ 4 kap 6 § Lag (2003:778) om skydd mot olyckor och 4 kap 15 § Förordning (2003:779) om skydd mot olyckor.

3.8.2. Avfallshantering

Det finns inga färdiga planer för hur kontaminerat avfall efter en kärnteknisk olycka ska hanteras. Länsstyrelsernas program för räddningstjänst ska behandla saneringsmetoder, men det finns inget krav på en plan för hur avfallet ska tas om hand. En av anledningarna till att det är så kan vara att det är svårt att i förväg veta vilka konsekvenser en olycka får och därmed kunna avgöra behovet av avfallshanteringen. Valet av lämpliga lagringsmetoder beror förutom mängden och typ av avfall också på utsläppets innehåll av olika radioaktiva ämnen. MSB har gett ut en handbok som planeringsstöd för länsstyrelser inför en kärnteknisk olycka³⁶. Handboken är under revidering och den nya versionen kommer att i högre grad än nuvarande ge råd om hur det uppkomna avfallet kan hanteras.

Flera av de saneringsmetoder som används, ger upphov till mycket stora volymer av avfall. Merparten av avfallet kommer att vara kontaminerat. Allt radioaktivt avfall, t.ex. jord eller annat material från skrapning av ytor, slam från reningsverk och aska från sopförbränning, omfattas av de allmänna skyldigheterna. Det vill säga att de som befattar sig med avfallet ska iaktta de försiktighetsåtgärder som krävs. Särskilda föreskrifter kommer troligen att behöva tas fram för hanteringen av olika typer av saneringsavfall.

Transporten av avfallet är en nyckelfråga. Andra transportvägar än de anvisade lederna för farligt gods kan komma att behöva användas. Länsstyrelsen är bemyndigad att utfärda lokala trafikföreskrifter och kan ge dispens för detta. Trafikverket bistår med omdirigering och lämplighetsbedömningar av vägarna för dessa transporter. MSB ger dispens i enlighet med lagen om transport för farligt gods samt godkänner förarna för att transportera godset eftersom ADR-intyg krävs för att köra transporter med saneringsavfall.

Allt kontaminerat avfall som uppstår efter en kärnteknisk olycka är att betrakta som kärnavfall enligt kärntekniklagen³⁷. Innan saneringsavfallet kan slutförvaras kommer det troligtvis att placeras i mellanlager. Den som bedriver den primära kärntekniska verksamheten har enligt kärntekniklagen ansvaret för mellanlager för saneringsavfall. Mellanlagret i sig utgör en kärnteknisk verksamhet, vilket Strålsäkerhetsmyndigheten har tillsynsansvar för.

Länsstyrelsen i egenskap av saneringsledare är den som fattar beslut om hur avfallet ska hanteras, efter samråd med SSM och Naturvårdsverket. Tillståndsfrågor avseende hantering, bearbetning, transport, deponering eller slutförvaring prövas av SSM. SSM kan utfärda föreskrifter om undantag efter en bedömning i det enskilda fallet för till exempel befattning med lågaktivt kärnavfall, som merparten av avfallet efter en kärnteknisk olycka kan antas vara. I undantagsfallen krävs dock tillstånd enligt strålskyddslagen. Undantag kan också meddelas enligt strålskyddslagen avseende radioaktiva ämnen vars aktivitet inte överstiger vad som framgår av strålskyddsförordningen. Naturvårdsverket har ett ansvar då avfallshanteringen måste ske i enlighet med miljöbalken, som gäller fullt ut vid sidan av kärntekniklagen och strålskyddslagen. Även SSM har ett tillsynsansvar enligt miljöbalken i frågor som rör joniserande strålning (se avsnitt 3.5.1).

En kärnteknisk olycka som leder till utsläpp av radioaktiva ämnen skapar konsekvenser i samhället som behöver hanteras på ett samordnat sätt under mycket

³⁶ Sanering av radioaktiva ämnen, Planeringsstöd för länsstyrelser inför en kärnteknisk olycka (finns att hämta på www.msb.se).

³⁷ 2 § 3 b kärntekniklagen.

lång tid. I händelse av att utsläppet är så omfattande att det får påverkan även på andra länder tillkommer behov av samordnat agerande även över nationsgränser.

Erfarenheter av tidigare händelser visar att den långsiktiga hanteringen kommer att pågå under årtionden och det är sannolikt att ansvariga organisationer behöver avsätta särskilda resurser för ändamålet. Strålningssituationen kommer att kräva uppföljning under lång tid efter olyckan och särskilda miljöövervakningsprogram kommer att behöva upprättas. Platserna som valts för mellanlagringen av avfallet kan behöva kontrolleras för att säkerställa att de radioaktiva ämnena inte läcker ut och kontaminerar omgivningen. Behovet av att kunna reducera mängden avfall inför en slutförvaring kan kräva nya forskningsinsatser.

Det svenska ramverket föreskriver även att myndigheterna samt tillståndshavarna genomför regelbundna självutvärderingar och internationella inbördes utvärderingar för att harmonisera regelverket, utveckla god praxis och inhämta internationella erfarenheter. De verktyg för uppföljning som beskrivs i det följande bidrar till att det nationella ramverket hålls aktuellt och vid behov förbättras, med beaktande av driftserfarenhet, tekniska och vetenskapliga framsteg där så är lämpligt samt de rekommendationer och erfarenheter som erhålls i nationella samrådsförfarande samt i internationella granskningar och utvärderingar.

4. Det nationella programmet

4.1. Historik

Begreppet strålskydd blev aktuellt i slutet av 1800-talet när det radioaktiva grundämnet radium och röntgenapparater började användas i Sverige för behandling av tumörer respektive för medicinsk diagnostik. Sveriges första onkologiska klinik var Radiumhemmet, grundad 1910 i en lägenhet i Stockholm. Man upptäckte snart att man kunde få skador liknande brännskador på de hudpartier som utsatts för mycket strålning. Vid den andra internationella radiologkongressen, som hölls i Stockholm 1928, bildades den internationella strålskyddskommissionen (ICRP) som fick till uppgift att studera sambandet mellan bestrålning och risker samt att ge råd om hur den joniserande strålningen skulle hanteras för att inte ge oacceptabla risknivåer. Öppna och slutna strålkällor användes tidigt inom industrin och i forskningssyfte.

Sveriges kärntekniska historia sträcker sig tillbaka till tiden strax efter andra världskriget. År 1945 tillsatte regeringen den så kallade Atomkommittén som skulle studera kärnenergis möjligheter och konsekvenser. Samma år gav överbefälhavaren Försvarets forskningsanstalt (FOA) i uppdrag att bedriva forskning om kärnavapens användning. År 1947 bildades AB Atomenergi som en slags joint venture mellan staten, de tekniska högskolorna och industrin. AB Atomenergi skulle syssla med forskning och utveckling av den fredliga användningen av kärnkraften. FOA skulle svara för utvecklingen av den militära användningen av kärnenergin.

Under 1950-talet gick den tekniska utvecklingen av den fredliga användningen av kärnenergin mycket snabbt. Den första svenska kärnreaktor var en forskningsreaktor, R1, som drevs av AB Atomenergi under 1954 till 1970 i centrala Stockholm.

I slutet av 1950-talet inledde AB Atomenergi bygget av en kärnteknisk anläggning för forsknings- och utbildningsverksamhet i Studsvik utanför Nyköping. År 1960 togs de två forskningsreaktorerna R2 och R2-0 i drift. Reaktorerna användes bland annat för bestrålning och tester av kärnbränsle och material för reaktorer samt tillverkning av radioaktiva isotoper till sjukhus samt läkemedelsindustrin. Reaktorerna stängdes år 2005 efter ett ägarbeslut att avveckla verksamheten.

För att finansiera omhändertagandet av de anläggningar och avfall, som har ett samband med framväxten av det svenska kärnenergiprogrammet under 1950- och 1960-talen instiftades Studsvikslagen 1988. I samband med detta bildades bolaget Atomenergi Projekt AB, med ansvar att ta hand om anläggningar och det avfall som omfattades av Studsvikslagen. 1992 bildades AB Svafo som övertog de huvudsakliga ansvarsdelarna från Atomenergi Projekt AB. Svafo ägdes ursprungligen av Sydsvenska värmekraft AB, Vattenfall AB, Forsmarks Kraftgrupp AB samt OKG AB (därav namnet Svafo). Under en period var Svafo dotterbolag till Studsvik AB men ägs numera av Forsmarks Kraftgrupp AB, Ringhals AB och OKG AB.

Inom anläggningen i Studsvik bedriver idag Studsvik Nuclear AB verksamhet med bränsle- och materialundersökningar. Vid halvårsskiftet 2016 bildades bolaget Cyclife Sweden AB, vilket övertog Studsvik Nuclears verksamhet med

avfallsbehandling och hantering av avfall från kärnkraftverk och andra industrier som använder joniserande strålning i verksamheten. AB Svafo ansvarar för att avveckla de anläggningar som användes under den tidiga forsknings- och utvecklingsperioden och tar hand om avfallet från dessa anläggningar.

Sveriges första kommersiella kärnreaktor, Ågesta, producerade 1963–1974 fjärrvärme till Farsta söder om Stockholm. Anläggningen, av typen tungvattenmodererad tryckvattenreaktor (PHWR), producerade under driftstiden även elektricitet med en effekt på tio megawatt.

Som ett led i att göra Sverige oberoende av uranimport uppfördes Ranstadsverket mellan Falköping och Skövde. Mellan 1965 och 1969 utvanns cirka 200 ton uran till det svenska kärnkraftsprogrammet ur de uranrika alunskifferna vid Billingen. På 1990-talet återställdes dagbrottet, industriområdet rensades upp och vissa byggnader revs. Lakresterna behandlades och täcktes. Industriområdet avvecklades sedan under åren 2011 till 2019.

År 1966 startade ASEA kärnbränslefabrik i Västerås. I fabriken, som idag ingår i Westinghouse Electric Sweden AB, tillverkas kärnbränsle, styrstavar och andra komponenter till både svenska kärnreaktorer och globala kunder.

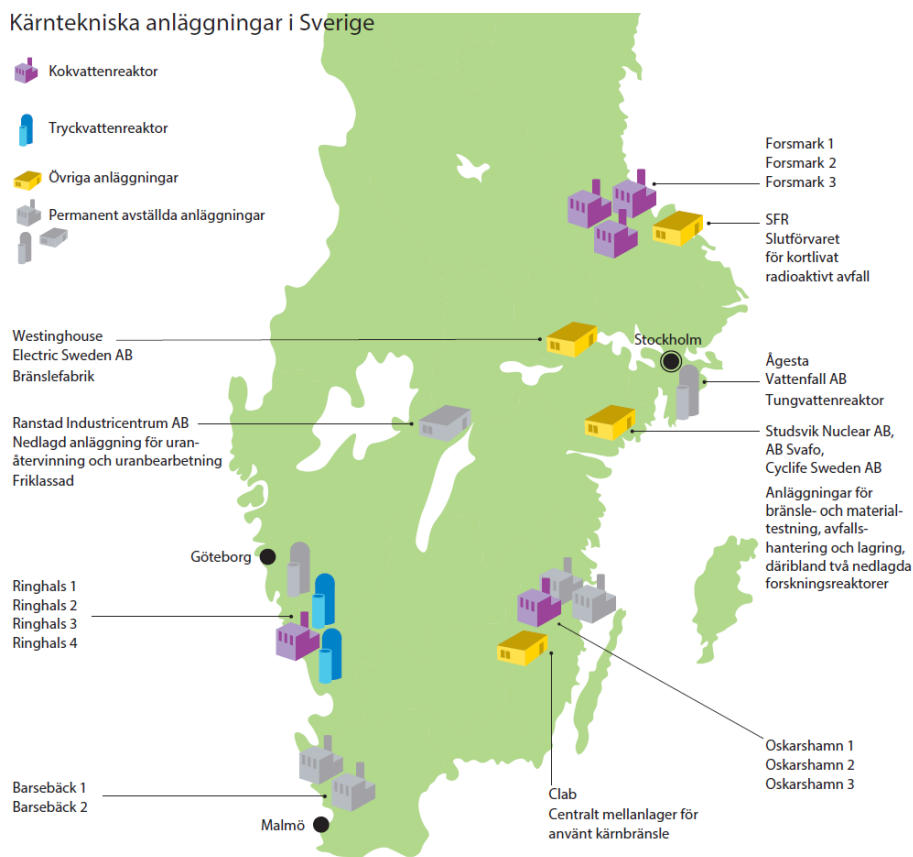
Vid några tillfällen i slutet på 1950-talet och början av 1960-talet förekom att svenskt radioaktivt avfall dumpades till havs, både på svenskt territorialvatten och i Atlanten. Avfallet härrörde från driften av R1-reaktorn samt från olika institutioner och sjukhus. Strålningsnivåerna var i allmänhet låga. Sverige är sedan tidigt 1970-tal part till flera internationella konventioner som förbjuder dumpning till havs och i svensk rätt har förbudet införlivats i 15 kap. miljöbalken (1998:808) som föreskriver ett generellt förbud mot dumpning av avfall inom svenskt sjöterritorium, i Sveriges ekonomiska zon och från svenska fartyg och luftfartyg i det fria havet.

Sveriges första kommersiella kärnkraftverk för elproduktion, Oskarshamn 1, togs i drift 1972. O1 följdes därefter fram till 1985 av ytterligare elva reaktorer på fyra platser i södra Sverige; Barsebäck, Oskarshamn, Ringhals och Forsmark. Av de totalt tolv reaktorerna är nio av kokarvattentyp (BWR) konstruerade av ASEA ATOM och tre av tryckvattentyp (PWR) av Westinghouse konstruktion. Barsebäcks reaktorer (B1 och B2) stängdes permanent under 1999 respektive 2005 efter beslut av riksdagen. Efter beslut av reaktorinnehavarna stängdes Oskarshamns reaktorer 1 och 2 (O1 och O2) permanent 2017 respektive 2015 och Ringhals reaktor 2 (R2) 2019. Ringhals 1 (R1) är planerad att stänga till årsskiftet 2020/2021.

Svensk kärnbränslehantering AB (SKB) tog 1985 mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) i Oskarshamn i drift och 1988 driftsattes slutförvaret för låg- och medelaktivt avfall (SFR) i Östhammar. Under 2009 valde SKB Forsmark i Östhammars kommun som plats för slutförvar av använt kärnbränsle och den 16 mars 2011 lämnade SKB in ansökningar till SSM och mark och miljödomstolen om att få bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle i kommunen. I december 2014 ansökte SKB även om att få bygga ut SFR-anläggningen i Forsmark för att kunna ta emot rivningsavfall från kärnkraftverken. Efter en omfattande granskning tillstyrkte SSM ansökningarna i yttrande till regeringen i januari 2018. I oktober 2020 tillstyrkte Östhammars kommun genom beslut i fullmäktige att regeringen beslutar om ett slutförvar för använt kärnbränsle i kommunen.

4.2. Kärnteknisk verksamhet

Lokalisering för de befintliga svenska kärntekniska anläggningarna och sammanfattande information om dessa visas i Figur 4.



Figur 4. Kärntekniska anläggningar i Sverige.

4.2.1. Kärnkraftverk

Ringhals AB

Ringhals AB (RAB) äger och driver kärnkraftsanläggningen Ringhalsverket i Väröbacka utanför Varberg. Ringhals AB ägs huvudsakligen av Vattenfall AB. Ringhals är nordens största kraftverk och producerar en femtedel av all el som används i Sverige. Anläggningen består av fyra reaktorer som fram tills slutet av 2019 sammanlagt genererade en effekt på cirka 28 TWh årligen. Reaktor 1 (kokvattenreaktor) och 2 (tryckvattenreaktor) är de två första reaktorer som byggdes, men inte de första att tas i drift i Sverige, och de har varit i kommersiellt bruk sedan 1976 respektive 1975. Ringhals 2 blev slutligen avställd den 30 december 2019 varefter den övergick till avställningsdrift då i första hand allt bestrålat kärnbränsle, efter en avklingningstid, transporteras till Clab. Det är planerat att Ringhals 1 blir slutligen avställd i slutet av 2020. Under den anslutande avställningsdriften ska även dess bestrålade kärnbränsle, efter en avklingningstid, transporteras till Clab. Tryckvattenreaktorerna Ringhals 3 och 4 togs i bruk 1981 respektive 1983. Inom RAB:s anläggning i Ringhals finns ett markförvar för mycket lågaktivt avfall.

OKG Aktiebolag

OKG Aktiebolag (OKG) kärnkraftverk ligger på Simpevarpshalvön, ungefär tre mil norr om Oskarshamn. Här finns tre av Sveriges kärnkraftsreaktorer, Oskarshamnsverket 1, 2 och 3, som OKG äger. OKG ägs till största del av Sydkraft Nuclear Power AB som tillhör Uniper-koncernen. Den andra delägaren är Fortum-koncernen. Kokvattenreaktorerna Oskarshamn 1, 2 och 3 togs i kommersiell drift 1972, 1974 respektive 1985. Oskarshamn 1 blev slutligen avställd 2017, är tömd på allt kärnbränsle, och befinner sig i skedet nedmontering och rivning sedan 31 december 2018. Oskarshamn 2 blev slutligen avställd 2016, är tömd på allt kärnbränsle, och befinner sig i skedet nedmontering och rivning sedan 30 juni 2019. Rivningen av anläggningen finansieras av medel från kärnavfallsfonden.

Reaktorernas interndelar placeras i mellanlager (BFA). BFA har sedan tidigare används för mellanlagring av uttjänta radioaktiva komponenter som styrstavar, rörledningar och andra komponenter som finns i en reaktorhård.

Inom OKG:s anläggning i Oskarshamn finns ett markförvar för mycket lågaktivt avfall.

Forsmark Kraftgrupp AB

Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA) äger och driver kärnkraftsanläggningen Forsmarksverken i Forsmark, Östhammars kommun. Vattenfall AB, Mellansvensk Kraftgrupp AB och Sydkraft Nuclear Power AB äger Forsmarks Kraftgrupp AB. På Forsmarks kärnkraftverk finns tre kokvattenreaktorer vilka togs i kommersiell drift 1980, 1981 respektive 1985. Produktionen på Forsmark uppgår normalt till cirka 75 gigawattimmar (GWh) dagligen.

Inom FKA:s anläggning i Forsmark finns ett markförvar för mycket lågaktivt avfall.

Barsebäck Kraft AB

Barsebäckverket är ett nedlagt kärnkraftverk som ligger vid kusten mellan Malmö och Helsingborg. Barsebäck 1 ställdes av 1999 efter en uppgörelse mellan staten, dåvarande Sydkraft och Vattenfall. Barsebäck 2 stängdes efter ett regeringsbeslut 2005. Sydkraft Nuclear Power AB äger idag anläggningarna Barsebäck 1 och 2. Anläggningarna är fria från allt kärnbränsle, styrstavar och hårdinstrument. Mellan 2017 och 2019 segmenterades reaktorernas interndelar som mellanlagras i det för ändamålet uppförda mellanlager 1 på förläggingsplatsen. Barsebäck befinner sig i skedet nedmontering och rivning sedan 1 april 2020. Rivningen av anläggningarna finansieras av medel från kärnavfallsfonden.

Ågesta

Sveriges första kommersiella kärnreaktor i Ågesta producerade mellan 1963 och 1974 fjärrvärme till Farsta söder om Stockholm samt även elektricitet med en effekt på tio megawatt. Anläggningen är av typen tungvattenmodererad tryckvattenreaktor (PHWR). Anläggningen ägs till lika delar av AB Svafö och Vattenfall AB. Vattenfall är ansvarig tillståndshavare. Ågestaverket befinner sig i skedet nedmontering och rivning sedan 27 april 2020. Nedmonteringen och rivningen av Ågestaverket är planerad att pågå till 2024. Allt radioaktivt rivningsavfall planeras att mellanlagras i AB Svafös för ändamålet planerade nya mellanlager på Studsviksområdet. Avvecklingen finansieras av medel från kärnavfallsfonden.

4.2.2. Övriga kärntekniska anläggningar

Westinghouse Electric Sweden AB

I Västerås ligger kärnbränslefabriken som drivs av Westinghouse Electric Sweden AB (WSE). Här tillverkas kärnbränsle som används i både svenska och utländska kärnkraftverk. Verksamheten startade 1966 av dåvarande ASEA Atom.

Kärnbränslefabriken tar hand om hela processen från anrikat uran till färdiga bränsleelement. Westinghouse omvandlar först det anrikade uran som kunden tillhandahåller till urandioxid och pressar den till kutsar. Därefter placeras kutsarna i bränslestavar, som sätts ihop till bränsleelement. På kärnbränslefabriken tillverkar Westinghouse även styrstavar och andra komponenter till svenska och utländska kärnreaktorer.

Totalt arbetar cirka 1 000 anställda på anläggningen. Idag levererar Westinghouse i Västerås kärnbränsle, komponenter, el- och kontrollsystem i Europa, USA, Asien och Afrika. Det är framför allt vid bränslefabriken som det bedrivs verksamhet som står under SSM:s tillsyn.

Sedan augusti 2018 är Brookfield Business Partners huvudägare till Westinghouse Electric Company och de övriga bolagen i Westinghousegruppen, inklusive WSE.

SKB:s anläggningar och verksamhet

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) ägs av de företag som driver de svenska kärnkraftverken. Bolaget bildades i syfte att uppfylla tillståndshavarnas skyldigheter att ta hand om använt kärnbränsle och kärnavfall.

SKB har huvudkontor i Stockholm och är tillståndshavare för de kärntekniska anläggningarna i Forsmark (SFR) och Oskarshamn (Clab). SKB har tillstånd att transportera använt kärnbränsle och radioaktivt avfall och äger ett för ändamålet anpassat fartyg, M/S Sigrid. SKB är därmed den största transportören av radioaktivt avfall mätt som aktivitet i Sverige.

I dag är cirka 600 personer anställda vid SKB. SKB har också ett omfattande samarbete med experter och uppdragstagare utanför företaget.

SKB ansvarar för att planera, konstruera och driva de anläggningar som krävs för hantering och slutförvar av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall samt för den forskning och utveckling som krävs för detta. SKB:s Loma-program (program för låg och medelaktivt avfall) omfattar verksamheter för att ta hand om det låg- och medelaktiva drift- och rivningsavfallet från de svenska kärnkraftverken. Kärnbränsleprogrammet omfattar KBS-3-systemet för att ta hand om det använda kärnbränslet och för att bygga de anläggningar som krävs.

SKB har bedrivit forskning och utveckling i mer än 40 år. Verksamheten består i dag av naturvetenskaplig forskning och teknikutveckling. Målet med den naturvetenskapliga forskningen är att öka förståelsen för hur förhållandena i de olika slutförvararna för radioaktivt avfall ändras med tiden och hur detta påverkar säkerheten på lång sikt. SKB:s forskningsprogram spänner därför över många olika områden, till exempel, geologi, ekologi och klimat.

