



EUROPEISKA KOMMISSIONEN
GENERALDIREKTORATET FÖR ENERGI

DIREKTORAT D – Kärnsäkerhet och kärnbränslecykeln
Strålskydd

TEKNISK RAPPORT

KONTROLLER ENLIGT VILLKOREN I ARTIKEL 35 I EURATOMFÖRDRAGET

SVERIGE

13–16 november 2012

Referens: SE-12/08

**KONTROLLER ENLIGT VILLKOREN I ARTIKEL 35
I EURATOMFÖRDRAGET**

ANLÄGGNINGAR: Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab)

Övervakning av radioaktivitet i miljön i närområdet vid Oskarshamns kraftverk

Nätverk för nationell radiologisk omgivningskontroll

ORTER: Stockholm och Oskarshamn

DATUM: 13–16 november 2012

REFERENS: SE-12/08

INSPEKTÖRER: V. Tanner (gruppledare)

C. Hanot

A. Ryan

I. Turai

RAPPORTDATUM: 6 september 2013

UNDERSKRIFTER:

V. Tanner

C. Hanot

A. Ryan

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	7
2	FÖRBEREDELSE OCH GENOMFÖRANDE AV KONTROLLEN	7
2.1	INLEDNING	7
2.2	HANDLINGAR	7
2.3	BESÖKSPROGRAM	7
3	FÖRETRÄDARE FÖR DE SVENSKA BEHÖRIGA MYNDIGHETERNA OCH ANDRA ENHETER	9
4	BEHÖRIGA MYNDIGHETER OCH RÄTTSLIG BAKGRUND	11
4.1	INLEDNING	11
4.2	LAGSTIFTNING OM ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN	11
4.2.1	Lagar om reglering av övervakning av radioaktivitet i miljön	11
4.2.2	Lagar om radiologisk övervakning av livsmedel	12
4.2.3	Lagar om utsläppskontroll	12
4.3	RIKTLINJER	12
5	CLAB-ANLÄGGNINGEN OCH DESS PROGRAM FÖR RADIOLOGISK ÖVERVAKNING	14
5.1	ALLMÄN BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGEN	14
5.2	REGLERING AV AVFALL	15
5.2.1	Inledning	15