Inom teknikutvecklingen pågår ett löpande arbete med konstruktion, tillverkning, provning och vidareutveckling av alla de tekniska delarna i slutförvarssystemen för

såväl använt kärnbränsle som låg- och medelaktivt avfall. En stor del av forsknings- och utvecklingsarbetet genomförs vid de tre laboratorierna i Oskarshamn: Äspö-laboratoriet, Bentonitlaboratoriet och Kapsellaboratoriet. Där finns möjlighet att testa och demonstrera tekniken i full skala och i realistisk miljö.

Vart tredje år redovisar SKB sina planer för den fortsatta forskningen och teknik-utvecklingen i ett särskilt Fud-program. Det senaste lämnades in till SSM i september 2019.

SKB svarar för det svenska transportsystemet för transport av använt kärnbränsle och kärnavfall från de svenska kärnkraftverken till mellanlagret Clab samt slutförvaret för driftavfall SFR i Forsmark.

SKB koordinerar också de utredningar som krävs som underlag för beräkning av framtida kostnader för hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, inklusive avveckling av reaktorerna. SKB:s verksamhet finansieras med medel från kärnavfallsfonden samt direkt från ägarna som står för kostnaderna för drift av SFR och hanteringen av driftavfall.

Studsviksområdet

På Studsviksområdet utanför Nyköping finns kärntekniska anläggningar tillhörande tre olika bolag: Studsvik Nuclear AB (SNAB), Cyclife Sweden AB (Cyclife) och AB Svafö. Dessa bolag utnyttjar tjänster av varandra genom avtal och tillhandahåller tjänster åt den svenska och även internationella kärnkraftsindustrin. Här nedan beskrivs kortfattat de verksamheter som drivs i respektive anläggningar.

Studsvik Nuclear AB

Studsvik Nuclear AB (SNAB) ingår i koncernen Studsvik AB. Koncernen tillhandahåller tjänster som innefattar avancerade ingenjör- och konsulttjänster, bränsle- och materialprovning, programvara för bränsleoptimering och hårdövervakning liksom hantering av nukleära risker och strålningsrisker under hela livscykeln, avveckling av kärnkraftsanläggningar och metoder för hantering av radioaktivt avfall. Den kärntekniska verksamheten bedrivs i SNAB:s anläggningar i Studsvik, Nyköpings kommun. SNAB har ca 120 anställda (2019).

På siten i Studsvik finns ett antal laboratorier där olika typer av material testas för att se hur deras egenskaper påverkas under olika förhållanden. Material som undersöks är till exempel använt kärnbränsle och bränslekapslingar. SNAB mäter spricktillväxt och gör korrosionsstudier på både radioaktivt och icke-radioaktivt material. Mindre mängder av använt kärnbränsle som har undersökts i SNAB:s laboratorier transporteras till Clab, mellanlagret för använt kärnbränsle i Oskarshamn i väntan på slutförvar. Under 2019 inledde SNAB tillverkning av Co-60-strålkällor till s.k. gammaknivar som används för cancerbehandling. En sådan utrustning finns i Sverige, övriga strålkällor kommer att exporteras till sjukhus i andra länder.

Lågaktivt, vätskeformigt avfall som produceras i anläggningarna vid Studsvik hanteras i egen reningsanläggning. Laboratieverksamheten producerar även fast låg- och medelaktivt avfall. Sorterat avfall som inte kan friklassas, volymreduceras inför slutförvar.

AB Svafö

AB Svafö bedriver kärnteknisk verksamhet vid Studsvik. Företaget ägs av de företagsgrupperingar som driver de svenska kärnkraftverken. Svafö ansvarar för att avveckla de anläggningar som byggdes under den tidiga forsknings- och

utvecklingsperioden på 1950- och 1960-talen. Företaget tar också hand om avfallet från dessa anläggningar.

Vid Studsvik behandlar och lagrar företaget också historiskt radioaktivt avfall från tidigare forsknings- och utvecklingsverksamheter i Sverige som tagits emot vid Studsvik till och med den 30 juni 1991. Det historiska avfallet har sitt ursprung från såväl kärntekniska verksamheter som icke-kärntekniska verksamheter. Bland det icke-kärntekniska ingår avfall från såväl sjukhus och industrier som från statliga verksamhetsutövare som Försvarsmakten.

Medelaktivt avfall tas omhand i den behandlingsanläggning som byggdes i Studsvik i mitten av 1980-talet. Huvuddelen av detta avfall är långlivat och ska slutförvaras i det framtida slutförvaret för långlivat radioaktivt avfall (SFL). Tills vidare mellanlagras det i ett bergtrum i Studsvik.

En av de anläggningar som inte längre är i drift vid Studsvik och som Svafo ansvarar för att avveckla är R2, en reaktoranläggning från tidigt 1960-tal som stängdes 2005. R2-reaktorn var en forskningsreaktor som egentligen bestod av två reaktorer, R2 och R2-0. I dagsläget har allt bränsle avlägsnats från R2 anläggningen och avvecklingen är i slutskedet. Avvecklingen av R2 beräknas vara genomförd under 2021.

Svafos uppdrag omfattar även metalliskt bränsle från den 1970 nedlagda forskningsreaktorn R1 vid KTH i Stockholm. Huvuddelen av bränslet har behandlats utomlands. Restavfallet är återfört till Sverige för mellanlagring till dess det kan placeras i slutförvar.

I ett bergtrum i Studsvik ligger även Svafos mellanlager för låg- och medelaktivt långlivat avfall (AM). En utbyggnad av mellanlager för låg- och medelaktivt avfall ovan jord pågår. Framst är det avsett för avfall från rivningen av R2 och Ågestaverket. Enligt plan så ska det nya mellanlagret tas i drift 2021.

Cyclife Sweden AB

Cyclife Sweden AB (Cyclife) behandlar låg- och medelaktivt avfall i de egna anläggningarna på Studsviksområdet utanför Nyköping. Företaget, vilket är en del av Électricité de France (EDF), har ca 100 anställda (2019). Cyclife bildades vid halvårsskiftet 2016 efter en bolagsdelning från Studsvik Nuclear AB.

I Cyclifes anläggningar behandlas huvudsakligen kontaminerat metallskrot, organiskt avfall (papper, trä, plast och förbrukade skyddskläder) samt olika former av radioaktivt avfall från svenska samhället. Avfallet kommer såväl från anläggningar i drift som under avveckling. Komponenter och material rengörs och kontrolleras för återanvändning eller återvinning där så är praktiskt möjligt, fullt säkert och ekonomiskt rimligt.

Metallskrot dekontamineras, segmenteras och smälts ner för att separera radioaktiviteten från metallen och minimera mängden radioaktivt restavfall. Ca 95% av metallen kan friklassas och bli ett insatsmaterial för den konventionella metallindustrin. Organiskt avfall från kärnteknisk verksamhet förbränns med energiåtervinning. För organiskt avfall från kärnbränslefabriker finns en pyrolysisprocess med en separat produktionslinje, i vilken behandlingstemperaturen styrs noggrant så att uranet kan lakas ut från askan och återföras till bränsletillverkningsprocessen.

Chalmers tekniska högskola

Institutionen för kemi och kemiteknik vid Chalmers tekniska högskola (Chalmers) i Göteborg bedriver forskning och utbildning inom bland annat kärnkemi.

Verksamheten har bedrivits i flera årtionden som icke-kärnteknisk verksamhet. Sedan 2018 bedriver Chalmers verksamheten med en utökad mängd kärnämnen under ett kärntekniskt tillstånd enligt kärntekniklagen och betraktas därmed som en kärnteknisk anläggning.

Basen för kärnkemiverksamheten vid Chalmers är de radioaktiva ämnernas kemi med fokus på de ämnen som är relevanta för kärnkrafts cyklerna. Laboratoriearbetet vid Chalmers inkluderar, bland annat, grundläggande lösningskemi, nya bränslecykler såsom separation och transmutation, tillverkning av nya typer av kärnbränslen, växelverkan mellan kärnbränslen och kylmedier, utsläppsprevention vid svåra reaktorhaverier och kemin vid slutförvar av kärnavfall.

Tidigare har det radioaktiva avfallet som har producerats vid Chalmers betraktats som icke-kärnteknisk avfall. Avfallet har tagits om hand vid avfallsanläggningar i Studsvik. Sedan det nya tillståndet har erhållits betraktas avfallet från kärnkemi som kärntekniskt avfall. Det innebär att hanteringen av avfallet regleras under kärntekniklagens regelverk. I samband med tillståndet beslutade SSM att Chalmers ska lösa situationen med kärnavfallet i enlighet med det aktuella regelverket vilket innebär nya avtal för hantering, mellanlagring och slutförvaring av avfallet. Enligt beslutet får Chalmers inte utöka innehavet av kärnämnen tills situationen med omhändertagande av avfallet är löst.

Ranstad Industricentrum AB och Ranstad Mineral AB

Ranstad Industricentrum AB (RIC) äger den kärntekniska anläggningen i Ranstadsverket som uppfördes för att utvinna uran ur de uranrika alunskiffarna vid Syd Billingen mellan Falköping och Skövde. Verket kom till som ett led i att göra Sverige oberoende av uranimport. Mellan 1965 och 1969 framställdes cirka 200 ton uran till det svenska kärnkraftsprogrammet. På grund av ändrade förutsättningar och minskad lönsamhet upphörde uranbrytningen 1969.

Från 1969 inleddes istället en period av forskning och utveckling på utvinning av både uran och andra ämnen ur alunskiffarna. I samband med oljekrisen i mitten av 1970-talet gjordes ett nytt försök att starta en storskalig uranbrytning. Projektet fick stort lokalt motstånd och någon verksamhet startades aldrig, då regeringen avtog ansökan efter att både Skövde och Falköpings kommuner inlagt veto mot projektet.

År 1984 upphörde tillståndet för uranbrytning, och 1990–1992 återställdes dagbrottet, gruvgångarna lades igen och vissa byggnader revs. Hela gruvavfallsområdet (lakrestområdet) täcktes också med ett ca 2m tjockt lager av lera, grus och jord. Det forna dagbrottet är i dag en sjö, Tranebärssjön.

RIC fick tillstånd enligt atomenergilagen 1982 att utvinna uran ur restprodukter från ASEA-Atom och Studsvik Energiteknik AB (numera Studsvik Nuclear AB) Detta tillstånd upphörde att gälla den 31 december 1984. I juni 1984 bildades Ranstad Mineral AB (RMA) med RIC:s VD som stiftare och enda ägare. RMA fick 1984 tillstånd enligt kärntekniklagen att utvinna uran ur processavfall från tillverkning av reaktorbränsle från ASEA-Atoms bränslefabrik (numera Westinghouse Electric Sweden AB). Verksamheten var i princip en fortsättning på den verksamhet med uranåtervinning som tidigare bedrivits i RIC:s regi. RMA hyrde RIC:s lokaler och

utrustningar och fortsatte med denna verksamhet till årsskiftet 2009/2010 då tillståndet gick ut.

Avvecklingen fortsatte i en andra etapp 2007-2008 och åtgärderna genomfördes denna gång av AB Svafo. Ytterligare byggnader revs, stora mängder av kemikalier togs omhand, sanering av ett stort antal tankar gjordes och kontaminerade markområden på industriområdet täcktes över.

Efter ett ställningstagande från regeringen blev RIC ansvarig för de avslutande avvecklingsåtgärderna från och med 2008. RIC som äger den kärntekniska anläggningen, genomförde då en radiologisk kartläggning av byggnaderna och marken samt tog fram en avvecklingsplan för Ranstadsverket.

Den tredje och avslutande etappen omfattade samtliga återstående åtgärder. Åtgärderna berörde vattendrag, dammar och sjöar inom lakrest- och gruvområdet, utöver kvarvarande byggnader och mark på industriområdet.

Under 2011 påbörjades rivningen av vissa byggnader som inte var förorenade med uran. Rivningen av de byggnader som efter kartläggningen konstaterats vara kontaminerade av uran påbörjades under 2013 och avslutades 2017. Övriga byggnader kunde friklassas efter den radiologiska kartläggningen.

Friklassningen av marken kunde genomföras under 2019 efter att delar av industriområdet belagts med begränsningar. Vissa administrativa åtgärder återstår för att alla skyldigheter ska vara uppfyllda, främst inlämnade av en avvecklingsrapport och att upprätta ett sammanställt arkiv.

4.3. Icke-kärnteknisk verksamhet

I Sverige finns tusentals verksamheter som använder joniserande strålning i olika syften, varvid radioaktivt avfall kan uppkomma.

Radioaktiva strålkällor förekommer som slutna eller öppna. En sluten strålkälla definieras enligt strålskyddslagen som ett radioaktivt ämne som är permanent inneslutet i en behållare eller ingår i ett fast material som förhindrar spridning av det radioaktiva ämnet vid normal användning. En öppen strålkälla är följaktligen ett radioaktivt ämne som inte är permanent inneslutet i en behållare eller som ingår i ett fast material som förhindrar spridning av det radioaktiva ämnet vid normal användning. Öppna strålkällor kan förekomma i form av till exempel gas, fast material eller lösningar.

Så kallade NORM-verksamheter kan genom teknisk process oavsiktligt åstadkomma anrikning av naturligt förekommande radioaktivt material, detta kan ske till exempel vid primär järnproduktion och vid vattenverk där vattnet filtreras.

I verksamheter med accelerators kan material aktiveras genom att det exponeras för neutronstrålning eller partikelstrålning med hög energi och därigenom blir radioaktivt i sig själv.

Sammantaget är de icke-kärntekniska verksamheterna en mycket heterogen grupp av verksamheter som sinsemellan genererar en uppsjö av olika slags avfall med avseende på bland annat nuklidinnehåll, aktivitetsinnehåll, fysikalisk och kemisk form.

I detta avsnitt ges en övergripande beskrivning av icke-kärntekniska verksamheter med joniserande strålning, i vilka radioaktivt avfall produceras och hanteras, inklusive historiska verksamheter som har gett upphov till radioaktiva restprodukter. Majoriteten av verksamheterna är tillstånds- eller anmälningspliktiga enligt strålskyddslagen. Det förekommer även verksamheter som varken är tillstånds- eller anmälningspliktiga men som ändå ger upphov till radioaktivt avfall. Redovisningen baseras på tidigare sammanställningar³⁸.

4.3.1. Verksamhetsutövare

Nedan beskrivs ett antal utövare som använder joniserande strålning i sin verksamhet.

Industriella verksamheter

I all industriverksamhet med joniserande strålning används slutna strålkällor för bland annat olika slags kontroller och analyser. Vanligt förekommande utrustningar är nivåmätare, densitetsmätare, fukthaltmätare, ytviktsmätare, tjockleksmätare, etc. En mängd olika typer av industrier använder dessa, såsom stålverk, värmeverk, pappersbruk, reningsverk, livsmedelsindustri och kemitekniska företag. Andra typer av slutna strålkällor som förekommer är till exempel eliminatorer som används för att eliminera statisk elektricitet och EC-detektorer som används för att bland annat analysera olika kemiska ämnen. Dessa typer av strålkällor används hos billackerare, inom bilindustrin, i analysvågar, hos kemitekniska företag, med flera.

Materialkontroll kan i vissa fall också göras med hjälp av slutna strålkällor. Andra exempel på var radioaktiva ämnen kan förekomma är i högspänningsbrytare, överspänningsavledare, transformatorer, laboratorievågar, vätskescintillationsräknare, svetselektroder, zirkonsand och blackningsmedel.

Företag som arbetar med industriell radiografering använder till exempel iridiumstrålkällor där också transportbehållarens strålskärmning kan utgöras av utarmat uran

Forsknings- och utvecklingsverksamheter

Forskning bedrivs inom universitet och högskolor men också på till exempel läkemedelsföretag och inom olika industrier. Forskning kan utföras både i laboratoriemiljö och i utomhusmiljö. Inom forskningen används joniserande strålning för att till exempel bestämma effekter av viss bestrålning på celler och annat material. Vid landets högre utbildningar och forskningsinstitutioner används många olika typer av strålkällor. Strålkällor, utrustningar och anläggningar kan variera i såväl storlek som antal. Universitet och högskolor kan även ha strålkällor i undervisningssyfte. Företagsforskningen domineras av läkemedelsföretag. Spårämnesundersökning genomförs vid studiet av flöden i biologiska, geologiska och tekniska system. I utbildning vid grundskolor och gymnasier används strålkällor i undervisningssyfte. Ofta rör det sig då om slutna strålkällor med låg aktivitet. Ett flertal skolor innehåller även öppna strålkällor, vanligen i form av kemikalier med uran eller torium.

³⁸ SSI-rapport 2001:15 Radioaktivt avfall från icke tillståndsbunden verksamhet (RAKET), SSI-rapport 2003:22 Kartläggning av radioaktivt avfall från icke kärnteknisk verksamhet (IKA), SSM-rapport 2009:23 Kartläggning av fast avfall innehållande radioaktiva ämnen från icke kärntekniska verksamheter, SSM-rapport 2009:29 Nationell plan för allt radioaktivt avfall, SSM-rapport 2015:31 Ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall i Sverige.

I Lund håller en stor spallationsanläggning, European Spallation Source ERIC (ESS), att uppföras. ESS är en sameuropeisk forskningsanläggning som kommer att användas inom en rad vetenskaper såsom materialvetenskap, strukturkemi, biologi och geofysik. Tillståndsprövningen pågår för ESS som planerar att vara i full drift 2025. Driften och så småningom avvecklingen av ESS kommer att ge upphov till relativt stora mängder radioaktivt avfall, jämfört med vad som produceras i dag inom de icke-kärntekniska verksamheterna.

Sjukvården

Inom sjukvården används de övervägande största aktiviteterna av öppna strålkällor i nuklearmedicin, för diagnostik och behandling. Slutna radioaktiva strålkällor med hög aktivitet används främst för strålbehandling. Utarmat uran eller bly används där strålning behöver avskärmas, till exempel i strålskärmar, strålkällor av kobolt och transportbehållare för strålkällor.

Veterinärverksamheter

Öppna strålkällor används inom veterinärmedicinsk verksamhet, för behandling och diagnostik.

Konsumentprodukter

Det förekommer ett fåtal produkter med radioaktiva ämnen i våra hem. Dessa tillverkas med låga aktivitetsmängder, och användning av dem medför inte några strålskyddsrisiker. Exempel på konsumentprodukter som innehåller radioaktiva ämnen är joniserande brandvarnare, kompasser med tritiumbelysning, pejlkompasser, bäringskikare och mörkerriktmedel. Andra exempel är sådant som inte längre tillverkas men kan finnas kvar hemma hos folk, till exempel glas- och keramikföremål i vilka uran använts som färgämne, klockor med radiumlysfärg och radium-emanatorer som en gång i tiden användes för att generera radonhaltigt dricksvatten i hälsosyfte.

4.3.2. Innehavare

Det finns verksamheter som både frivilligt och ofrivilligt kan vara innehavare av radioaktiva föremål och material, men som inte använder den joniserande strålningen.

Metallåtervinningsindustrin

Stålverk och metallåtervinningsföretag kan få in radioaktivt material med det metallskrot som kommer till anläggningarna. Detta kan bero på flera anledningar. Vanligast är skrot med beläggningar som innehåller naturligt förekommande radioaktiva ämnen. Skrot som härstammar från bland annat gas- eller oljeindustrin eller vattenreningsverk har ofta sådana beläggningar. Metallskrotet kan även innehålla utrustning eller instrument med en strålkälla som använts inom industri, forskning och sjukvård. Stålbranschen i stort tillämpar en ”noll-tolerans” mot radioaktiva ämnen i det material de tar emot för smältning. Större anläggningar har idag portaler vid entréerna som larmar om inkommande och utgående gods har förhöjda strålningsnivåer. Trots denna kontroll har enstaka nedsmältningar av slutna strålkällor skett och där har kontaminerat material uppstått som krävt adekvat hantering.

Återvinningscentraler och andra företag som hanterar konventionellt avfall Under organiserade former kan privatpersoner lämna sina joniserande brandvarnare på återvinningscentraler i dag. Men återvinningscentraler kan även få in andra typer av radioaktivt material utan personalens vetskap. Det kan till exempel röra sig om kemikalier som innehåller uran eller torium. I vissa fall upptäcks det radioaktiva materialet först när det transporteras till en metallåtervinningsanläggning som har en radiakportal. Även andra återvinningsföretag kan råka ut för att radioaktivt material hamnar i deras hanteringssystem.

4.3.3. Restprodukter och biprodukter

Energiproduktion baserad på torv eller trädbränsle

Energiproducenter som eldar med torv eller trädbränsle³⁹ kan erhålla koncentrationer av radionuklider i den resulterande askan. Skogsmarken i vissa delar av landet är kontaminerad med cesium-137 som träden tar upp via rötterna. Cesiumet kommer främst från olyckan i Tjernobyli och till mindre del från kärnvapenprovsprängningarna i atmosfären på 1960-talet. Störst är problemet i södra och mellersta Norrland. I vissa områden kan torvmark ha anrikats på naturligt förekommande radioaktiva ämnen som finns i grundvattnet. Torv som innehåller naturligt förekommande radioaktiva ämnen finns i stort sett i hela landet. I vissa områden kan det översta lagret torv även vara kontaminerat med cesium-137 på grund av nedfall från Tjernobylylyckan.

Uranprospektering

De svenska uranfyndigheterna finns i alunskifferar och i urberget. De största samlade uranmängderna återfinns i alunskifferarna i fjällkedjans randområden, Skåne, Billingen i Västergötland, Östergötland, Närke och på Öland. Uranhalten varierar mellan olika områden, men också mellan olika lager i skiffern på varje plats. Den uranrikaste alunskiffern är den som finns i delar av Billingen.

Den 1 augusti 2018 trädde en ändring i minerallagen (1991:45) ikraft som innebär att uran tas bort ur uppräkningslistan av koncessionsmineral i lagen, vilket i praktiken innebär ett förbud för uranprospektering och uranbrytning i Sverige. Vid den uranprospektering som bedrevs i statlig regi (och dåvarande Svensk Kärnbränsleförsörjning AB) från början av 1950-talet fram till 1986 insamlades en stor mängd prov från radioaktiva mineraliseringar. Även den privata prospektering som bedrivits av svenska och utländska prospekteringsföretag fram till idag har bidragit till omfattande provmaterial och annan mineralinformation. Materialprover och borrhävar från prospekteringen finns samlade vid Sveriges geologiska undersöknings (SGU) borrhävararkiv i Malå.

Processindustrier och vattenreningsverk

Anläggningar som inte primärt använder sig av radioaktiva ämnen i sin verksamhet, men där stora mängder vatten processas, t.ex. i pappersmassfabriker och vattenreningsverk, kan få en koncentration av naturligt förekommande radioaktivt material (NORM) i beläggningar i rörsystem och i vattenreningsfilter genom åren.

³⁹ Kol används till liten del i några få kraftvärmeverk, men är på väg att ersättas med biobränslen. Den kol som används importeras och anrikning av NORM (uran och torium) sker vid förbränningen. Halterna i askan är helt beroende av halterna i det kol som förbränns.

I Sverige finns även omkring 1,2 miljoner permanentboende som får sitt dricksvatten från egna brunnar. Beroende på var de bor och på brunnstyp kan de ha problem med till exempel förhöjda halter av naturligt förekommande radioaktiva ämnen, järn, mangan eller humus i vattnet. För att förbättra vattenkvaliteten installeras vattenfilter, som i sig inte innehåller radioaktiva ämnen. Däremot kan det i filtren, beroende på utformning, efter ett antal års användning byggas upp förhöjda koncentrationer av naturligt förekommande radioaktiva ämnen.

En utmaning vid vattenreningsverk där NORM filtreras bort ur dricksvattnet är hur det ansamlade radioaktiva materialet ska omhändertas. Ett arbete pågår på SSM i dialog med kommunerna för att ta fram riktlinjer och tydliggöra kravbilderna för omhändertagande av NORM från denna typ av verksamheter.

Historiska restprodukter från tillverkning av fosforsyra och kalciumfosfat

Fosfor används i jordbruket i foder och som gödselmedel. Det ingår även i en stor mängd produkter i den kemiska industrin. Fosfor tillverkas inte längre i Sverige, däremot har tillverkning förekommit under lång tid på två platser. Framställningen av fosfor går över flera steg, varav det första är att tillverka fosforsyra. Vid tillverkningen av fosforsyra bildas gips som restprodukt. Det radium som finns i råvaran (kalciumapatit) liksom en del av uranet, fälls ut i gipset, men huvuddelen av uranet löses i fosforsyran.

Fosforsyra tillverkades vid Supra AB:s fabrik i Landskrona från 1940-talet samt vid Boliden Kemi i Helsingborg. Den gips som bildades i Supra AB:s verksamhet är upplagd på Vindön, en konstgjord ö några hundra meter utanför Landskrona. Ön omfattar 32 hektar och är uppbyggd till en högsta höjd av 15 meter. Den består i stort sett helt och hållet av gips, totalt 4 miljoner kubikmeter. Dessutom finns ytterligare tippor med restprodukter utanför Landskrona. Gipsen från Boliden Kemis tillverkning av fosforsyra och kalciumfosfat omfattar cirka 6 miljoner kubikmeter och är deponerat strax utanför Helsingborg.

Historiska restprodukter från brytning och bränning av alunskiffer

Alunskiffer har tidigare brutits i Sverige på olika håll, bland annat i Kvarntorp och Ranstad, på 1950- respektive 1960-talen. Skiffrens höga uraninnehåll har utnyttjats för utvinning av uran. Försök gjordes på 1920-talet för att utvinna radium ur kolm (uranrik antracitisk kol) i Billingen. Bränning av alunskiffer i stor skala förekom i Sverige från mitten av 1600-talet fram till slutet av 1970-talet för bland annat bränning av kalksten, tillverkning av alunskiffercement och blåbetong, samt framställning av oljeprodukter. Kvar från dessa historiska verksamheter finns framför allt ett stort antal upplag av rödfyr (restprodukten från bränning av alunskiffer), varav en del är mer än en halv miljon kubikmeter stora, störst är Kvarntorpshögen utanför Kumla på 40 miljoner kubikmeter.

Historiska restprodukter från brytning av järnmalm

Det förekommer inga kända uranmineraliseringar vid någon av de svenska gruvor som är i drift i dag. Däremot finns det upplag med varp (stycken av berg men med för låg järnhalt för att klassas som malm) vid nedlagda gruvor där järn- eller kismalm brutits. I de fall malmen är associerad med uranmineralisering är det vanligtvis endast en mindre del varpen och oftast bara enstaka varpstycken som består av uranmineraliserat berg. Ofta är de aktuella gruvorna små och malmbrytningen har som sagt upphört för länge sedan. Att gruvorna är små innebär också att volymen varp är begränsad. En annan biprodukt från järnframställning är

de slagghögar som finns vid nedlagda masugnar som tidigare smält uranrik järnmalm.

Rivningsmassor med blåbetong

Lättbetong, så kallad blåbetong, som framställts ur uranrik alunskiffer, användes som byggnadsmaterial i bostäder och byggnader från slutet av 1920-talet fram till 1975. Blåbetong finns i uppskattningsvis 300 000 byggnader runt om i Sverige. Allteftersom husen rivs kommer blåbetongen ut i kretsloppet. Blåbetongen innehåller uran och radium-226 i olika halter beroende på den ingående alunskiffern. Blåbetongen avger radongas och gammastrålning. Rivningsmassor från byggnader innehållande Naturligt förekommande radioaktivt material (NORM) får läggas på deponi eller återvinnas för anläggningsändamål.

4.4. Omhändertagande av radioaktivt avfall

Omhändertagande av radioaktivt avfall behöver genomföras med hänsyn till dess relativa farlighet. Det klassificeringssystem som används utgår från det slutförvarskoncept som är planerat att användas för respektive klass av restprodukter från kärnkraftverk. Klassificeringssystemet redogörs för i avsnitt 4.6.1 och etablerade samt planerade avfallsströmmar från kärnkraftverk åskådliggörs principiellt i översiktsskildern i Figur 5.

För följande avfallsströmmar finns slutförvarskoncept etablerade:

- *Mycket kortlivat avfall* från kärnkraftverk slutförvaras i markförvar⁴⁰,
- *Kortlivat låg- och medelaktivt avfall* från kärnkraftverk, övriga kärntekniska anläggningar samt icke kärntekniska anläggningar slutförvaras i slutförvaret för kortlivat avfall, SFR.

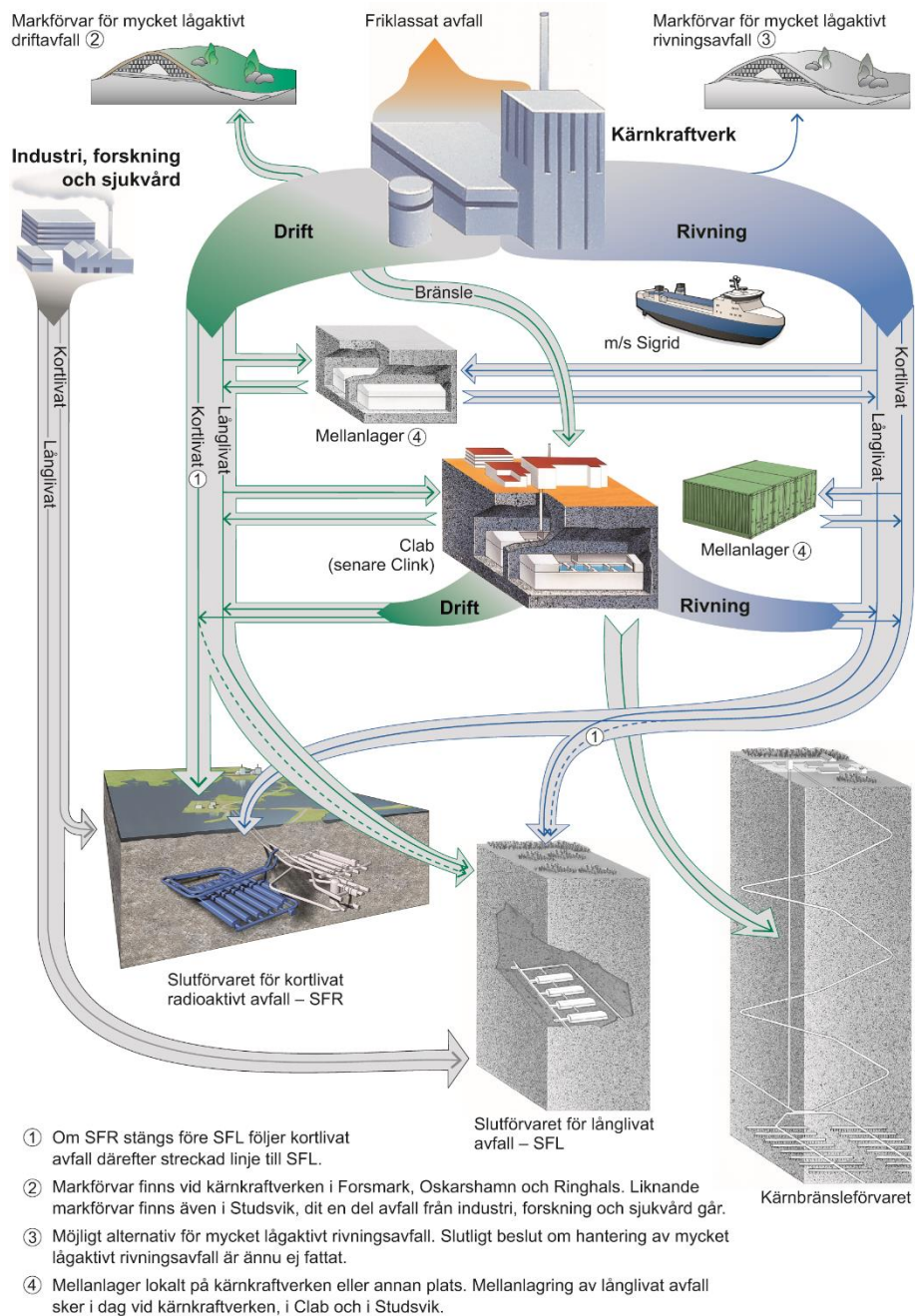
För följande avfallsströmmar återstår det att etablera slutförvarskoncept:

- *Långlivat låg- och medelaktivt avfall* planeras att slutförvaras i ett framtida särskilt anpassat slutförvar för långlivat avfall, SFL,
- *Använt kärnbränsle* planeras för att slutförvaras i ett framtida särskilt anpassat slutförvar. Bränslet mellanlagras för närvarande i det centrala mellanlagret för använt bränsle, Clab.

Avfall med radioaktiva ämnen som understiger gränsen för krav på särskild slutförvaring kan friklassas.

Naturligt förekommande radioaktivt material (NORM) kan omhändertas, om det underskrider vissa gränsvärden, genom friklassning eller läggas på konventionell avfallsdeponi. Rivningsmassor från byggnader innehållande NORM får läggas på deponi eller återvinnas för anläggningsändamål. Detta regleras i SSM:s föreskrifter SSMFS 2018:4. Ytterligare beskrivning av omhändertagande av NORM görs inte i denna rapport. Rådets direktiv 2011/70/Euratom tillämpas inte på NORM-avfall.

⁴⁰ Utöver de tre markförvarerna vid Ringhals, OKG:s och Forsmarks kärnkraftverk finns även ett förslutet markförvar vid Studsvikanläggningarna. Tillstånd för detta förvar innehas av AB Svafö.



Figur 5. Systemet för att ta hand om Sveriges radioaktiva avfall och använda kärnbränsle. Heldragna linjer representerar transportflöden till befintliga eller planerade anläggningar. Streckade linjer representerar alternativa hanteringsvägar⁴¹.

Figur 5 är hämtad från SKB:s Fud-program 2019 och illustrerar endast kärnkraftverkens och SKB:s anläggningar och avfallsströmmarna däremellan. Cyclife Sweden AB saknas t.ex. i bilden men är också en viktig del av det svenska systemet för behandling och omhändertagande av både kärntekniskt och icke-kärntekniskt avfall. Övriga kärntekniska anläggningar och deras avfallsströmmar saknas i bilden men planerar att i stort följa det som illustreras. Som kommentar till

⁴¹ SKB, Fud-program 2019, Figur 2-1.

bilden kan också nämnas att markförvaret i Studsvik är stängt sedan länge och ingen ytterligare deponering sker där.

Kärntekniskt avfall hanteras i det svenska systemet på olika sätt beroende på radionuklidinventariet, halveringstiden och dess fysiska och kemiska form. Strategin för omhändertagandet av uppkommet avfall är antingen slutförvaring eller, om möjligt, friklassning. Principer och metoder för hantering av kärntekniskt avfall utgår ifrån dess fysiska och kemiska egenskaper. Avfallet kan vara i gas-, vätske- och solidform och klassificeras i låg-, medel- och högaktivt samt i kortlivat och långlivat avfall. Volymreducering tillämpas i princip på alla sorter avfall genom t.ex. separation, dekontaminering, kompaktering och förbränning.

Strategin för omhändertagandet av radioaktivt avfall från icke-kärntekniska verksamheter är densamma som för kärnavfall, det vill säga antingen slutförvaring eller, om möjligt, friklassning. I vissa fall är det även möjligt med återvinning. Det radioaktiva avfall som uppkommer vid användning av strålkällor inom industri, sjukvård, forskning m.fl. tillämpningar kan i huvudsak tas omhand genom det system för behandling och slutförvar av radioaktivt avfall som etablerats och planeras för kärnteknisk verksamhet. Det finns dock vissa undantag och en problematik kring denna lösning, vilket diskuteras i avsnitt 4.5.

Slutförvaring av radioaktivt avfall är det sista steget i hanteringskedjan och påverkas därmed av hanteringen i tidigare steg i kedjan. Det är därför viktigt att så långt det rimligen är möjligt säkerställa att hantering av radioaktivt avfall i föregående steg i processen är kompatibla med den slutförvaringsmetod som planeras.

För att så långt det går säkerställa att alla steg i hanteringskedjan är samordnade ställs det krav i det rättsliga ramverket på att tillståndshavare för verksamheter där radioaktivt avfall uppkommer ska ta fram planer för omhändertagande av det använda kärnbränslet och kärnavfallet efter det att det har överlämnats till den som är ansvarig för nästa steg i kedjan. Planerna ska tas fram i ett tidigt skede och omfatta alla efterföljande steg i processen för att hantera det använda kärnbränslet och kärnavfallet tills det slutligt inplaceras i en försluten slutförvarsanläggning.

Planerna ska ligga till grund för att tillståndshavarna i de olika stegen i processen ska kunna etablera mottagningskriterier för att ta emot använt radioaktivt avfall. Regelverket ställer också krav på att en tillståndshavare i hanteringskedjan ska etablera processer för att kontrollera att radioaktivt avfall som lämnar tillståndshavarens anläggning uppfyller kraven på mottagningskriterier vid den anläggning dit avfallet levereras.

4.4.1. Friklassning och avklingningslagring

För kortlivat radioaktivt avfall är avklingning en av processerna som kan leda till friklassning av material eller till tillåtna utsläpp. Det är främst på laboratorier inom sjukvård och forskning, där verksamhet med öppna strålkällor med kortlivade nuklider bedrivs, som avklingningslagring förekommer. Avfallet kan förekomma i fast (t.ex. pulver) eller flytande form.

Friklassning innebär att material inklusive avfall kan hanteras eller användas utan några restriktioner från strålsäkerhetssynpunkt. Material kan friklassas för obegränsad användning eller för deponering som konventionellt icke-radioaktivt avfall. Friklassning kan även leda till en viss energiproduktion som kan tas tillvara.

För verksamheter där öppna strålkällor tillverkas eller används och som inte är kärntekniska verksamheter eller verksamheter som tar emot radioaktivt avfall för bortskaffande, finns även bestämmelser i SSMFS 2018:1 för så kallad riktad friklassning av fast radioaktivt avfall, vilket innebär att avfallet friklassas med villkoret att det går till förbränning.

Bestämmelser för friklassning finns i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om undantag från strålskyddslagen och om friklassning av material, byggnadsstrukturer och områden (SSMFS 2018:3). Däri föreskrivs vilka gränsvärden som ska iakttas och olika åtgärder som ska vidtas inför friklassning. Bland annat ska verksamhetsutövaren upprätta ett kontrollprogram för friklassning som ska beskriva hur friklassningen ska gå till. Verksamhetsutövaren kan friklassa visst material själva. SSM beslutar om friklassning av byggnadsstrukturer och områden samt material som verksamhetsutövaren inte får friklassa själva enligt föreskriften.

Bestämmelser för friklassning av naturligt förekommande radioaktivt material finns i SSMFS 2018:4.

Radioaktivt avfall som har friklassats enligt SSM:s föreskrifter, omfattas fortfarande av bestämmelserna i miljöbalken och avfallsförordningen (2011:927).

4.4.2. Återanvändning och återvinning av strålkällor

En verksamhetsutövare som inte längre har någon nytta av en strålkälla kan överlåta den till annan tillståndshavare som kan fortsätta använda strålkällan. Annars är det vanligt att det redan vid inköpstillfället avtalas om att en uttjänt sluten strålkälla ska returneras till leverantören eller tillverkaren. Många tillverkare har utvecklat metoder för att både kunna återanvända och återvinna de strålkällor de får tillbaka. Studsvik Nuclear AB tillverkar nya starka strålkällor till gammaknivar och återtar de uttjänta strålkällorna för återvinning och återanvändning. Det finns även utländska avfallshanterare som har godkända metoder för att återanvända och återvinna uttjänta strålkällor. Som exempel på övriga strålkällor som kan återanvändas eller återvinnas kan nämnas rökdetektorer innehållande Americium-241, strålkällor som innehåller Krypton-85 och strålskärmar med utarmat uran.

4.4.3. Behandling

Det mesta av det låg- och medelaktiva kärntekniska avfallet konditioneras (solidifieras, kompakteras etc.) vid reaktorläggningarna innan det skickas för slutförvar i SFR. Visst avfall skickas till Cyclifes avfallsbehandlingsanläggningar för förbränning eller smältning vid Studsvik.

I Cyclifes anläggningar behandlas låg- och medelaktivt avfall. Där behandlas brännbart och metalliskt avfall, från kärntekniska anläggningar i framför allt Europa, genom smältning och förbränning. I smältanläggningen avskiljs radioaktiviteten från övrigt material genom bl.a. blästring och slaggutfällning vid smältning. Behandlingen vid smältanläggningen resulterar i stora mängder metall som kan friklassas och återvinnas. Avfallsbehandlingen åstadkommer även volymreducering och stabilisering av avfallet inför slutförvaring. Vid förbränningsanläggningen volymreduceras avfallet genom förbränning och energin återvinns vid denna behandling. Askan som erhålls från förbränning är mindre kemiskt reaktiv än det ursprungliga oförbrända organiska materialet. En pyrolysanläggning i rutinmässig

drift sedan slutet av 2017 kommer att möjliggöra återvinning av bland annat uran som kan lakas ur pyrolysaskorna.

Den enda aktör i Sverige som behandlar icke-kärntekniskt radioaktivt avfall är Cyclife. Avfallet sorteras i t.ex. brännbart, material som kan gå till avfallslagring direkt och material som kräver ytterligare manuell behandling. Utrustningar demonteras för att få ut strålkällan. Lågaktivt brännbart avfall går till förbränningsanläggningen. Visst radioaktivt avfall packas bara om. Allt radioaktivt avfall packas i emballage innan lagring.

4.4.4. Mellanlagring

Efter att det icke-kärntekniska avfallet har packats i emballage vid Cyclife, lagras det i Svafos bergrum på Studsvikområdet i väntan på transport till slutförvar. Kortlivat avfall transporteras till SFR efter en kortare lagringsperiod. Långlivat avfall kommer att behöva lagras till cirka 2045 när SFL planeras vara i drift.

Vid kärnkraftverken finns anläggningar för mellanlager av kortlivat avfall. Det finns buffertlager för driftavfall inför vidare hantering såsom behandling och packning. Det finns även buffertlager för färdiga avfallskollin inför transport och deponering i SFR.

Nedmontering och rivning av de första reaktorerna planeras att starta innan SFR-utbyggnaden kan ta emot rivningsavfall. Dessutom beräknas en av förvarsdelarna i SFR nå sin kapacitet inom ett par års tid. Under tiden utbyggnaden av SFR pågår, kommer det råda deponeringsstopp. Detta innebär att den befintliga mellanlagringskapaciteten för kortlivat avfall kommer att behöva utökas. Ett nytt mellanlager för lågaktivt avfall kan utgöras av en hårdgjord yta eller en enklare byggnad för uppställning av ISO-containrar. För medelaktivt avfall krävs en byggnad med strålskärmning.



Figur 6. Svafos planerade mellanlager AUA med tillhörande kontorsbyggnad AUK

Barsebäck Kraft AB har befintliga mellanlager men dessa kommer behöva utökas för det kortlivade avfallet som uppstår vid nedmontering och rivning. OKG

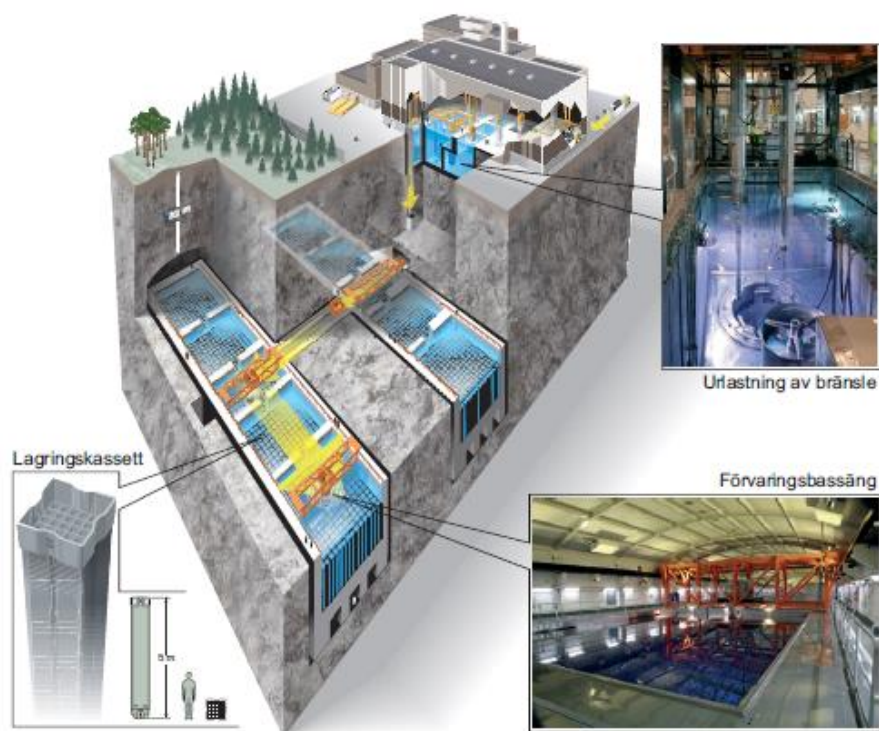
Aktiebolag kommer också behöva utöka sin kapacitet för mellanlager för att hantera det kortlivade rivningsavfallet. Ringhals AB har befintliga lager som beräknas vara tillräckliga även för det kortlivade rivningsavfallet från de första två reaktorerna. AB Svafo planerar att uppföra en ny byggnad för mellanlagring av låg- och medelaktivt avfall från den egna verksamheten samt från Ågestaverket, se Figur 6. Mellanlagret planeras vara i drift 2021. Miljötillstånd för mellanlagret beviljades av mark- och miljödomstolen i januari 2017. Anmälan om anläggningsändring samt preliminär säkerhetsredovisning lämnades till SSM för granskning i juni 2019. SSM godkände anläggningsändringen och i oktober 2019 påbörjades grundläggningsarbeten för mellanlagret.

Det långlivade avfallet planeras att placeras i SFL. SKB planerar att driftsätta SFL runt 2045. Då flera reaktorer kommer att rivas innan slutförvaret står färdigt behöver långlivat avfall som uppstår vid rivningen mellanlagras. Reaktorinnehavarna bedömer i dag att det finns tillräcklig mellanlagringskapacitet lokalt vid kraftverken. För att kunna friklassa Barsebäcksverket innan SFL tas i drift behövs däremot ett nytt mellanlager på annan plats dit det förpackade avfallet kan transporteras. Barsebäck Kraft AB överväger flera olika möjligheter där mellanlagringen kan ske.

Den svenska strategin för använt kärnbränsle är direkt deponering utan uppbyggnad. Använt bränsle hanteras som avfall och inte som en resurs i det svenska programmet. Efter att ha mellanförvarats i bränslebassängerna på respektive verk transporteras det använda bränslet med fartyg till det centrala mellanlagret, Clab, intill Oskarshamns kraftverk för ytterligare avklingning och mellanlagring i avvaktan på en långsiktig slutförvarslösning.

Centralt mellanlager för använt kärnbränsle, Clab

Det använda kärnbränslet från de svenska kärnkraftreaktorerna lagras i ett centralt mellanlager (Clab) belägen i anslutning till Oskarshamns kärnkraftverk. Ungefär 100 personer arbetar vid anläggningen. Anläggningen består av två delar, en byggnad ovan jord för lossning av använt bränsle från transportbehållare, och en underjordisk del för lagring lokaliserad cirka 25–30 meter under marknivå.



Figur 7. Det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle, Clab⁴².

Lagringsdelen består av två berggrum cirka 120 meter långa. Var och en innehåller fem bassänger där det använda bränslet kommer att lagras i minst 30 år innan det kapslas in och deponeras i ett slutförvar. Byggandet av Clab startade 1980 och anläggningen togs i drift 1985 med en lagringskapacitet på 5 000 ton använt kärnbränsle. Efter en ökning av lagringskapaciteten 2008 är den nuvarande totala lagringskapaciteten cirka 8 000 ton använt kärnbränsle. I slutet av 2019 lagrades ca 7000 ton i Clab.

Inom ramen för de pågående tillståndsprovningarna för KBS-3-systemet kompletterade SKB i början av 2015 sina ansökningar med ett yrkande om tillstånd att utöka mellanlagringen i befintliga bassänger i Clab till 11 000 ton uran genom användning av s.k. kompaktkassetter. Motivet för detta är att det bedöms dröja längre än tidigare planerat till ett slutförvar för använt kärnbränsle kan stå färdigt att ta emot det mellanlagrade använda bränslet. SSM har i sitt yttrande till regeringen i januari 2018 tillstyrkt även denna del av ansökan.

4.4.5. Slutförvaring och deponering

Mycket lågaktivt och kortlivat avfall från kärnkraftverk slutförvaras huvudsakligen i markförvar. Övrigt lågaktivt medel- och kortlivat avfall konditioneras och slutförvaras vid SFR i Forsmark. Låg- och medelaktivt långlivat avfall mellanlagras för tillfället vid olika kärntekniska anläggningar och planeras att slutförvaras i SFL på idag fortfarande obestämd plats. Forskning och utveckling pågår kontinuerligt för att förbättra befintliga avfallshanteringsmetoder så att högre strålsäkerhet och lägre kostnader åstadkoms samt alternativa eller nya metoder för avfallshantering och slutförvaring tas fram.

⁴² SKB, Fud-program 2013, Figur 1-5.

Markförvar

Kärnkraftverken i Ringhals, Forsmark och Oskarshamn samt Studsvik har markdeponier för fast kortlivat lågaktivt driftavfall. Varje deponi får innehålla en total aktivitet på 100–200 GBq. Den högsta nivån enligt lagstiftningen är 10 TBq, varav högst 10 GBq får utgöras av alfa-aktiva ämnen.



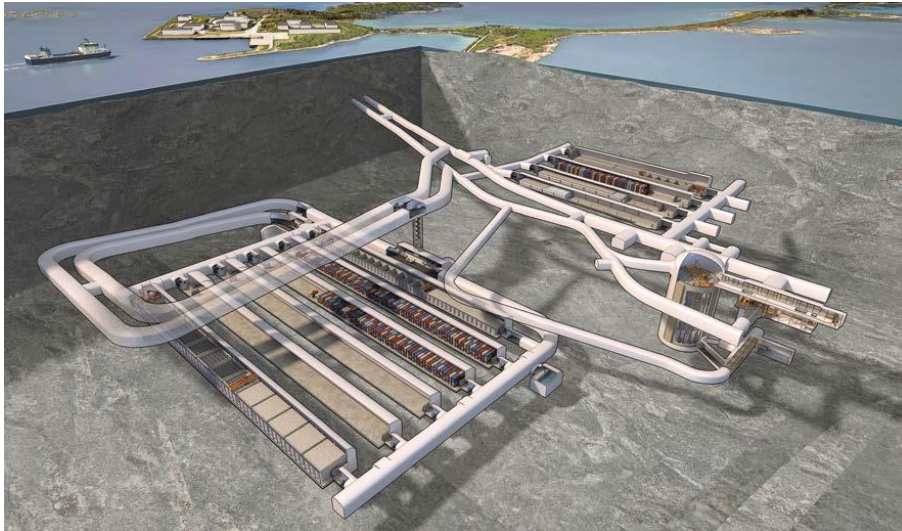
Figur 8. Markdeponi vid OKG i Oskarshamn.

Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR)

SFR är avsett för deponering av kortlivat låg- och medelaktivt radioaktivt avfall från driften de svenska kärnkraftverken, Clab, samt för liknande avfall från annan industri, forskning och medicinsk användning. SFR ligger cirka 140 kilometer norr om Stockholm, nära Forsmarks kärnkraftverk. Ett 40-tal personer arbetar på anläggningen.

SFR består av fyra berggrum och en silo. Anläggningen ligger i urberget, cirka 50 meter under havsbotten vid ett vattendjup på 5 meter. Konstruktion startade 1983 och det togs i drift år 1988. Den totala kapaciteten är 63 000 m³ och cirka 40 000 m³ av den är använt.

SKB planerar en utbyggnad av SFR med ytterligare sex bergssalar, för att kunna omhänderta ytterligare driftavfall och avfall från framtida avvecklingar av kärnkraftverk och andra kärntekniska anläggningar. SKB lämnade i december 2014 in en tillståndsansökan om utbyggnad till SSM och 2019 lämnade både SSM och mark- och miljödomstolen sina yttranden till regeringen i vilka SKB:s ansökan tillstyrktes. Innan regeringen fattar beslut ska även Östhammars kommun som har vetorätt i frågan tillfrågas. Förutsatt att SKB får tillstånd planeras utbyggnaden påbörjas 2023.



Figur 9. Slutförvar för radioaktivt driftavfall SFR i Forsmark. Till höger den befintliga anläggningen, till vänster den planerade utbyggda delen⁴³.

Kärnbränsleförvaret

SKB har inom ramen för programmet för forskning, utveckling och demonstration (Fud) sedan början av 1980-talet arbetat med att utveckla en slutförvarslösning för det använda kärnbränslet från de svenska reaktorerna.

Den slutförvarsmetod SKB utvecklat benämns KBS-3 och bygger på ett system av passiva samverkande skyddsbarriärer som tillsammans ska innesluta bränslet och förhindra att radioaktiva ämnen sprids till människa och miljön i perspektivet 100 000 år. Barriärerna utgörs dels av tekniska barriärer i form av kopparkapslar och bentonitlera, dels det omgivande kristallina urberget. Den metod som utvecklats innebär att bränslet efter inkapsling deponeras i tunnlar på cirka 500 meters djup i berggrunden.

Kapslarna är designade för att stå emot korrosion och den mekaniska påverkan som kan uppstå som en följd av rörelser i berget. Bentonitleran fungerar som en buffert och skyddar kapseln mot korrosionsangrepp och mindre bergrörelser. När förvaret förslutits tar lerbufferten efter en tid upp naturligt inträngande grundvatten och sväller så att den fyller de hålrum och sprickor som omger deponeringshålet. Urberget ger en stabil kemisk miljö och fördröjer spridningen av radioaktiva ämnen över långa tider.

Under tidigt 1990-tal inledde SKB en stegvis lokaliseringsprocess för etableringen av ett slutförvar för använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden. Efter allmänna studier och regionala analyser genomfördes lokala översiktsstudier i åtta kommuner under åren 1993 till 2000. Dessa kommuner, Storuman, Malå, Östhammar, Nyköping, Oskarshamn, Tierp, Älvkarleby och Hultsfred, deltog i processen på frivillig basis och representerade olika lokaliseringalternativ i såväl norra och södra Sverige som mellan kust och inland.

Mot slutet av 2000 presenterades resultatet av dessa förstudier liksom ett program för fortsatta platsundersökningar i Östhammars (Forsmarksområdet) och

⁴³ SKB, Fud-program 2019, från Figur 2-4.

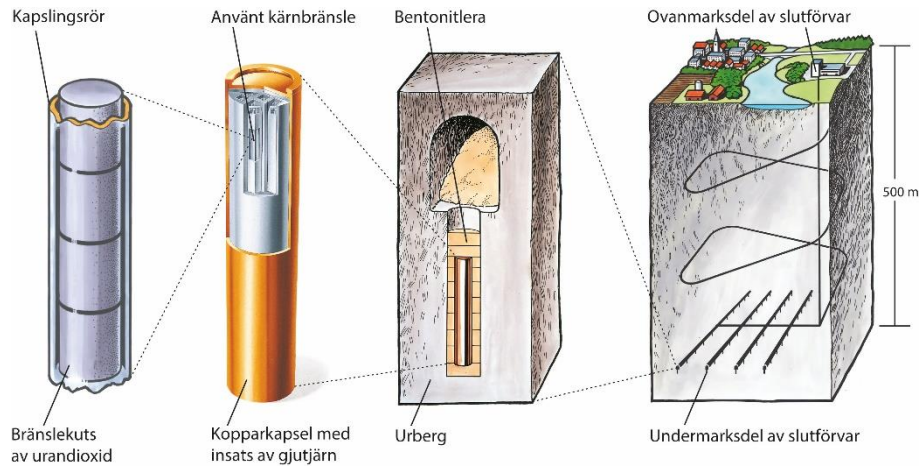
Oskarshamns (Laxemarområdet) kommuner, baserat på geologiska och industriella förutsättningar samt olika samhällsaspekter. Under 2002 inledde SKB detaljerade platsundersökningar i Forsmark och Laxemar, omfattande kartläggning, borrhålsundersökningar, geofysiska mätningar och provtagning m.m. i syfte att karakterisera berggrunds- och biosfärsförhållanden som underlag för långsiktiga säkerhetsanalyser.

I juni 2009 beslutade SKB att lokalisera slutförvaret till Forsmark och att kombinera inkapslingsanläggningen med det befintliga Clab i Oskarshamn. Beslutet togs med särskilt beaktande av förutsättningarna för långsiktig strålsäkerhet efter förslutning av förvaret, där de geologiska och hydrogeologiska förhållandena bedömdes vara mer fördelaktiga i Forsmarksområdet.

Mellan 2003 och 2010 genomförde SKB formella MKB-samråd med intressenter inför ansökan enligt miljöbalken. Regeringen föreskrev också 2001 SKB att ha formella samråd med dåvarande SSI och SKI. Även dessa samråd hölls fram till 2010 (från 2008 med SSM).

SKB lämnade i mars 2011 in ansökningar enligt kärntekniklagen och miljöbalken för att bygga en anläggning för inkapsling av använt kärnbränsle i anslutning till Clab i Oskarshamn och ett geologiskt slutförvar för det inkapslade bränslet i Forsmark. Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt prövade ärendet i enlighet med miljöbalkens bestämmelser och SSM beredde ärendet i enlighet med kärntekniklagens krav. I januari 2018 lämnade både domstolen och SSM över ärendet till regeringen med egna yttranden. SSM tillstyrkte ansökningarna baserat på en omfattande tekniskt vetenskaplig granskning av underlaget, inklusive flera begärda kompletteringar. SSM:s bedömning är att SKB i sin ansökan visat att den föreslagna platsen är lämplig och metoden genomförbar med avseende på förutsättningarna att uppfylla de högt ställda krav som ställs på strålsäkerhet efter förslutning. Mark- och miljödomstolen bedömde i sitt yttrade att ytterligare underlag avseende vissa korrosionsprocessers påverkan på den kopparkapsel som innesluter bränslet behövde tas fram, för att regeringen ska kunna ta ställning i tillåtlighetsfrågan.

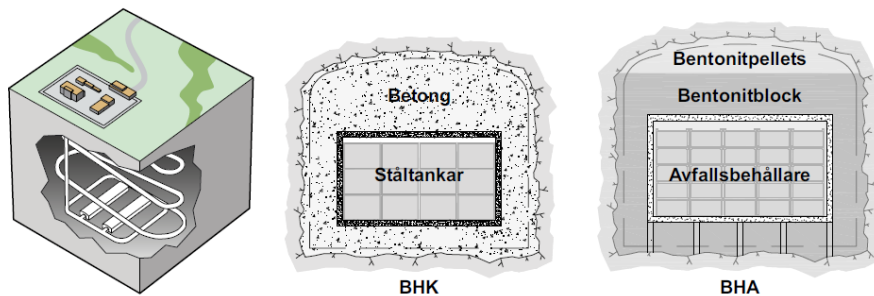
SKB kompletterade under 2019 sin ansökan med de ytterligare vetenskapliga studier som domstolen efterfrågat. Det kompletterande underlaget har även granskats av SSM som i yttrande till regeringen bedömer att SKB väl underbyggt och förstärkt slutsatserna i sitt tidigare underlag och även tillfört ny information som ger en djupare förståelse för olika korrosionsprocesser och deras betydelse i ett slutförvarssystem. Ärendet bereds för närvarande av regeringen för beslut. I oktober 2020 tillstyrkte Östhammars kommun genom beslut i fullmäktige att regeringen beslutar om ett slutförvar för använt kärnbränsle i kommunen.



Figur 10. KBS-3 metoden för förvaring av använt kärnbränsle⁴⁴

SFL

Det finns planer på att bygga ett slutförvar för långlivat avfall, SFL. Var det ska placeras är inte beslutat. SKB planerar att lämna in ansökningar enligt kärntekniklagen och miljöbalken om att få uppföra, inneha och driva SFL omkring 2030 och att det kan vara i drift i 10 år från cirka 2045. Drifttiden följer reaktorinnehavarnas tidplaner. Detta kan orsaka problem för det avfall som uppstår därefter, se även avsnitt 4.6.



Figur 11 Det planerade slutförvaret för långlivat avfall (SFL) och dess olika bergssalar⁴⁵

SKB har utvecklat ett förvarskoncept som rymmer två förvarsdelar, en för bl.a. hårdkomponenter och PWR-reaktortankar från kärnkraftverken, bergssal för hårdkomponenter (BHK) och en för historiskt avfall, bergssal för historiskt avfall (BHA). I BHA ryms också långlivat avfall från verksamheterna i Studsvik och övrig icke kärnteknisk verksamhet. Historiskt avfall utgörs av avfall från framväxten av det svenska kärnforskningsprogrammet samt visst icke-kärntekniskt avfall, se avsnitt 4.2. En mer utförlig beskrivning av SKB:s planer, lokaliseringsprocess och utveckling av konceptet framgår av Fud 2019, se även avsnitt 5.2.

⁴⁴ SKB

⁴⁵ SKB, Fud-program 2019, Figur 2-5

4.4.6. Transporter

Huvuddelen av transporter av använt kärnbränsle och (kärn-)avfall från de svenska kärnkraftverken sker till sjöss då samtliga kärnkraftverk i drift ligger vid kusten. Undantaget är rivningsavfall från Ågestaverket, där transportererna sker på väg. Sjötransportsystemet som drivs av Svensk Kärnbränslehantering AB har varit i drift sedan 1982 och sker med ett fartyg särskilt designad för ändamålet. Fartyget transporterar bränslet och avfallet i särskilda transportbehållare som ska uppfylla internationella säkerhetskrav i den s.k. IMDG-koden för transport av farligt gods till sjöss. Det ursprungliga fartyget M/S Sigyn ersattes med ett nytt fartyg, M/S Sigrid, i början av 2014. Den internationella sjöfartsorganisationen (IMO) har gett henne den högsta klassificeringen, nivå INF 3, för fartyg som transporterar radioaktivt avfall.

M/S Sigrid gör normalt ca 20 resor per år mellan kärnkraftverken, Studsvik, SFR och Clab. I genomsnitt transporterar hon 90 bränslebehållare per år från kärnkraftverken till Clab och ca 10 behållare eller containrar med radioaktivt avfall till SFR.

Transporter av mindre mängder använt kärnbränsle, lågaktivt kärnavfall samt övrigt radioaktivt avfall sker också på landsväg. Leveranser av lågaktivt kärnavfall för behandling vid Cyclifes anläggningar i Studsvik kan även transporteras med järnväg från utlandet men lastas om till vägtransport sista biten. Under 2019 skedde ca 220 transporter av radioaktivt avfall till och från Cyclife. Majoriteten av dessa transporter gick på väg och ca 160 av dem skedde med lastbil.

Från Ågestaverket planeras ca 150-200 lastbilstransporter med radioaktivt avfall fördelat på 3-6 år, under tiden avvecklingsprojektet pågår. Framst sker transportererna till Studsviksområdet för avfall som ska mellanlagras där.

I samband med att flera avvecklingsprojekt påbörjats kommer transportererna att öka med radioaktivt avfall till behandling, mellanlagring eller slutförvar. Den största mängden transporter kommer dock utgöras av friklassat material till konventionell återvinning.

Lågaktivt avfall behöver ingen strålskärmning och kan därför transporteras i t.ex. ISO-containrar. Medelaktivt avfall kräver däremot strålskärmning och t.ex. kärnavfall kan transporteras i transportbehållare med 7–20 centimeter tjocka väggar av stål, beroende på hur radioaktivt avfallet är. Det använda kärnbränslet och även styrstavar från BWR transporteras idag i särskilda behållare med ca 30 centimeter tjocka stål väggar, till mellanlagret Clab. Behållarna är försedda med kylflänsar för att kyla bort värme som alstras från bränslet. Samtliga transporter ska ske i kollin godkända enligt de kollikonstruktionskrav som anges i aktuellt transportregelverk. Ju högre klassning av avfallet desto hårdare krav på kollit.

Som nämns under avsnitt 3.2.11 ska den som transporterar radioaktivt ämne ha tillstånd enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen. I det avsnittet beskrivs också de regelverk och myndigheter som är kopplade till transport av farligt gods.

4.5. Utmaningar med att ta hand om radioaktivt avfall

Som framgår av det ovanstående är den som har tillstånd att driva en kärnkraftsreaktor skyldig att upprätta ett program för de åtgärder som behövs för en strålsäker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt en strålsäker avveckling och rivning av reaktorerna (Fud-program). Krav ställs också på

reaktorinnehavarna att upprätta kostnadsberäkningar (Plan) som underlag för fondering av medel för det framtida omhändertagandet av de kärntekniska restprodukterna. Reaktorägarna har uppdragit åt det gemensamt ägda bolaget SKB att upprätthålla programmet och kostnadsberäkningarna, se kap 5.2 och kap 5.3. SKB:s Fud-program och kostnadsberäkningar granskas av tillsynsmyndigheterna SSM och Riksgälden. Regeringen tar ställning till inriktningen av och sätter villkor för programmet samt beslutar om avgifter och säkerheter för att täcka reaktorinnehavarnas skyldigheter.

Motsvarande krav på gemensamma lösningar för omhändertagande och slutförvar finns inte för sådant kärntekniskt avfall som inte härstammar från kärnkraftverken eller för icke kärntekniskt avfall. Den vars verksamhet har gett upphov till radioaktivt avfall är dock enligt strålskyddslagen, på samma sätt som den som bedriver kärnteknisk verksamhet, ansvarig för att hantera och vid behov slutförvara avfallet på ett från strålskyddssynpunkt godtagbart sätt. En grundidé i det ”svenska avfallssystemet” är att dessa skyldigheter ska lösas av aktörerna själva genom kommersiella lösningar. I Sverige finns dock i dagsläget endast en aktör, Cyclife Sweden AB, som har kompetens och resurser att hantera radioaktivt avfall åt andra avfallsproducenter. Likaledes finns det enbart en aktör, SKB, som för närvarande tar emot radioaktivt avfall från andra avfallsproducenter för slutförvaring av låg- och medelaktivt kortlivat avfall i SFR och motsvarande långlivat avfall i det planerade SFL. Även om detta system fungerat väl genom åren medför systemet vissa osäkerheter med avseende på aktörernas förutsättningar att ta ett långsiktigt ansvar för allt låg- och medelaktivt radioaktivt avfall som uppkommer i samhället och behöver slutförvaras på ett strålsäkert sätt, inklusive sådant som är problematiskt och där kostnaderna för framtida slutförvaring är mycket osäkra.

Behovet av långsiktigt hållbara lösningar för slutförvar av icke kärnkraftsanknutet radioaktivt avfall

SKB har i uppdrag av sina ägare att på ett strålsäkert sätt slutförvara radioaktivt avfall som uppkommer under drift och avveckling av kärnkraftverken, i syfte att fullgöra reaktorinnehavarnas skyldigheter. Företaget tar på kommersiella grunder även emot annat kärntekniskt och icke-kärntekniskt kortlivat radioaktivt avfall för slutförvaring i SFR. Avtal har tecknats med Studsvik Nuclear, Cyclife och Svafö om att mot ersättning deponera vissa volymer driftavfall från Studsvik i SFR, inkluderande även icke-kärntekniskt avfall. Avtalen tar höjd även för möjligheten att ta emot tillkommande avfallsvolymer liksom för att anpassa det framtida slutförvaret för långlivat avfall, SFL, för annat avfall än det kärnkraftsanknutna. SKB har också ingått en överenskommelse med ESS om framtida lagringsmöjligheter i SFL.

SKB har således både avtal om slutförvar av bestämda avfallsvolymer och överenskommelser om framtida lagringsmöjligheter med andra avfallsproducenter än kärnkraftsbolagen. SKB:s program för låg- och medelaktivt avfall är anpassat efter de planerade drifttiderna för de svenska reaktorerna och avvecklingen av desamma (se avsnitt 5.2). De icke-kärntekniska verksamheterna, och möjligen även vissa kärntekniska verksamheter, kommer med största sannolikhet att fortsätta generera radioaktivt avfall i många år framöver, även efter att både SFR och SFL är färdiga att förslutas. Denna frågeställning har blivit särskilt tydlig i och med tillståndsprövningen av spallationsanläggningen ESS i Lund, som förväntas producera ansevärliga mängder radioaktivt avfall under såväl drift som avveckling. Anläggningen planeras att vara i drift under 40 år, från starten 2025. Det innebär att allt långlivat radioaktivt avfall som uppkommer i verksamheten inte hinner deponeras i SFL innan dess planerade förslutning 2055.

En långsiktig hållbar lösning behöver övervägas som säkerställer att allt låg- och medelaktivt radioaktivt avfall, inte bara det kärnkraftsanknutna, som uppkommer i samhället på såväl kort som lång sikt kan slutförvaras på ett strålsäkert sätt. En sådan lösning kan bygga på SKB:s anläggningar och huvudmannaskap alternativt andra slutförvarslösningar och annan huvudman. Det senare kräver sannolikt ett helstatligt åtagande eftersom ingen enskild aktör eller kollektiv av aktörer utanför kärnkraftssektorn kan förväntas ha förutsättningar att finansiera och driva en långsiktig slutförvarslösning. Även alternativet att bygga på befintlig infrastruktur kräver ett aktivt engagemang från staten genom antingen ett avtal med SKB eller någon form av statliga garantier som möjliggör långsiktiga åtaganden där radioaktivt avfall från olika aktörer långsiktigt kan tas emot för slutförvaring.

Redan den s.k. IKA-utredningen (SOU 2003:122) diskuterade dessa frågeställningar. Utredaren hänvisade bl.a. till det ursprungliga avtal som upprättades 1983 mellan Studsvik Energiteknik och SKBF (dåvarande SKB) om att planera och dimensionera ett framtida SFL även för övrigt avfall från Studsvik. Enligt utredarens bedömning var det mest ändamålsenliga att upprätta ett avropsavtal mellan staten och SKB för att säkerställa ett upplåtande av slutförvarskapacitet även för icke-kärntekniskt avfall i SFL och särskilt hur finansieringen för omhändertagandet skulle regleras. Samtidigt pekade utredaren på vissa problem kopplade till upprättande av denna typ av avtal mellan stat och en enskild, då det inte gäller avtal mellan två likställda parter.

Enligt SKB:s Fud-program är SFL planerat för att tas i drift 2045 och tillståndsansökan planeras att lämnas in 2030. Ett förslag till koncept finns framtaget som också genomgått en utvärdering med avseende på strålsäkerheten efter förslutning. Säkerhetsvärderingen utgör ett viktigt underlag för den fortsatta utvecklingen av förvarskonceptet liksom framtagande av acceptanskriterier för avfallet och lokaliseringen av förvaret. Konceptet rymmer två förvarsdelar, en bergssal för reaktordelar från kärnkraftverken och en för historiskt avfall. Med det historiska avfallet menas det avfall som lagras och hanteras av Svafo och Studsvik Nuclear samt sådant ytterligare avfall som tillkommer från Cyclife och övrig svensk forskning, industri och sjukvård. SSM har i granskningen av Fud-program 2019 bedömt att det är angeläget att SKB:s SFL-arbete vidareutvecklas och konkretiseras så att förutsättningarna bland annat för avfallsproducenterna klargörs.

Mot bakgrund av att en ansökan för slutförvaret för långlivat avfall är planerad att lämnas in 2030, finns ännu förutsättningar att säkerställa en långsiktig hållbar lösning där allt låg- och medelaktivt radioaktivt avfall som uppkommer i samhället, inte bara det kärnkraftsanknutna, kan slutförvaras på ett strålsäkert sätt. Detta förutsätter en översyn av den långsiktiga rollfördelningen mellan de privata aktörernas ansvarstagande och statens ansvar. Även behovet av ytterligare statliga åtaganden behöver övervägas.

Omhändertagande av visst problematiskt radioaktivt avfall

Det finns många olika producenter och användare av strålkällor som genererar icke-kärntekniskt avfall. Stora delar av det icke-kärntekniska avfallet har historiskt skickats till det tidigare statligt ägda bolaget Studsvik Energiteknik för behandling och lagring, och sedan verksamheten avreglerades och överfördes till Studsvik Nuclear respektive Svafo (se nedan) under 1990-talet sker den på kommersiell basis. Nuvarande bolaget Cyclife Sweden AB är resultatet av en avknoppning av Studsvik Nuclear 2016.

Cyclife är idag det enda företag i Sverige som på kommersiella grunder tar emot och övertar ägandet av icke-kärntekniskt radioaktivt avfall för behandling och mellanlagring inför framtida slutförvaringslösning. Avgiften som betalas till Cyclife ska bekosta behandling, konditionering, lagring och i vissa fall slutförvaring av avfallet. Genom det ursprungliga avtal som slöts mellan Studsvik Energiteknik och SKBF (dåvarande SKB) 1983 och den kostnadsregleringen som då gjordes, har SKB åtagit sig att slutförvara vissa volymer driftavfall i SFR från Studsvik Nuclear, Cyclife och Svafö verksamheter, inklusive icke-kärntekniskt radioaktivt avfall. Det innebär att innehavare av icke-kärntekniskt radioaktivt avfall, som kan deponeras i SFR, endast behöver betala för Studsviks hantering av avfallet, inte transporten till och slutförvaringen i SFR. Sedan verksamheten övertogs av Cyclife finansieras deponering i och transport till SFR av Cyclife och i förlängningen av den som lämnar sitt avfall för omhändertagande till dem.

Innehavare av icke-kärntekniskt radioaktivt avfall som bedöms behöva deponeras i SFL måste betala en avgift för den hantering Cyclife Sweden AB utför idag, för den förlängda lagringen av avfallet, för framtida eventuell konditionering, samt transport till och slutförvaring i SFL.

För vissa typer av strålkällor, såväl öppna som slutna, finns vissa begränsningar och osäkerheter som leder till att avfallet inte tas emot av Cyclife, vilket medför att vissa avfallsproducenter inte kan avyttra sitt radioaktiva avfall till en kvalificerad mottagare och därför själv måste lagra sitt avfall på obestämd tid. En av dessa osäkerheter är risken för framtida höga kostnader för omhändertagandet på grund av oklara krav på slutförvar. Även denna frågeställning berördes i den s.k. IKA-utredningen. Cyclife är beroende av att det avfall som tas emot också kan slutdeponeras i SKB:s anläggningar. De framtida kostnaderna för slutförvaring i särskilt SFL är svåra att fastställa idag eftersom slutförvaret ännu är på planeringsstadiet. Enligt Cyclife är osäkerheterna kring ett övertagande av ansvaret för det långlivade avfallet så stora att det är svårt för företaget att sätta ett marknadsmässigt pris på tjänsten, utan någon form av garantier för den finansiella risk som tas.

En specifik begränsning i förutsättningarna att ta emot strålkällor är att Cyclife, sedan bolagsdelningen från Studsvik Nuclear, inte har tillstånd för övertagande av kärnämne och kärnavfall. Detta har visat sig vara en utmaning för t.ex. Chalmers Tekniska Högskola, som bedriver kärnteknisk verksamhet och därmed har svårt att avhända sig det avfall som uppkommer i verksamheten. I och med att Cyclife saknar tillstånd för övertagande av kärnämne kan de heller inte ta emot vissa typer av icke-kärntekniskt radioaktivt avfall, till exempel strålskärmar med utarmat uran och uran- och toriumkemikalier. Det innebär att de verksamhetsutövare som under de senaste åren har önskat göra sig av med radioaktivt avfall innehållande kärnämnen inte har kunnat göra detta utan tvingats behålla materialet i väntan på en lösning. En ytterligare aspekt på denna problematik är att SSM relativt ofta kontaktas angående s.k. herrelösa strålkällor som hittas i samhället. I de fall dessa innehåller kärnämnen har SSM inte möjlighet att via Cyclife omhänderta avfallet, trots särskild finansiering för detta med stöd av Naturvårdsverkets saneringsanslag (se avsnitt 4.7.2).

Cyclife har i juli 2020 ansökt om att komplettera sitt kärntekniska tillstånd med förvärv av kärnämne och kärnavfall. Ansökan bereds av SSM och beslutas av regeringen. Ett regeringstillstånd innebär dock inte per automatik att företaget accepterar att ta emot allt radioaktivt avfall mot bakgrund av de osäkerheter som beskrivs ovan.

Det har funnits ytterligare olika typer av radioaktivt avfall som Cyclife, och tidigare Studsvik Nuclear, inte tagit emot genom åren, antingen på grund av att behandlingsmetod saknats eller för att det inte finns någon slutförvarslösning. I föregående Nationell plan redovisades till exempel att neutronstrålkällor, tritiumstrålkällor och metalliskt uran inte togs emot. Eftersom företaget redan i sin ägo hade sådana strålkällor har dock planer för omhändertagandet tagits fram och numera kan neutronstrålkällor omhändertas och metalliskt uran från strålskärmar och tritiumstrålkällor återvinnas (utomlands). För vissa kategorier av icke-kärntekniskt radioaktivt avfall är omhändertagandet dock fortfarande olöst, det gäller till exempel metall bestående av magnesium-toriumlegering och metalldelar med avlagringar innehållande förhöjda halter av naturligt förekommande radioaktiva ämnen.

De långsiktigt hållbara lösningar som diskuteras i föregående avsnitt bidrar till att minska risken för framtida oväntade kostnader, men ytterligare stöd, t.ex. någon form av statliga garantier, kan behöva övervägas för att säkerställa att allt radioaktivt avfall kan tas emot för behandling och mellanlagring vid Cyclife inför slutförvaring.

Omhändertagande av visst historiskt avfall

Vid Studsvik behandlar och lagrar Svafo historiskt radioaktivt avfall från tidigare forsknings- och utvecklingsverksamheter i Sverige som tagits emot till och med den 30 juni 1991. Det historiska avfallet har sitt ursprung från såväl framväxten av det kärntekniska programmet som från icke-kärntekniska verksamheter. Bland det icke-kärntekniska ingår avfall från bl.a. sjukvård, industri och statliga verksamhetsutövare som Försvarmakten. Omhändertagandet av detta avfall finansieras till del av medel som fonderats av reaktorinnehavarna genom en särskild lag, den s.k. Studsvikslagen vilken upphörde att gälla 2017. De fonderade medlen är dock inte tillräckliga för att täcka alla de framtida kostnader som är förknippade med hantering och slutförvar av det historiska avfallet.

Mot bakgrund av de ökade kostnaderna har Svafo initierat en diskussion angående rimligheten i att bolaget ska bära ansvaret för de fulla kostnaderna för sådant historiskt avfall som inte kan kopplas till framväxten av kärnkraftsprogrammet och som till del har sitt ursprung i tidigare statlig verksamhet.

Sammanfattande slutsatser

En sammanfattande slutsats av det ovanstående är att det finns internationella krav på Sverige att utveckla ett heltäckande nationellt system för omhändertagande av radioaktivt avfall. För att säkerställa en långsiktigt hållbar lösning där allt låg- och medelaktivt radioaktivt avfall som uppkommer i samhället, inte bara det kärnkraftsanknutna, kan slutförvaras på ett strålsäkert sätt, är SSM:s bedömning att en översyn behöver göras av den långsiktiga rollfördelningen mellan de privata aktörernas ansvarstagande och statens ansvar. Även behovet av ytterligare statliga åtaganden behöver övervägas. Sådana åtaganden kan t.ex. utgöras av uppdragsavtal om slutförvaring, finansiering av omhändertagandet av avfall med visst ursprung eller statliga garantier som minskar verksamhetsutövarnas ekonomiska risk vid övertagande av problematiskt avfall.

4.6. Avfallsmängder och prognoser

4.6.1. Klassificeringssystem

I Sverige finns idag inget rättsligt definierat avfallsklassificeringssystem för radioaktivt avfall. Dock finns ett av SKB för kärnkraftindustrin framtaget klassificeringssystem som utgår från vilka slutmål som avfallet kan ha. Hur detta system ser ut redovisas enklast genom nedanstående Tabell 1.

Tabell 1. Klassificeringssystem som tagits fram av kärnkraftindustrin i Sverige (SKB)⁴⁶.

	Friklassat material (EW)	Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	Högaktivt avfall (HLW)
Definition	Material med radioaktiva ämnen som understiger gränsen för krav på särskild slutförvaring.	Innehåll av mindre mängd kortlivade radionuklider med $T_{1/2} < 31$ år, dosrat på kolli $< 0,5$ mSv/h, långlivade radionuklider med $T_{1/2} > 31$ år förekommer i begränsade mängder.	Innehåll av kortlivade radionuklider med $T_{1/2} < 31$ år, dosrat på kolli (och oskärmad material) < 2 mSv/h, långlivade radionuklider med $T_{1/2} > 31$ år förekommer i begränsade mängder	Signifikant innehåll av kortlivade radionuklider med $T_{1/2} < 31$ år, dosrat på kolli < 500 mSv/h, långlivade radionuklider med $T_{1/2} > 31$ år förekommer i begränsade mängder	Signifikant innehåll av långlivade radionuklider med $T_{1/2} > 31$ år över gällande begränsning för kortlivat avfall	(Kärnbränsle) Typisk värmeeffekt > 2 kW/m ³ och innehåll av långlivade radionuklider med $T_{1/2} > 31$ år över gällande begränsning för kortlivat avfall
Övriga egenskaper	-	-	-	Kräver strålskärning vid transport	Kräver särskild inneslutning vid transport	Kräver kylning och strålskärning vid mellanlagring och transport
Exempel på slutförvaring	Ingen slutförvaring krävs	Markförvar	Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR)	Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR)	Slutförvar för långlivat avfall (SFL)	Slutförvar för kärnbränsle

Det är inte helt problemfritt att med hjälp av avfallsklassificering jämföra ett lands avfall med annat land då vissa översättningar blir något förvrängda. Hur svenskt avfall skulle översättas enligt klassificeringssystem från EU och IAEA framgår av Tabell 2.

⁴⁶ SKB, Avfallshandbok - låg- och medelaktivt avfall, 1195328 Rev 7.0, 2019

Tabell 2. Jämförelse av olika avfallsklassificeringssystem⁴⁷.

IAEA	Info	EU	Info	Sverige (SKB)	Info
Exempt waste (EW)		-	Anses inte omfattas	Exempt waste (EW)	Friklassat material
Very short lived waste (VSLW)		Transition radioactive waste		-	Omnämns inte
Very low level waste (VLLW)				Very low level waste short-lived (VLLW-SL)	$T_{1/2} < 31$ år < 0,5 mSv Markförvar
Low level waste (LLW)	Halveringstid måste beaktas $T_{1/2} < 30$ år anses kortlivat	Low and intermediate short-lived waste (LILW-SL)	$T_{1/2} \leq$ Cs-137, Sr-90 (ca 30 år)	Low level waste short-lived (LLW-SL)	$T_{1/2} < 31$ år < 2 mSv SFR
Low level waste (LLW)		Low and intermediate short-lived waste (LILW-SL)		Intermediate level waste short-lived (ILW-SL)	$T_{1/2} < 31$ år < 500 mSv Kräver skärmning SFR
Intermediate level waste (ILW)		Low and intermediate long-lived waste (LILW-LL)		Low and intermediate long-lived waste (LILW-LL)	$T_{1/2} > 31$ år SFL
High level waste (HLW)		High level waste (HLW)		High level waste (HLW)	Kräver kylning Kärnbränsleförvaret

Om det svenska avfallsklassificeringssystemet jämförs med EU:s framgår att det av SKB framtagna klassificeringssystemet är något mer detaljerat. Detta innebär att det som SKB kallar för kortlivat lågaktivt avfall respektive kortlivat medelaktivt avfall kommer att klassas som LILW-SL. Samma avfall skulle enligt IAEA klassas som LLW. När det gäller långlivat avfall fungerar översättningen utan förvrängning mellan SKB och EU, men för IAEA blir samma avfall klassat som medelaktivt avfall. För högaktivt avfall har alla samma klassificering.

4.6.2. Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall 2017- 2019

Radioaktivt avfall lagras i dag hos kärnkraftverken (FKA, OKG, RAB, BKAB), bränslefabriken i Västerås (WSE), anläggningarna i Studsvik (SNAB, Svafo, Cyclife), det centrala lagret för använt kärnbränsle (Clab) samt i slutförvaret för

⁴⁷ IAEA, Classification of Radioactive Waste, GSG-1, 2009;

SKB, Avfallshandbok - låg- och medelaktivt avfall, 1195328 Rev 6.0, 2018;

Kommissionens rekommendation 1999/669/EG, Euratom av den 15 september 1999 om ett klassificeringssystem för fast radioaktivt avfall

kortlivat radioaktivt avfall (SFR). Dessutom lagras använt bränsle i bassänger vid respektive kärnkraftverk i drift samt i Clab.

För visst avfall är inte destinationen och/eller packningsgrad fastställd, vilket kan ge osäkerheter i avfallsmängder samt i fördelningen mellan de olika avfallskategorierna. Då vissa årsrapporter anger samma typ av avfall i olika enheter såsom m³, kg och st har vissa uppskattningar behövs göras, därför är också siffrorna avrundade. För bränslemängderna finns mer tillförlitliga siffror varför detta rapporteras med större noggrannhet.

Avfallsmängderna i tabell 3 och 4 inkluderar både kärntekniskt avfall samt icke kärntekniskt avfall dock inte naturligt förekommande radioaktivt material (NORM).

Mängder enligt SKB:s klassificeringssystem

De totala avfallsmängderna enligt SKB:s klassificeringssystem producerade fram till 2017-2019 är sammanfattade i Tabell 3.

Tabell 3. De svenska avfallsmängderna enligt SKB:s klassificeringssystem.⁴⁸

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW-SL)	m ³	32 500	32 700	33 200
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	22 100	22 200	22 500
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	25 800	26 700	27 300
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	10 300	10 900	11 700
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	6 962	7 072	7 292

Mängder enligt IAEA:s klassificeringssystem

De totala avfallsmängder som har producerats fram till 2017-2019, och som sammanfattas i Tabell 4, redovisas enligt IAEA:s klassificeringssystem⁴⁹ i enlighet med rekommendationer från ENSREG⁵⁰ för rapportering enligt avfallsdirektivet (2011/70/Euratom).

Tabell 4. De svenska avfallsmängderna enligt IAEA:s klassificeringssystem.⁵¹

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	32 500	32 700	33 200
Lågaktivt avfall (LLW)	m ³	47 900	48 900	49 800
Medelaktivt avfall (ILW)	m ³	10 300	10 900	11 700
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	6 962	7 072	7 292

⁴⁸ För referenser gällande avfallsmängder se bilaga 1

⁴⁹ IAEA, Classification of Radioactive Waste, GSG-1, 2009

⁵⁰ ENSREG, Guidelines for Member States reporting on Article 14.1 of Council Directive 2011/70/Euratom, 2018

⁵¹ För referenser gällande avfallsmängder se bilaga 1

4.6.3. Radioaktivt avfall från icke-kärnteknikverksamheter

Avfall som lagras vid Studsvik och i SFR

Radioaktivt avfall från icke-kärntekniska verksamheter som tas omhand i det etablerade hanteringssystemet för kärntekniskt radioaktivt avfall, lagras i anläggningarna i Studsvik (Studsvik Nuclear AB, AB Svafo och Cyclife Sweden AB) samt slutförvaras i SKB-ägda SFR. Därmed finns icke-kärntekniskt radioaktivt avfall med i redovisningarna av avfallsmängder tidigare i detta kapitel, även om det inte särredovisas.

Det icke-kärntekniska radioaktiva avfall som tagits emot vid Studsvik till och med den 30 juni 1991 ansvarar AB Svafo för. Avfall som uppkommit därefter ansvarar SNAB och Cyclife för. Cyclife övertog ansvaret för visst icke kärntekniskt avfall från SNAB i samband med bolagsdelningen år 2016. AB Svafo bedriver projektet Svafos Historiska Avfall (SLW) för att utreda omhändertagande och omkonditionering av avfall som finns lagrat hos dem. Delar av detta avfall är icke kärntekniskt avfall.

Det idag tillkommande icke kärntekniska avfallet uppstår hos Cyclife genom att de tar emot avfall för slutligt omhändertagande från bl.a. industri och sjukhus. Årligen uppstår ca 4-5 m³ behandlat avfall (råvolym) som är destinerat till SFL. På grund av oklar slutkonditionering av avfallet anges ingen deponeringsvolym, som kan både vara större eller mindre än avfallets råvolym. Mindre mängder driftavfall behandlas och planeras för slutförvar i SFR. En skillnad från föregående rapport (NAP 2015) är att de kasserade brandvarnare som planerades för deponering i SFR, numera är omdirigerade till SFL p.g.a. att aktivitetsinnehållet uteslutande består av den långlivade nukliden Am-241 och dess sönderfallsprodukter.

SNAB har hittills sänt totalt 93 kubikmeter icke-kärntekniskt radioaktivt avfall för deponering i SFR. Detta avfall har SNAB tagit emot mellan den 1 juli 1991 och 31 december 2005 och det samhanterades då med övrigt kärntekniskt avfall. Avfallet består av aska eller icke-brännbart avfall som gjutits in i 200-litersfat.

Cyclife angav i sin årsrapport för 2018 att ca 15 kubikmeter icke-kärntekniskt avfall, obehandlat samt behandlat, avsett för SFR finns lagrat vid Studsvik. Avfallsvolymer till SFL angavs till ca 60 kubikmeter och lagras även det vid Studsvik. Deponeringsvolymer är osäker då behandlings- och slutlagringsmetod ej är fastställd för större delen av avfallet.

Svafos icke-kärntekniska och kärntekniska avfall samhanterades till viss del när det togs emot vid anläggningen. En grov uppskattning är att drygt 100 kubikmeter utgör icke-kärntekniskt avfall, med tänkt slutförvar i SFL.

Restprodukter med naturligt förekommande radioaktivt material (NORM)

Ett antal avslutade verksamheter har lämnat efter sig större upplag med restprodukter som innehåller naturligt förekommande radioaktivt material (NORM) över hela landet, se avsnitt 4.3.3 samt Tabell 5. Mer detaljerad information finns sammanställd i ett antal rapporter från SSM⁵².

⁵² SSI-rapport 2001:15 Radioaktivt avfall från icke tillståndsbunden verksamhet (RAKET), SSI-rapport 2003:22 Kartläggning av radioaktivt avfall från icke kärnteknisk verksamhet (IKA), SSM-rapport 2009:23 Kartläggning av fast avfall

I dag pågående verksamheter genererar också restprodukter med NORM. Tillverkningen av blåbetong är visserligen avslutad, men det finns 300 000 byggnader runt om i Sverige med blåbetong som rivs med jämna mellanrum vilket ger upphov till tusentals kubikmeter rivningsmassor per år som innehåller uran med dotternuklider (0,5–3,5 kBq/kg). Rivningsmassor från byggnader innehållande NORM får läggas på deponi eller återvinnas för anläggningsändamål.

Förbränning av torv och kol i syfte att producera energi, ger upphov till askor som innehåller uran, torium och deras dotternuklider i varierande koncentrationer. Torv som innehåller NORM finns i stort sett i hela landet. Beroende på aktivitetskoncentration kan askan antingen återanvändas eller behöva deponeras. Cirka 30 000 ton torvaska produceras varje år. Askan går bland annat till anläggningar som utfyllnad. Torvaska innehåller även Cs-137 från nedfall. I storleksordningen en miljon ton kolaska deponeras varje år. I detta sammanhang tas även förbränning av träbränsle med, även om det här handlar om aska som innehåller Cs-137, inte NORM. Cirka 100 000 ton träbränsleaska produceras varje år, varav mindre än 10 procent deponeras. Den aska som kan återanvändas, används bland annat för anläggningsändamål.

Tabell 5. Sammanställning av större upplag med restprodukter som innehåller naturligt förekommande radioaktivt material (NORM) över hela landet.

Material	Uppskattade mängder och förekomst
Rödfyr, bränd alunskiffer (uran + dotternuklider, 2,5–5 kBq/kg)	Totalt miljontals ton som ofta ligger i mycket stora högar. Skåne, Öland, Småland, Östergötland, Närke, Västergötland och på Lidingö. Kvarntorpshögen är störst.
Fosfatgips (uran + dotternuklider, 0,6–2,5 kBq/kg)	Totalt miljontals ton, varav det största upplaget är på Vindön ("Gipsön") utanför Landskrona.
Järnmalmssvarp (uran + dotternuklider, 2,5–12 kBq/kg)	Totalt 100-tals ton som med ett par undantag finns i Bergslagen i varphögar i anslutning till nedlagda järngruvor. I varphögarna finns block med uranmineralisering.
Järnmalmsslagg (uran + dotternuklider, 2–10 kBq/kg)	Totalt ett par hundra ton i slagghögar vid ett par nedlagda masugnar där uranrik järnmalm smälts. Slagg har även använts för utfyllnad och som byggnadsmaterial.

Delar av vissa processanläggningar kan ha betydande beläggningar av NORM på insidan av system som rör och värmeväxlare. När dessa system byts ut eller rivs hanteras de som vanligt metallskrot och sänds för återanvändning via smältverk. Tack vare den höga förekomsten av larmportaler inom metallåtervinningsbranschen, detekteras materialet innan det hinner smältas. De kontaminerade systemdelarna måste för närvarande förvaras på den anläggning som upptäckt kontaminationen, medan metod för att hantera materialet utreds. Aktivitetskoncentrationen i beläggningarna varierar stort. Volymen kontaminerad beläggning i förhållande till volymen metall är mycket liten. SSM har ingen information om hur mycket som redan lagras ute på anläggningarna och hur mycket som kommer in per år.

innehållande radioaktiva ämnen från icke kärntekniska verksamheter, SSM-rapport 2009:29 Nationell plan för allt radioaktivt avfall.

4.6.4. Prognoser av avfallsmängder

Avfallsprognoser tas fram av kärnkraftsindustrin (SKB) som underlag för dimensionering av kommande slutförvarsanläggningar. Detta görs i Fud-programmet som tas fram var tredje år. Som underlag används de respektive kärntekniska anläggningarnas avvecklingsplaner och avfallsprognoser.

Avfallsmängderna påverkas till viss del av reaktorernas drifttid, störst påverkan har det på mängden driftavfall samt använt kärnbränsle. Drifttiderna påverkar också när i tiden avfallet genereras och ska mellanlagras eller deponeras i slutförvaren. Oskarshamn 1 och 2 är permanent avställda sedan 2017 och Ringhals 2 sedan utgången av 2019. Prognosen baseras på att även Ringhals 1 ställs av i slutet av 2020. För de återstående sex reaktorerna planeras en drifttid på 60 år. Detta innebär att de yngsta reaktorerna kommer att vara i drift till 2045. Rivningsavfall från verksamheterna på SNAB, AB Svafö och Cyclife förväntas uppstå fram till 2045.

I Figur 13 i avsnitt 5.2.5 framgår när respektive kärnkraftverk planerar sina avvecklingar och därmed också när större mängder rivningsavfall genereras.

Det icke kärntekniska avfallet inkluderas i de avfallsprognoser som inhämtas från bland annat Cyclife och ESS. Avfallsprognoseerna från ESS är dock fortfarande oklara.

De icke-kärntekniska verksamheterna kommer fortsatt generera radioaktivt avfall som måste gå till slutförvar, även efter det att kärnkraftverken och andra kärntekniska anläggningar har avvecklats. SKB kommer att bevaka planeringen av spallations-anläggningen ESS för att fortlöpande kunna ta ställning till möjligheten att slutförvara avfall från drift och avveckling av anläggningen.

Markförvar för kortlivat, mycket lågaktivt avfall

Mycket lågaktivt och kortlivat driftavfall som inte kan friklassas kan placeras i markförvar hos respektive reaktorinnehavare. Enligt nuvarande tillstånd kommer ca 37 000 m³ driftavfall att slutförvaras i markförvar vid Forsmarks, Oskarshamns och Ringhals kärnkraftverk⁵³. Markförvaret i Studsvik är stängt för ytterligare deponering.

Det finns i nuläget ingen som har tillstånd för att slutförvara rivningsavfall i markförvar. Förstudier pågår hos tillståndshavarna för att utöka tillstånden för markförvar i Oskarshamn och Ringhals, för att även innehålla rivningsavfall.

Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR)

SFR är avsett för deponering av kortlivat låg- och medelaktivt radioaktivt driftavfall. SKB lämnade 2014 in en ansökan om att bygga ut SFR för att göra plats för kommande drift- och rivningsavfall. SSM tillstyrkte SKB:s ansökan i ett yttrande till regeringen 2019. Förutsatt att SKB får tillstånd planerar de för att påbörja utbyggnadsarbetet 2023 och för att införa deponeringsstopp under tiden den eventuella utbyggnaden pågår. Redan inom några år kommer en av förvarsdelarna, bergssalen för lågaktivt avfall, i befintliga SFR, nå sin maximala kapacitet. Mellanlagring av avfall kommer då ske hos respektive tillståndshavare, alternativt extern part.

⁵³ SKB Fud 2019

Enligt nuvarande prognoser kommer ca 180 000 m³ avfall att slutförvaras i SFR. Fördelningen mellan driftavfall och rivningsavfall är ungefär hälften vardera med en viss övervikt åt rivningsavfall. Beräkning av volymen är baserad på redan deponerade mängder samt prognostiserade mängder från avfallsproducenterna. Det befintliga SFR har en total lagringskapacitet på 63 000 m³ och ca 40 000 m³ är utnyttjat.

Osäkerheter i avfallsvolymer

Den uppskattade mängden avfall som avses deponeras i framtiden omfattas av en rad osäkerheter. En del osäkerheter är svåra att förutse. Ändringar i lagar och politiska beslut, ändrade driftsbetingelser samt tidigare- eller senareläggning av stängningen av de olika kärnkraftverken mot vad som antas i dagsläget kan inte uteslutas. Prognosen baseras på drifterfarenheter och kunskap kring hur kolloidproduktionen har fluktuerat under tidigare driftår. För avfall från nedmontering och rivning presenteras osäkerheter i den inventerade avfallsmängden i studierna för avveckling. Utöver det inventerade avfallet, som omfattar järn/stål, betong och sand, bedöms en viss andel sekundäravfall uppkomma i samband med nedmontering och rivning.

Prognoserna för mycket lågaktivt rivningsavfall är osäkra. Internationella erfarenheter visar att det kan uppstå större mängder mycket lågaktivt avfall och material som kan friklassas, än beräknat.

Andra faktorer som kan påverka de framtida avfallsmängderna är i vilken utsträckning olika typer av efterbehandling görs. Detta gäller främst avfallet från nedmontering och rivning. Exempel på detta är vilken packningsgrad som i slutänden kan åstadkommas samt om ytterligare volymreduceringar kan uppnås genom smältning av lågaktiva processsystem. Avfallsmängderna till SFR styrs även av hur friklassningsarbetet och användandet av markförvar kommer att se ut på sikt. Möjligheten att deponera det mycket lågaktiva avfallet från nedmontering och rivning i markförvar i stället för i SFR skulle innebära en avsevärt minskad avfallsvolym till bergrummet BLA i SFR och utgör därmed huvudalternativet. I nuläget ingår dock allt material från nedmontering och rivning som inte friklassas och som klassas som kortlivat avfall i den dimensionerande volymen för utbyggnaden av SFR. För mycket lågaktivt driftavfall antas dock att fortsatt deponering i markförvar kan ske.

Dimensionerande avfallsvolymer

Utifrån prognoserna och de identifierade osäkerheterna har en värdering gjorts hur dessa ska ingå i dimensioneringen av utbyggnaden av SFR. Den dimensionerande avfallsvolymen för utbyggnaden av SFR har beslutats att vara cirka 117 000 m³, vilket kan komma att ge en total lagringsvolym på 180 000 m³. En skillnad från föregående prognos är att de nio BWR-reaktortankarna nu planeras att segmenteras istället för att deponeras hela.

Beslutet angående den dimensionerande avfallsvolymen, baseras på en strävan efter att balansera kravet på att omhänderta allt avfall som kan uppkomma mot risken för att anläggningen överdimensioneras. Det lågaktiva avfall som inte ryms i befintlig anläggning mellanlagras hos avfallsproducenterna tills utbyggd anläggning tas i drift.

Mellanlagring av använt kärnbränsle

I Clab mellanlagras använt kärnbränsle. Nuvarande lagringskapacitet är 8 000 ton bränsle. En ansökan om att utöka lagringskapaciteten till 11 000 ton har inlämnats

för att kunna mellanlagra det prognostiserade använda bränslet tills slutförvaret för kärnbränsle kan ta emot avfall. Se även avsnitt 4.4.4.

Mellanlagring av långlivat avfall

Idag mellanlagras långlivat avfall (hårdkomponenter) i bränslebassänger på kärnkraftverken, i bassänger på Clab och i emballage hos kärnkraftverken. Mellanlagring av övrigt långlivat avfall sker också i Studsvik. Både SSM och SKB ställer krav gällande långlivat avfall, att avfallet ska kunna omkonditioneras för framtida deponering i SFL. Mellanlagring av långlivat avfall från drift och rivning kommer även fortsättningsvis ske hos respektive tillståndshavare alternativt hos extern part i väntan på att SFL färdigställs. Tidigare var strategin att mellanlagra detta avfall i det utbyggda SFR, men reaktorinnehavarna bedömer att de har kapacitet, vissa efter utbyggnad, att mellanlagra sitt eget avfall alternativt låta extern part lagra det.

Slutförvar för långlivat avfall (SFL)

SFL planeras för att inrymma långlivat låg- och medelaktivt avfall. Den totala volymen har beräknats till cirka 16 000 m³. Cirka en tredjedel av avfallet kommer från kärnkraftverken, resten härrör från det historiska avfallet hos AB Svafo samt avfall från sjukhus, forskning och övrig industri.

Rivningsavfall från kärnkraftverken kommer bestå av bl.a. bestrålade delar av härdstomme från BWR. Från PWR antas bestrålade interndelar och bestrålad del av reaktortank samt biologisk skärm utgöra SFL-avfall. Härtill tillkommer sonder och styrstavar samt övrigt långlivat driftavfall. Det termiska skyddet i reaktortanken samt reglerstyrstavar från Ågesta klassas även det som SFL-avfall.

Historiskt avfall och driftavfall från AB Svafo, SNAB och Cyclife som innehåller långlivade radionuklider, eller där mängden transuraner, radium eller Cs-137 ansetts för hög för deponering i SFR, planeras för att slutförvaras i SFL. Det gäller även det avfall som inte är tillräckligt väl karakteriserat för att uppfylla acceptanskriterierna för deponering i SFR.

Westinghouse genererar avfall som innehåller långlivade uranisotoper som ska till SFL.

Den planerade verksamheten vid ESS-anläggningen i Lund kommer att generera betydande mängder icke-kärntekniskt radioaktivt avfall som ska deponeras, jämfört med de mängder som produceras idag.

Kärnbränsleförvaret

Ett kärnbränsleförvar i Forsmark planeras i Söderviken nära Forsmarks kärnkraftverk. På cirka 500 meters djup i urberget planeras slutförvaret för cirka 12 000 ton använt kärnbränsle. Kärnbränsleförvaret förväntas vara i drift ungefär från 2030 till omkring 2070 och omfatta uppåt 60 km tunnlar i ett underjordssystem med plats för cirka 6000 kopparkapslar med använt kärnbränsle. Det bergutrymme som beräknas behövas är cirka fyra kvadratkilometer.

4.7. Finansiering

I strålskyddslagen, kärntekniklagen samt finansieringslagen (se avsnitt 3.2) finns regler som styr hur finansiering av omhändertagande av radioaktivt avfall och tillhörande kostnader ska ske. Utgångspunkten är att den som ger upphov till avfall också ska bekosta omhändertagandet. Nedan redogörs de olika modellerna för

finansiering av avfall från kärntekniska verksamheter respektive de icke-kärntekniska verksamheterna.

4.7.1. Kärnteknisk verksamhet

Den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnkraftsreaktor eller annan kärnteknisk anläggning är skyldig att betala en kärnavfallsavgift och ställa säkerhet för att finansiera framtida kostnader för bl.a. hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall samt avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar. Avgifterna ska också finansiera den forsknings- och utvecklingsverksamhet som behövs för dessa åtgärder samt statens kostnader (i vissa fall även kostnader för berörda kommuner och för miljöorganisationers deltagande i processen) för bl.a. prövning, fondförvaltning, tillsyn och information till allmänheten.

Avgiftsmedlen fonderas i en särskild fond, kärnavfallsfonden, som ska täcka såväl aktuella som framtida kostnader för åtgärderna. Varje tillståndshavare fonderar de medel som behövs för den egna andelen av de totala kostnaderna. Om det skulle finnas ett överskott i fonden den dagen då slutförvaret är slutligt förslutet återbetalas medlen till den tillståndshavare som fonderat medlen. För de avgifter som ännu inte är inbetalade samt kostnader som kan uppstå på grund av oförutsedda händelser ska tillståndshavarna ställa säkerheter.

Tillståndshavarna ska vart tredje år lämna in en kostnadsberäkning till Riksgälden avseende sina framtida kostnader för omhändertagande av alla restprodukter och avveckling av samtliga anläggningar. Reaktorinnehavarna samordnar sig inom finansieringssystemet genom det gemensamt ägda bolaget Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Det är SKB som lämnar in kostnadsberäkningen, som de kallar Plan-rapporten, för reaktorinnehavarnas räkning, se även kap 5.3.

Finansieringslagen omfattar restprodukter från avvecklingen av kärnteknisk verksamhet samt omhändertagandet av använt kärnbränsle. Lagen omfattar inte driftavfall. Omhändertagande av driftavfall finansieras direkt av verksamhetsutövaren.

För tillståndshavare med andra kärntekniska anläggningar än kärnkraftsreaktorer upprättas kostnadsberäkningarna av de enskilda tillståndshavarna. Beräkningsförutsättningen är anläggningens planerade livstid. Kostnadsberäkningarna lämnas, som för reaktorinnehavarna, till Riksgälden var tredje år men följer en annan tidcykel än den som reaktorinnehavarna följer.

Kärnavfallsavgifter

Riksgälden tar fram ett förslag till kärnavfallsavgifter för reaktorinnehavarna baserat på inlämnade kostnadsberäkningar (Plan-rapport). Avgiften anges i öre per levererad kilowattimme elström och är således beroende av hur mycket energi som varje reaktorinnehavare förväntas leverera framöver. För Barsebäck Kraft AB sätts kärnavfallsavgiften som ett årligt belopp i kronor. Regeringen beslutar sedan om kärnavfallsavgifter för den kommande treårsperioden efter Riksgälden presenterat sitt slutliga förslag.

För de andra tillståndshavarna beslutas kärnavfallsavgiften av Riksgälden, med undantaget om ett ärende har principiell betydelse då det ska överlämnas till regeringen, som ett årligt belopp i kronor.

Finansierings- och kompletteringsbelopp

Riksgälden upprättar även förslag till finansierings- och kompletteringsbelopp som de överlämnar till regeringen för beslut i samband med avgiftsförslaget. Finansieringsbeloppet motsvarar skillnaden mellan de medel som finns i fonden och det totala belopp som ska fonderas av respektive reaktorinnehavare. Kompletteringsbeloppet motsvarar en riskbuffert för kostnader till följd av oplanerade händelser. Reaktorinnehavarna är skyldiga att ställa ekonomiska säkerheter, till Kärnavfallsfonden, för finansierings- och kompletteringsbeloppet. Riksgälden har till uppgift att pröva hur värdebeständiga de föreslagna säkerheterna är. Riksgälden lämnar därefter resultatet av prövningen till regeringen, som beslutar om säkerheterna är godtagbara eller ej. För reaktorinnehavarna består säkerheterna av garantier från ägarna av kärnkraftsbolagen, så kallade moderbolagsborgen.

De andra tillståndshavarna är enbart skyldiga att ställa säkerheter för finansieringsbeloppet. Riksgälden beslutar om finansieringsbeloppen för de andra tillståndshavarna. Prövningen av värdebeständigheten och beslut om huruvida säkerheterna är godtagbara följer samma process som för reaktorinnehavarna.

Förvaltning av avgiftsmedlen

De inbetalade kärnavfallsavgifterna förvaltas av myndigheten Kärnavfallsfonden i en fond där varje tillståndshavare har sin egen fondandel. Fondmedlen placeras i statsobligationer, säkerställda obligationer, företagsobligationer och aktier. Placeringar i företagsobligationer och aktier sker under vissa restriktioner. Förvaltningen regleras i förordningen (2017:1180) om förvaltningen av kärnavfallsfondens medel. Den sista december 2019 var marknadsvärdet i fonden drygt 74 miljarder kronor.

Beslut om användning av avgiftsmedlen

Tillståndshavarnas användning av de fonderade avgiftsmedlen beslutas av Riksgälden. I en ansökan anges vilka åtgärder som ska vidtas och Riksgälden prövar om dessa överensstämmer med den kostnadsberäkning som har legat till grund för den senaste avgiftsberäkningen. Riksgälden prövar också ansökningar från vissa kommuner för informationsinsatser i samband med hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle samt, i förekommande fall, finansiellt stöd till vissa miljöorganisationer för att delta i samrådsprocessen. Ersättningar av fonderade medel till statliga myndigheter beslutas av regeringen.

Kontroll av hur utbetalade medel har använts

Mottagare av fondmedel ska varje år redovisa hur medlen har använts och är återbetalningsskyldiga för medel som inte har använts. Riksgälden ska revidera hur utbetalade medel har använts.

4.7.2. Icke kärnteknisk verksamhet

Den som bedriver verksamhet med joniserande strålning, och vars verksamhet ger upphov till radioaktivt avfall, har enligt strålskyddslagen ansvar att se till att avfallet tas om hand på ett strålsäkert sätt, inklusive slutförvaring då detta behövs. I ansvaret ingår att säkerställa att ekonomiska, administrativa och personella resurser finns för omhändertagandet. Detta ansvar gäller alla verksamheter med joniserande strålning oavsett om verksamheten kräver tillstånd enligt strålskyddslagen eller inte.

Den som har radioaktivt material som ska tas omhand som radioaktivt avfall har endast en svensk aktör att vända sig till, Cyclife Sweden AB. Avgiften som betalas till Cyclife Sweden AB ska bekosta behandling, konditionering, mellanlagring och i vissa fall slutförvaring av avfallet.

Finansiering av omhändertagandet av slutna strålkällor med hög aktivitet

För att inneha en sluten strålkälla med hög aktivitet krävs tillstånd enligt strålskyddslagen. Innehavare av slutna radioaktiva strålkällor med hög aktivitet måste redan när de ansöker om tillstånd, dvs. innan strålkällan köps, visa att de kan finansiera det framtida omhändertagandet. Tillståndshavaren ska då kunna uppvisa en finansiell garanti. Denna kan se olika ut, beroende på vem sökanden är. SSM prövar om den finansiella säkerheten kan godtas.

När sökanden tillhör *offentlig verksamhet* behöver inte finansiell säkerhet ställas.

När sökanden tillhör *kommersiell verksamhet* kan redovisningen av den finansiella garantin utformas som en bankgaranti eller ett spärrat konto, i båda fallen vid en svensk bank. Det ska också framgå att dessa medel ska kunna disponeras av SSM om innehavaren skulle bli konkursmässig, upphöra med sin verksamhet eller förlora förmågan att uppfylla kraven på ett säkert omhändertagande av strålkällan när den kasseras.

Finansiering av omhändertagandet av herrelösa strålkällor

Enligt strålskyddslagen är även den som hittar och tar hand om en herrelös strålkälla att betrakta som innehavare, och skulle därmed vara ansvarig för omhändertagandet. Det kan från samhällets synpunkt vara olyckligt om en upphittare av en strålkälla kan tvingas betala när strålkällan lämnas in för ett säkert omhändertagande, det finns en risk att sådana strålkällor i stället lämnas kvar eller förpassas ut i naturen.

Enligt BSS-direktivet ska varje medlemsland se till att de behöriga myndigheterna är redo att återta kontrollen över herrelösa strålkällor. I Sverige har detta lösts genom att SSM sedan 2006 har möjlighet att nyttja medel ur Naturvårdsverkets anslag för sanering av förorenad mark, för att möjliggöra ett säkert omhändertagande av herrelösa strålkällor och visst historiskt radioaktivt avfall. För 2019 var anslagsposten 3 miljoner kronor. I de fall SSM bedömer att materialet är herrelöst, finansierar myndigheten ett omhändertagande som innebär att materialet lämnas till Cyclife Sweden AB som hanterar det enligt sina gängse rutiner.

Värt att notera i detta sammanhang är att i de fall det rör sig om radioaktivt material som är av sådan beskaffenhet att det antingen saknas behandlingsmetod eller slutförvaringsmetod, är det inte säkert att Cyclife Sweden AB tar emot det, trots att finansiering finns (se 4.5). Det herrelösa materialet måste då lagras av den som har det i sin ägo, i väntan på valet av en lämplig metod.

5. Huvudreferenser till den nationella planen

De övergripande nationella system vars styrning och innehåll SSM bedömt kan svara upp mot direktivets krav på ett *nationellt program* är i första hand:

- Miljömålssystemet,
- Programmet för forskning, utveckling och demonstration (Fud),
- Finansieringssystemet och kostnadsberäkningar (Plan).

Se även bilagorna 2-4 för referenser till underliggande rapporter.

5.1. Miljömålssystemet

År 1999 fastställde Sveriges riksdag femton nationella miljö kvalitetsmål⁵⁴. Några år senare, 2005, antogs ett sextonde miljö kvalitetsmål om biologisk mångfald⁵⁵. Arbetet med att nå miljö kvalitetsmålen utgör grunden för den nationella miljöpolitiken.

Det övergripande målet är att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem, inom samt utanför Sveriges gränser. Miljö kvalitetsmålen beskriver den kvalitet och det miljö tillstånd som anses vara långsiktigt hållbar och visar det tillstånd som Sveriges miljöarbete ska sikta mot. Miljö målen är inte juridiskt bindande utan fungerar som ledstjärnor för uppföljning av tillståndet i miljön och de åtgärder som krävs för att uppnå generationsmålet.

Miljö kvalitetsmålen följs årligen upp av de målsansvariga myndigheterna⁵⁶. Redovisningarna sammanställs av Naturvårdsverket som är nationellt samordnande myndighet för miljö målsarbetet⁵⁷. SSM är målsansvarig myndighet för miljö kvalitetsmålet Säker strålmiljö.

Ungefär vart fjärde år görs även en fördjupad utvärdering som underlag för regeringens miljöpolitiska proposition. I uppföljningen bedöms om dagens styrmedel och åtgärder är tillräckliga för att nå målen och föreslår vid behov ytterligare åtgärder. Dessa ska vara samhällsekonomiskt värderade för att beaktas. Miljö målen följs upp med hjälp av miljö målsindikatorer.

Den senaste fördjupade utvärderingen är från 2019⁵⁸.

⁵⁴ Betänkande 1998/99: MJU6, Miljöpolitiken

⁵⁵ Prop. 2004/05:150, Ett rikt växt- och djurliv

⁵⁶ Naturvårdsverket, Rapport 6890, 2019. Miljö målen – Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljö mål 2019.

⁵⁷ Miljö målsportalen: <http://www.miljomal.se/>

⁵⁸ Naturvårdsverket 2019. Fördjupad utvärdering av miljö målen 2019.

5.1.1. Säker strålmiljö

Miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö innebär att ”*människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning*”.

För att tydliggöra innebörden av målet har fyra preciseringar tagits fram som förtydligar vad som krävs för att målet ska anses vara uppnått. Preciseringarna omfattar Strålskyddsprinciper, Radioaktiva ämnen, Ultraviolettt strålning och Elektromagnetiska fält. De preciseringar som knyter an till avfallsområdet är Strålskyddsprinciper och Radioaktiva ämnen.

I den utvärdering som gjordes av miljömålen 2019⁵⁹ är Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) bedömning av miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö att målet är nära att uppnås. Preciseringarna om strålskyddsprinciper, radioaktiva ämnen samt elektromagnetiska fält bedöms uppnås till 2020, men inte ultraviolettt strålning. Nedan följer en mer detaljerad information av de preciserade målen från utvärderingen som rör avfallsområdet.

Precisering av målet – Strålskyddsprinciper

”Individens exponering för skadlig strålning i arbetslivet och i övriga miljön begränsas så långt det är rimligt möjligt.” Denna precisering bedöms kunna nås med i dag beslutade och planerade styrmedel samt åtgärder genomförda före 2020.

Med målpreciseringen avses att all exponering från strålning ska begränsas, i arbetslivet och i övriga miljön. Det betyder bland annat att all verksamhet med strålning ska vara berättigad och strålskyddet optimeras så att stråldosen hålls så låg som rimligt möjligt. Dosgränser ska inte överskridas och försiktighet tillämpas.

Avvecklingen av kärnkraftsreaktorer innebär nya utmaningar för strålskydd, såväl för arbetstagare som för allmänhet och miljö. Det är viktigt att tillståndshavare fortsätter att arbeta med optimering av strålskyddet under avvecklingskedet, eftersom arbetsuppgifter och utsläppsvägar då kommer att förändras.

Vid de kärntekniska anläggningarna arbetar tillståndshavarna kontinuerligt med optimering av strålskyddet och att begränsa doserna till arbetstagare. Inga dosgränser har överskridits vid de svenska kärnkraftverken under de senaste tio åren och det finns goda förutsättningar för att doserna såväl till arbetstagare som till allmänheten kommer att minska ytterligare i framtiden.

Vid ett begränsat antal verksamheter inom hälso- och sjukvård samt industri har samlad strålsäkerhetsvärdering genomförts. Där har det identifierats brister i strålsäkerheten av varierande allvarlighetsgrad och karaktär. Strålskyddsarbetet inom sjukvård och industri behöver utvecklas genom bättre lagefterlevnad.

Precisering av målet – Radioaktiva ämnen

”Utsläppen av radioaktiva ämnen i miljön begränsas så att människors hälsa och den biologiska mångfalden skyddas.” Preciseringen bedöms kunna nås med i dag beslutade och planerade styrmedel samt åtgärder genomförda före 2020.

SSM bedömer att allmänhetens exponering för joniserande strålning i miljön i dagsläget inte utgör något hälsoproblem. Halterna av radioaktiva ämnen i miljön

⁵⁹ Fördjupad utvärdering 2019 (FU19) av Säker strålmiljö”, SSM2018-230

fortsätter att vara låga. Av de icke naturligt förekommande radioaktiva ämnena i miljön utgörs den största delen fortfarande av cesium från Tjernobyloolyckan 1986.

Med målpreciseringen avses att utsläppen av radioaktiva ämnen ska begränsas så att människors hälsa och den biologiska mångfalden skyddas. Det innebär bland annat att den högsta sammanlagda effektiva stråldosen som allmänheten utsätts för från verksamheter med strålning inte överstiger en millisievert (1 mSv) per person och år. Strålskyddslagen (2018:396) ställer krav på att verksamhet med joniserande strålning ska så långt som det är möjligt och rimligt använda bästa tillgängliga teknik (BAT) för att begränsa uppkomsten av radioaktivt avfall, begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen och begränsa exponering av miljön för joniserande strålning. Detta följs upp inom ramarna för SSM:s ordinarie tillsynsarbete. I första hand handlar arbetet om att bevara detta tillstånd eller förbättra det. Det är därför viktigt att fortsätta utöva en god tillsyn av befintliga verksamheter samt att noga pröva om nya verksamheter kan uppfylla miljö kvalitetsmålet innan tillstånd ges. Ett viktigt styrmedel för detta arbete är det nya EU-direktivet BSS²² (Basic Safety Standards) som implementerades i Sverige 2018.

Svensk kärnkraftsindustri genomgår för närvarande stora förändringar med bland annat tidigare lagd avveckling av fyra reaktorer samtidigt som omfattande säkerhetshöjande åtgärder genomförs vid flera kärnkraftverk för att uppfylla SSM:s krav. Förändringarna ställer också ökade krav på myndighetens tillsyn av kärnkraftverken, vad gäller säker drift och avveckling samt hantering av det radioaktiva avfallet.

Det är viktigt att utsläpp från kärntekniska anläggningar fortsätter att begränsas genom att bästa möjliga teknik tillämpas och genom att strålskyddet optimeras. Detta gäller såväl under den tid anläggningarna är i drift som då de är under avveckling.

Radon är den enskilt största orsaken till att allmänheten exponeras för joniserande strålning. Enligt EU:s strålskyddsdirektiv ska alla medlemsländer upprätta en nationell handlingsplan för att hantera riskerna med exponering från radon. SSM har utarbetat den nationella handlingsplanen för radon tillsammans med berörda myndigheter och fastställde handlingsplanen i början av 2018. Åtgärdens initiala fokus är att få en bättre uppfattning av hur radonsituationen i bostäder ser ut i olika delar av landet. Planen är att därefter fortsätta utvärdera hur uppföljningen av kommunernas tillsyn av radon kan utvecklas.

SSM har konstaterat att det finns brister i hanteringen av kontaminerad aska hos verksamhetsutövare som ansvarar för förbränningsanläggningar och deponier. Tillsynen som SSM bedriver har visat att merparten av verksamhetsutövarna inte känner till att de omfattas av SSM:s föreskrifter. Ett nationellt system för insamling av data om torv- och trädbränsleaska ska utvecklas genom samverkan med andra myndigheter och ska ge en ökad spårbarhet av askan.

5.2. Program för forskning, utveckling och demonstration (Fud-program)

Enligt vad som redovisats i avsnitt 2.2 är en reaktorägare skyldig att bedriva den forskning och utveckling som behövs för att säkert hantera och slutförvara restprodukterna från driften av en reaktor. Vidare framgår att reaktorägarna har uppdragit åt det gemensamt ägda bolaget SKB att genomföra de åtgärder som krävs för att uppfylla skyldigheterna.

SKB har också getts uppdraget att upprätta ett program för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för säker hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle samt säker avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar (Fud-program). Fud-programmet ska dels innehålla en översikt av samtliga åtgärder som kan bli behövliga, dels närmare ange de åtgärder som avses bli vidtagna inom sex år. Med start 1986 har SKB vart tredje år lämnat in successivt uppdaterade Fud-program. Över tid har ett övergripande system för hantering och slutförvaring restprodukterna från kärnkraftsproduktion utvecklats.

5.2.1. Granskning och utvärdering

Fud-programmet ska senast den 30 september vart tredje år lämnas till SSM för granskning och utvärdering. SSM ska inom sex månader efter att programmet lämnades in, överlämna programmet till regeringen med ett eget yttrande. Yttrandet ska innehålla en granskning och utvärdering av programmet i fråga om: i) planerad forsknings- och utvecklingsverksamhet, ii) redovisade forskningsresultat, iii) alternativa hanterings- och förvaringsmetoder, och iv) de åtgärder som avses bli vidtagna. SSM bifogar även en granskningsrapport med detaljerade kommentarer och rekommendationer som i huvudsak är riktade till SKB.

I samband med granskningen och utvärderingen får regeringen ställa upp sådana villkor som behövs avseende den fortsatta forsknings- och utvecklingsverksamheten.

Enligt SSM:s yttrande⁶⁰ till regeringen om SKB:s program⁶¹ för omhändertagande av avfall och avveckling av anläggningar samt forskning, utveckling och demonstration (Fud-program 2019) uppfyller programmets inriktning de krav kärntekniklagen ställer.

Regeringen väntas fatta beslut under senare delen av 2020.

Allmänhetens insyn

SSM skickar Fud-programmet på en bred remiss till ett 70-tal organisationer för att inhämta synpunkter (bl.a. universitet, högskolor, myndigheter och intresseorganisationer). Sammanställning av remissinstansernas synpunkter redovisas på övergripande nivå i SSM:s granskningsrapport.

SSM:s rådgivande nämnd för frågor om radioaktivt avfall och använt kärnbränsle (Avfallsnämnden) behandlar huvuddragen i SSM:s granskning av Fud-programmet vid sitt sammanträde.

⁶⁰ Yttrande över Fud-program 2019, SSM2018-5179-8, Strålsäkerhetsmyndigheten.

⁶¹ Fud-program 2019, Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall, Svensk kärnbränslehantering AB (SKB).

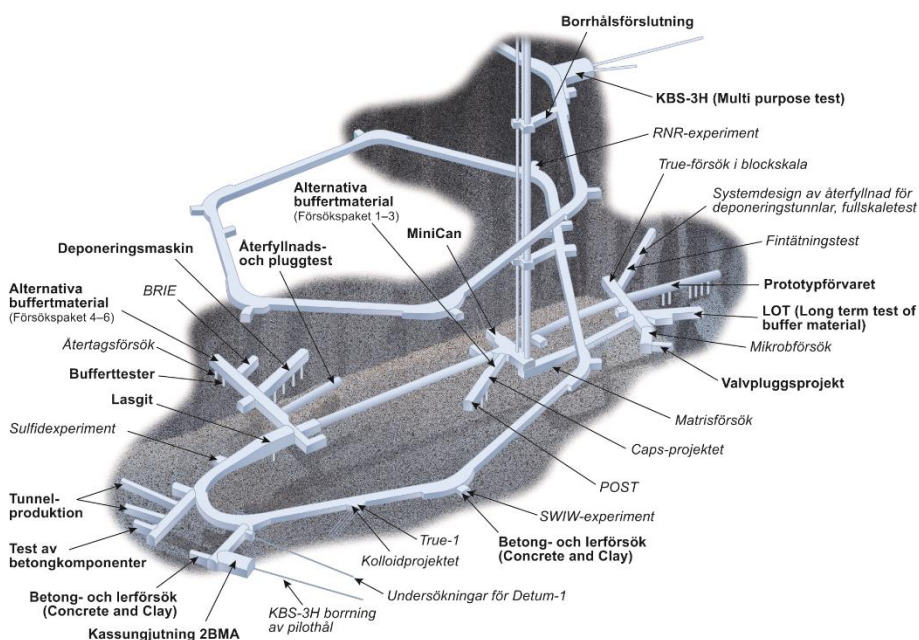
5.2.2. Fud 2019 – Programmets struktur och innehåll

SKB redogör i Fud-programmet för den forskning och teknikutveckling som behövs för att kunna projektera, uppföra och driva planerade anläggningar samt för att bibehålla en säker drift av de befintliga anläggningarna. Programmets struktur och fokus har varierat över tid. Fud-program 2019⁶² omfattade följande delar:

- *Del I, SKB:s verksamhet och handlingsplan*, som redovisar verksamheten och handlingsplanen för att ta hand om och slutförvara använt kärnbränsle och kärnavfall från driften och avvecklingen av de svenska kärnkraftsreaktorerna. Där ges också motiv till den forskning, utveckling och demonstration som behövs för att kunna uppföra och ta nya anläggningar i drift.
- *Del II, Avfall och slutförvaring* som redovisar behovet av fortsatt forskning, utveckling och demonstration under Fud-perioden främst inom processförståelse, kunskap och kompetens inom utformning och konstruktion av barriärer och komponenter, och kunskap och kompetens inom kontroll och provning för att verifiera att kraven uppfylls.
- *Del III, Avveckling av kärntekniska anläggningar*, som redovisar planeringen för avvecklingen av de svenska kärnkraftsreaktorerna och SKB:s anläggningar.

5.2.3. Forsknings- och demonstrationsanläggningar

Till stöd för sin forsknings- och utvecklingsverksamhet har SKB etablerat forsknings- och demonstrationsanläggningar.



⁶² Fud-program 2019, Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall, Svensk kärnbränslehantering AB (SKB).

Figur 12. Äspölaboratoriet i Oskarshamn⁶³.

Äspölaboratoriet

Det underjordiska laboratoriet, som är förlagt norr om Oskarshamns kärnkraftverk, består av en tunnel och ett schakt som leder från Simpevarpshalvön där Oskarshamns kärnkraftverk är beläget, till den södra delen av Äspö ner till ett djup av 460 meter. De olika experimenten utförs i nischer i de korta tunnlar som förgrenar sig ut från huvudtunneln. Laboratoriet används huvudsakligen för att undersöka hur barriärerna i slutförvaret för använt kärnbränsle (kapsel, buffert, återfyllning, förslutning och berget) fungerar och uppfyller kraven.

Kapsellaboratoriet

Kapsellaboratoriet, som ligger i hamnområdet i Oskarshamn, används huvudsakligen för utveckling av kopparkapslarnas tätning. Det är främst utrustning för svetsning av kopparlock och bottenar samt för oförstörande provning av svetsfogar och av olika delar av behållaren som utvecklas där. Även utrustning och system för hantering av använt kärnbränsle testas och utvecklas i laboratoriet.

Bentonitlaboratoriet

Bentonitlaboratoriet etablerades 2007 och ligger i anslutning till Äspölaboratoriet. I laboratoriet testas SKB egenskaperna hos bentonit som buffert i deponeringshålen där kopparkapslarna deponeras, utvecklar metoder för återfyllning av förvarets tunnlar samt för att bygga pluggar för att täta deponeringstunnlarna.

Tekniskt samarbete i övrigt

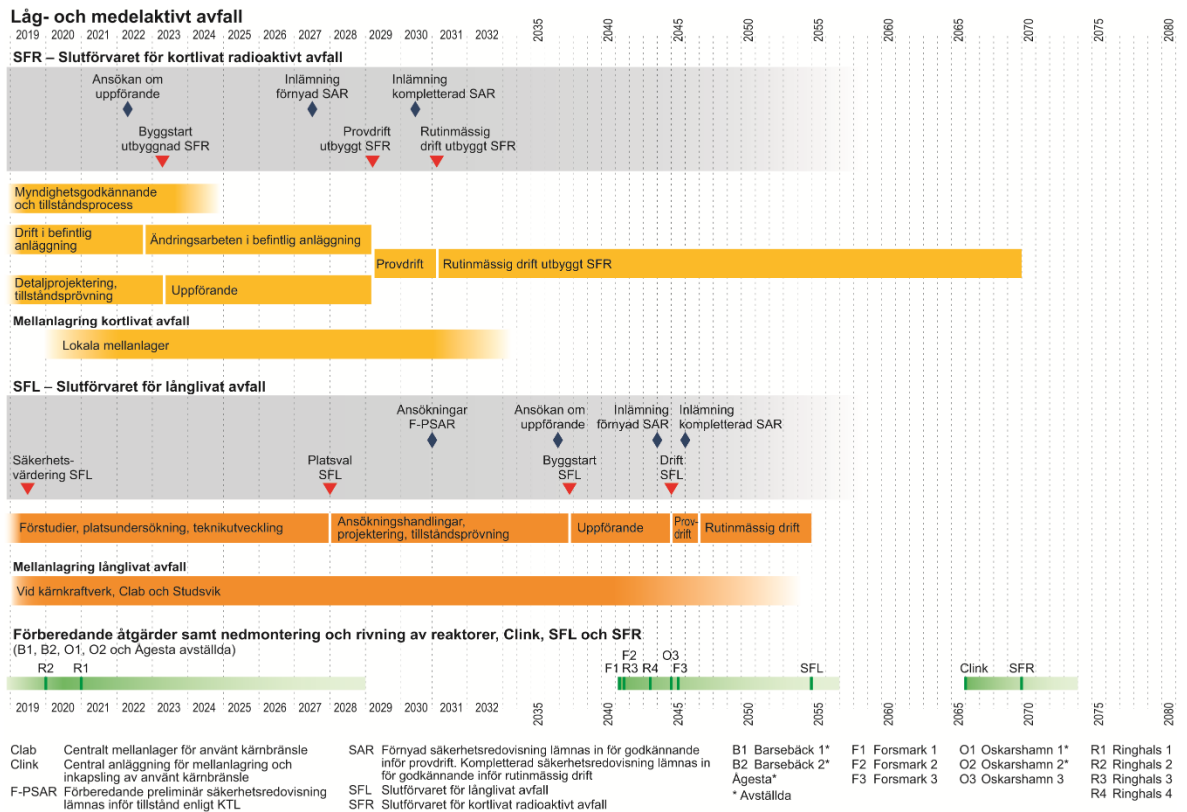
SKB har ett omfattande tekniskt samarbete med motsvarande organisationer i Japan, Kanada, Finland, Frankrike, Schweiz, Spanien, Storbritannien, Tyskland och USA. SKB deltar också i flera kommittéer inom IAEA, EU och NEA och i ett stort antal forskningsprojekt inom dessa organisationer. Gemensamma forskningsprojekt i SKB:s underjordslaboratorium i Äspö är av särskild betydelse för detta samarbete. Samarbetet med Posiva i Finland är det mest utvecklade och omfattar projekt inom slutförvars- och inkapslingsteknik samt maskinutveckling och platsundersökningsmetodik.

År 2009 bildades på SKB:s initiativ teknikplattformen "Implementing Geological Disposal of Radioactive Waste Technology Platform" (IGD-TP) inom ramen för EU:s forskningsprogram med syfte att bidra till planeringen och samordningen av programmets kärnavfallsforskning. Plattformens vision är att det första europeiska geologiska slutförvaret ska tas i drift senast 2040. SKB ingår tillsammans med företrädare för elva andra europeiska avfallsorganisationer i plattformens styrgrupp. Totalt deltar omkring 130 universitet, högskolor, forskningsinstitut och konsultföretag i IGD-TP.

5.2.4. Programmet för låg och medelaktivt avfall (Loma)

Tidsplaner med milstolpar fram till förslutning av slutförvar enligt handlingsplan för låg och medelaktivt avfall (Loma) visas i Figur 13.

⁶³ SKB, Fud-program 2019, Figur 5-2.



Figur 13. Tidsplan för arbete med låg- och medelaktivt avfall samt avveckling av kärnkraften. Streckade staplar markerar osäkerheter och flexibilitet i planeringen⁶⁴.

Milstolpar i Loma-programmet

Viktigaste milstolparna för resterande Loma-programmet är:

- 2023 Byggstart för utbyggnad av SFR,
- 2030 Driftstart för utbyggt SFR,
- 2035 Byggstart SFL,
- 2045 Driftstart av SFL.

Slutförvar för kortlivat låg och medelaktivt rivningsavfall (utbyggt SFR)

SKB planerar att omhänderta avfall från den framtida avvecklingen av kärnkraftverken i det utbyggda SFR. Den planerade utbyggnaden innebär en ökning av anläggningens lagringskapacitet till uppskattningsvis 180 000 m³ från dagens kapacitet på 63 000 m³. SKB lämnade i december 2014 in en tillståndsansökan och verksamheten är planerad att påbörjas 2023. Efter det att utbyggnaden av SFR är färdigställd ska det bli möjligt att slutförvara låg och medelaktivt rivningsavfall där.

Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall (SFL)

Långlivat låg- och medelaktivt avfall består i första hand av avfall från forskning, industri, sjukhus samt vissa interna komponenter från kärnkraftsreaktorer. Avfallet

⁶⁴ Fud-program 2019, SKB Figur 3-8.

lagras för närvarande vid Studsvik, kärnkraftverken och Clab. SFL:s volym kommer att vara relativt liten jämfört med SKB:s övriga slutförvarsanläggningar. Den totala lagringsvolymen beräknas till 16 000 m³. Under perioden 2015–2019 genomfördes en värdering av det föreslagna konceptet med avseende på säkerhet efter förslutning vilken indikerar att förvarskonceptet har förutsättningar att uppfylla kraven, givet att den framtida platsen har tillräckligt låga grundvattenflöden för att minimera transport av radioaktiva ämnen. Enligt nuvarande planer kommer en ansökan om tillstånd att bygga ett slutförvar för långlivat låg och medelaktivt avfall (SFL) att lämnas in under 2030. SFL beräknas kunna tas i rutinmässig drift 2045. Tidsplanen bygger på ett scenario där SFL lokaliseras till en av de platser som SKB har kännedom om från de förstudier och platsundersökningar som genomfördes i anslutning till lokaliseringen av ett slutförvar för använt kärnbränsle. Skulle flera platsundersökningar behövas kommer tidsplanen förskjutas.

Mellanlagring av långlivat avfall

I ansökningarna om utbyggnaden av SFR har SKB ansökt om tillstånd för att mellanlagra långlivat avfall från kärnkraftverken i SFR. När SFL tas i drift kommer det långlivade avfallet som mellanlagrats i SFR att överföras till SFL. En ny transportbehållare som kallas ATB 1T utvecklas av SKB för att transportera det långlivade låg och medelaktiva avfallet. Leverans av behållaren väntas under 2020.

Avveckling

Viktigare hållpunkter avseende avveckling och rivning framgår översiktligt i Figur 13. De avvecklingsaktiviteter som rör forskningsreaktorn R2 i Studsvik är under avslutande, storskalig nedmontering och rivning påbörjades under 2020 för de två reaktorerna i Barsebäck, O1 och O2 i Oskarshamn samt Ågestaverket. Motsvarande arbeten för R1 och R2 i Ringhals beräknas påbörjas 2023. Vid samtliga anläggningar består de mest radioaktiva delarna av reaktortank och interndelar som till stor del utgör långlivat avfall som ska slutförvaras i slutförvaret för långlivat avfall (SFL). Eftersom SFL planerar att etableras först kring 2040 krävs därför möjlighet till mellanlagring av avfallet innan nedmontering och rivning kan inledas.

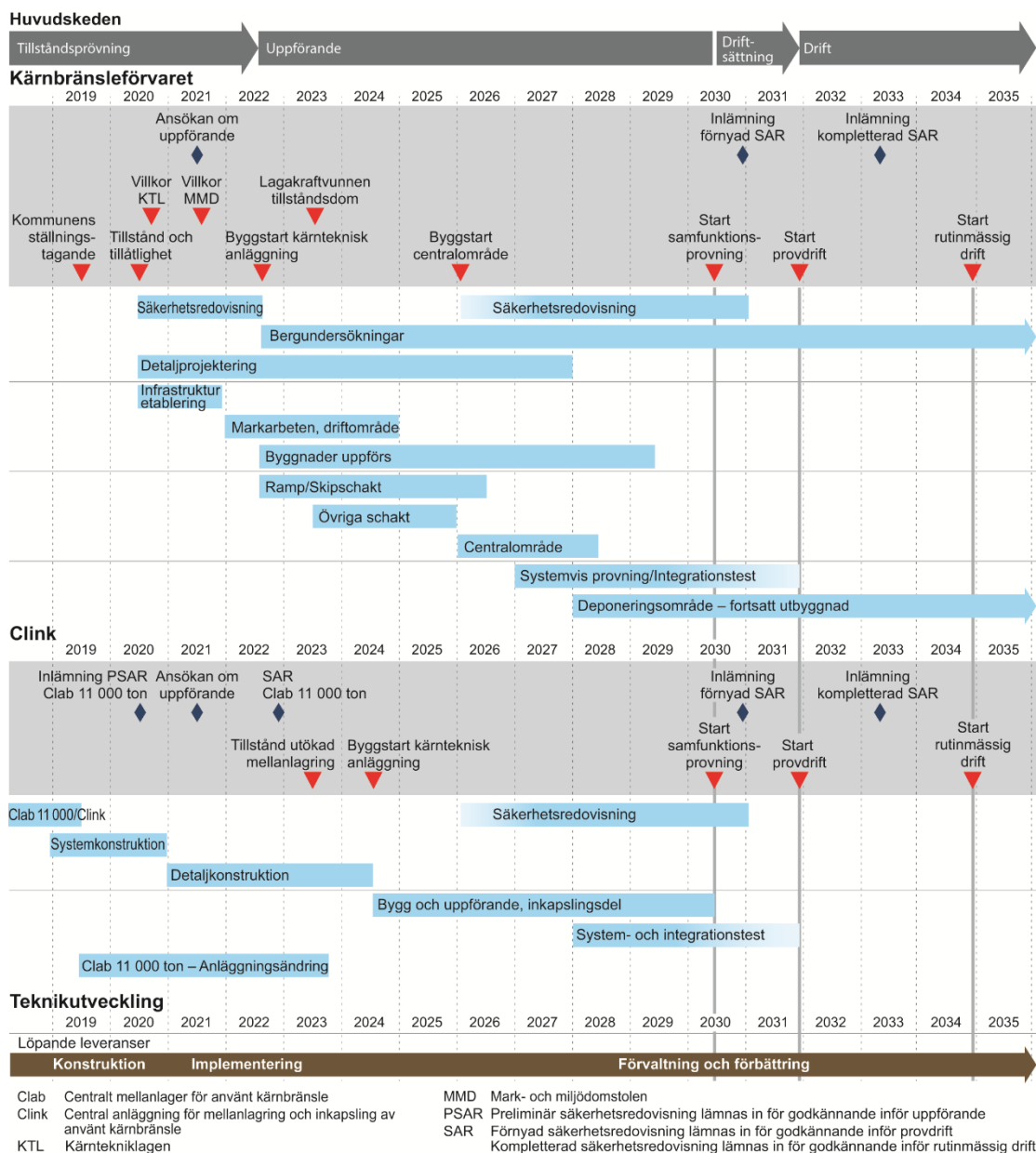
R2-reaktorn i Studsvik har avvecklats i en etappvis process. Avvecklingen av reaktoranläggningen i sin helhet beräknas vara färdig 2021 Svafos befintliga mellanlager AM används för mellanlagring av det långlivade avfallet. Svafos bygger också ett mellanlager för låg- och medelaktivt avfall som ska inrymma rivningsavfall från R2-reaktorn och Ågestaverket samt historiskt avfall från bland annat forskning och sjukvård som Svafos förvarar.

Barsebäck inledde nedmontering och rivning av reaktorerna B1 och B2 2020. BKAB uppförde 2016 ett nytt lager på området, mellanlager 1, där segmenterade interndelar från reaktorerna Barsebäck 1 och 2 lagras innan de kan överföras till ett slutförvar. I december 2019 ansökte BKAB om SSM:s godkännande för att uppföra ytterligare ett lager, mellanlager 2, för mycket lågaktivt och lågaktivt avfall från nedmontering och rivning av Barsebäck 1 och 2. SSM har godkänt den preliminära säkerhetsredovisningen och uppförandet av mellanlager 2 påbörjades under 2020.

I Ågestas avvecklingsplan redovisas segmentering av reaktortank som huvudalternativ. Nedmontering och rivning inleddes 2020.

5.2.5. Kärnbränsleprogrammet

SKB:s planering för den framtida hanteringen av använt kärnbränsle, från mellanlagring i Clab via inkapsling till slutförvar, sker inom ramen för SKB:s kärnbränsleprogram. Programmet omfattar tillståndsprocess, design, konstruktion och driftsättning av inkapslingsanläggningen och slutförvaret för använt kärnbränsle, se Figur 14.



Figur 14. Tidsplan för etablering av Kärnbränsleförvaret och Clink⁶⁵.

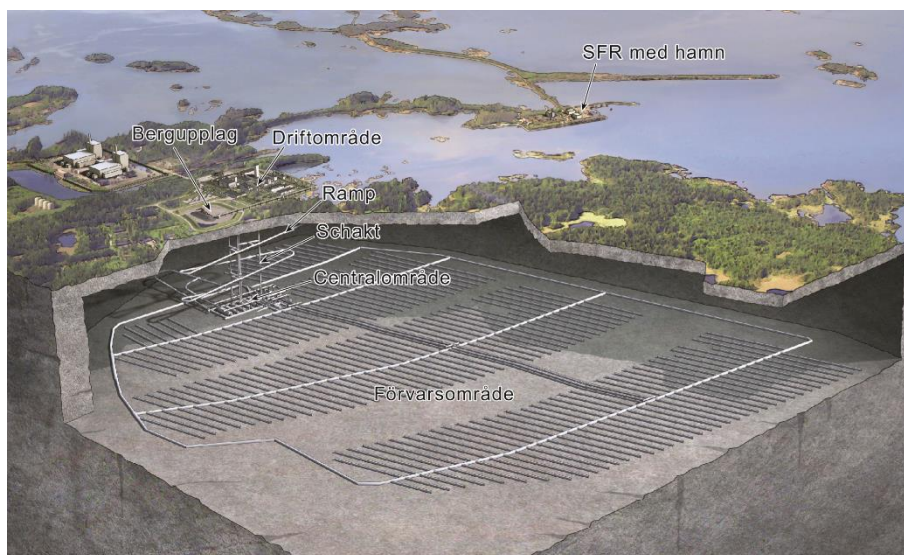
Den av SKB beräknade byggstarten för kärnbränsleförvaret är 2022 och för inkapslingsdelen av Clink 2024. Dessa anläggningar beräknas sedan tas i drift under 2035.

⁶⁵ SKB, Fud-program 2019, Figur 3-12.

Slutförvaringsanläggning för använt kärnbränsle

SKB planerar lokalisera sitt slutförvar för använt kärnbränsle (Kärnbränsleförvaret) i Forsmark i Östhammar kommun. SKB:s tidsplan för kommande aktiviteter kopplade till uppförande av Kärnbränsleförvaret har följande milstolpar:

- 2022–2031 Konstruktion och idrifttagning,
- 2032–2034 Provdrift,
- 2035 Rutinmässig drift.



Figur 15. Kärnbränsleförvaret i Forsmark⁶⁶.

Inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle (Clink)

Under tillståndsansökan och fram till byggstart av inkapslingsdelen i anslutning till Clab kommer SKB att projektera Clink och upphandla dess konstruktion. Denna del kallas ”design och upphandlingsfas” av projektet och kommer att delas upp i fyra delvis överlappande underfaser: i) anläggningskonfiguration, ii) systemdesign, iii) detaljprojektering och iv) upphandling av byggtreprenör.

Under fasen för anläggningskonfiguration avser SKB att uppdatera de krav för Clink som identifierats under teknikutveckling samt åtgärda de synpunkter som myndigheten uttryckt under tillståndsansökan, samt ändra anläggningens preliminära layout i det fall det är nödvändigt.

⁶⁶ SKB, Fud-program 2019, Figur 2-9.



Figur 16. Inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle, Clink⁶⁷, i Oskarshamn.

5.3. Kostnadsberäkning – Plan-rapporten

Tillståndshavarna av kärnkraftsreaktorer ska vart tredje år lämna in en kostnadsberäkning till Riksgälden avseende sina framtida kostnader för omhändertagande av alla restprodukter och avveckling av samtliga anläggningar. Reaktorinnehavarna samordnar sig inom finansieringssystemet genom det gemensamt ägda bolaget Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Det är SKB som lämnar in kostnadsberäkningen, som de kallar Plan-rapporten, för reaktorinnehavarnas räkning. Plan 2019 är den senaste plan-rapporten och gäller kostnader från och med år 2021. Länk till rapporten finns i bilaga 4.

I lagen anges som en beräkningsförutsättning för kostnads kalkylen en total drifttid om 50 år eller en återstående drifttid om minst sex år, om reaktorn har varit i drift i minst 44 år, för respektive kärnkraftsreaktor. Detta benämns finansieringsscenariot i plan-rapporten. SKB inkluderar även ett annat scenario i plan-rapporten som jämförelse; referensscenariot. Det återspeglar det scenario som finns i Fud-programmet vilket bland annat innebär längre drifttider av kärnkraftverken och övriga anläggningar. Det innebär t.ex. att i finansieringsscenariot är antalet kärnbränslekapslar lägre, driftavfallet från reaktorerna inkluderas inte och kostnader för delar av SFL är lägre då övrigt radioaktivt avfall inte inkluderas.

I Plan-rapporten redovisas grundkostnad samt finansieringsbelopp. Grundkostnaden är tillståndshavarens kostnader för hantering och slutförvaring av restprodukter, avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar samt den forskning och utveckling som behövs. I Tabell 6 redogörs för grundkostnadens ingående delar enligt finansieringsscenariot. Finansieringsbeloppet motsvarar skillnaden mellan de medel som finns i fonden och det totala belopp som ska fonderas av respektive reaktorinnehavare. I Plan 2019 anges den återstående grundkostnaden till

⁶⁷ SKB, Fud-program 2013, Figur 1-7.

110,0 miljarder kronor och underlaget till finansieringsbelopp 103,1 miljarder kronor, angivet i 2019 års prisnivå.

Tabell 6. Återstående grundkostnader från och med 2021 enligt finansierings-scenariot⁶⁸

		Kostnad per kostnadslag, (miljoner kr)	Kostnad per anläggning, (miljoner kr)
SKB centralt		5 090	5 090
Transporter	Investering	830	2 130
	Drift och underhåll	1 300	
Clab	Drift och underhåll	5 630	8 270
	Reinvesteringar	1 730	
	Rivning	910	
Inkapsling	Investering	4 830	13 880
	Drift och underhåll samt reinvesteringar	8 780	
	Rivning	260	
Kärnbränsleförvaret			27 310
- Ovan mark	Förstudier, teknikutv. och säkerhetsanalys	1 020	
	Investering och rivning	6 260	
	Drift och underhåll (hela anläggningen)	4 710	
	Reinvesteringar (hela anläggningen)	1 550	
- Övriga bergutrymmen	Investering	3 060	
	Rivning och förslutning	1 460	
- Stam- och deponeringstunnlar	Investering	5 530	
	Rivning, återfyllning och förslutning	3 730	
SFL	Förstudier, teknikutv. och säkerhetsanalys	590	1 800
	Investering	570	
	Drift och underhåll samt reinvesteringar	300	
	Rivning och förslutning	340	
SFR (rivningsavfall)	Förstudier, teknikutv. och säkerhetsanalys	500	4 310
	Investering	2 120	
	Drift och underhåll samt reinvesteringar	1 350	
	Rivning och förslutning	340	
Avveckling av kärnkraftverken		23 340	23 340
Summa grundkalkyl		86 130	
Justeringar för EEF (externa ekonomiska faktorer)		4 760	
Påslag för oförutsett och risk		19 140	
Totalt återstående grundkostnad		110 030	

⁶⁸ Data i tabellen är hämtad från Plan 2019

5.3.1. Nuvarande kärnavfallsavgifter

Riksgälden tar fram ett förslag till kärnavfallsavgifter, finansierings- och kompletteringsbelopp för reaktorinnehavarna baserat på inlämnade kostnadsberäkningar. Regeringen beslutar sedan om avgifter för den kommande treårsperioden. Regeringen beslutade i december 2017 om kärnavfallsavgifter för perioden 2018–2020 (se Tabell 7).

Under 2020 ska regeringen besluta om kärnavfallsavgifter, finansierings- och kompletteringsbelopp för reaktorinnehavarna för perioden 2021-2023 utifrån förslag från Riksgälden.

Tabell 7. Kärnavfallsavgifter samt finansierings- och kompletteringsbelopp för 2018-2020.

Reaktorinnehavare	Kärnavfallsavgift	Finansieringsbelopp (miljoner kronor)	Kompletteringsbelopp (miljoner kronor)
Forsmarks Kraftgrupp AB	3,3 öre/kWh	8 528	4 729
OKG AB (Oskarshamn)	6,4 öre/kWh	8 771	3 448
Ringhals AB	5,2 öre/kWh	10 264	4 922
Barsebäck Kraft AB (BKAB)	543 miljoner kronor per år	1 591	2 019

För tillståndshavare med andra kärntekniska anläggningar än kärnkraftsreaktorer upprättas kostnadsberäkningarna av de enskilda tillståndshavarna. Riksgälden granskar kostnadsberäkningarna och beslutar därefter om avgifter. I december 2019 fastställde Riksgälden kärnavfallsavgifternas nivåer för perioden 2020-2022 och finansieringsbeloppen (se Tabell 8).

Tabell 8. Kärnavfallsavgifter och finansieringsbelopp för 2020-2022 för tillståndshavare som inte är reaktorinnehavare.

Tillståndshavare som inte är reaktorinnehavare	Kärnavfallsavgift 2020-2022 (tusen kronor)	Finansieringsbelopp (tusen kronor)
AB Svafo	204 034	603 034
Vattenfall AB (avseende Ågesta)	0	0
Ranstad Industricentrum AB	0	0
Ranstad Mineral AB	0	0
Studsvik Nuclear AB	8 557	171 577
Westinghouse Electric Sweden AB	3 957	94 623
Cyclife Sweden AB	2 896	67 789
Chalmers tekniska högskola AB	71	1 857
Summa	219 515	938 880

6. Förkortningar

Clab	SKB:s Centralt mellanlager för använt kärnbränsle
Clink	Ny anläggning som omfattar både Clab och inkapslingsanläggning. Där är det tänkt att använt kärnbränsle från kärnkraftverken ska kapslas in före slutförvaringen (planeras)
EDF	Électricité de France, Franskt energibolag som bland annat bygger och driver kärnkraftverk i Europa
ESS	European Spallation Source ERIC – sameuropeisk forskningsanläggning (spallationsanläggning) som byggs utanför Lund
HASS	Slutna radioaktiva strålkällor med hög aktivitet ("High Activity Sealed Sources")
KBS-3	Slutförvaret för använt kärnbränsle och Clink (planeras)
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
NORM	NORM Naturligt förekommande radioaktivt material ("Naturally Occuring Radioactive Material")
RMA	Ranstad Mineral AB
SFL	Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall (planeras)
SFR	Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) (i drift samt planerad utbyggnad)
SKB	Svensk Kärnbränslehantering AB
SNAB	Studsvik Nuclear AB
SSM	Strålsäkerhetsmyndigheten

Avfallsmängder 2017–2019

Nedanstående avfallsmängder baseras på respektive avfallsproducents årligen inrapporterade data till SSM. Inrapportering sker i en excel-fil för varje avfallsproducent och ska innehålla allt lagrat avfall hos denne. Vissa mängder har rapporterats i kg och där har vissa antaganden gjorts från SSM:s sida för konvertering till m³. Värdena har därefter avrundats.

I denna rapportering jämförs använt kärnbränsle med högaktivt avfall.

Avfallsmängderna i/till BTF har ansatts som 50 % LLW-SL och 50 % ILW-SL för sammanställningen enligt SKB:s klassificering.

SFR

Enligt SKB-klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	17 300	17 400	17 400
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	22 400	22 500	22 500
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	0	0	0
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Enligt IAEA-klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	39 700	39 900	39 900
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	0	0	0
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Ringhals

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	10 800	10 600	10 700
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	600	650	680
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	350	450	460
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	100	100	100
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	199	192	273

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	10 800	10 600	10 700
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	950	1 100	1 140
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	100	100	100
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	199	192	273

Forsmark

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	7 350	7 500	7 600
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	30	30	30
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	690	730	800
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	330	330	330
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	171	166	167

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	7 350	7 500	7 600
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	720	760	830
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	330	330	330
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	171	166	167

Oskarshamn

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	13 430	13 550	13 850
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	1000	900	900
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	1 250	1 950	2 300
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	1 500	1 800	2 200
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	142	49	46

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	13 430	13 550	13 850
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	2 250	2 850	3 200
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	1 500	1 800	2 200
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	142	49	46

Barsebäck

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	160	185	180
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	45	40	40
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	360	615	625
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	205	225	220
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	360	615	625
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Clab

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	80	90	90
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	0	0	0
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	535	565	600
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	0	0	0
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	6 450	6 665	6 805

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	80	90	90
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	535	565	600
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL) kassetter	m ³	0	0	0
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	6 450	6 665	6 805

Westinghouse

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	0	0	0
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	0	0	0
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	43	48	43
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	0	0	0
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	43	48	43
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

AB Svafo

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	900	900	900
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	600	690	800
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	450	470	500
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	7 750	7 750	8 150
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	900	900	900
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	1 050	1 160	1 300
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	7 750	7 750	8 150
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Studsvik Nuclear AB

Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	10	20	125
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	6	0	0
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	1	0	1
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	1	1	1

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	16	20	125
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	1	0	1
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	1	1	1

Cyclife Sweden AB
Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	2250	2250	2300
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	75	4	4
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	350	400	255
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	2 325	2 254	2300
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	350	400	255
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Ågesta
Enligt SKB klassificering

		2017	2018	2019
Kortlivat mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat lågaktivt avfall (LLW-SL)	m ³	51	51	79
Kortlivat medelaktivt avfall (ILW-SL)	m ³	0	0	0
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	0	0	0
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Enligt IAEA klassificering

		2017	2018	2019
Mycket lågaktivt avfall (VLLW)	m ³	0	0	0
Kortlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-SL)	m ³	51	51	79
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (LILW-LL)	m ³	0	0	0
Högaktivt avfall (HLW)	ton U	0	0	0

Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019

Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019, med förslag till regeringen från myndigheter i samverkan, Naturvårdsverket.

<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6865-3.pdf?pid=24098>

Fud-program 2019


Fud-program 2019. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall, Svensk Kärnbränslehantering AB.

<https://www.skb.se/publikation/2493433/FUD+2019.pdf>

Plan 2019

(Plankalkyl), 2019. Kostnader från och med år 2021 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Underlag för avgifter och säkerheter åren 2021-2023, Svensk Kärnbränslehantering AB.

<https://www.skb.com/publication/2493480/Plan+2019.pdf>



Publikationer utgivna av Strålsäkerhetsmyndigheten kan laddas ned via stralsakerhetsmyndigheten.se eller beställas genom att skicka e-post till registrator@ssm.se om du vill ha broschyren i alternativt format, som punktskrift eller daisy.

Strålsäkerhetsmyndigheten
171 16 Stockholm
08-799 40 00
www.stralsakerhetsmyndigheten.se
registrator@ssm.se

©Strålsäkerhetsmyndigheten
Nationell avfallsplan
ISSN: XXXX-XXXX
Grafisk form: Granath Reklam AB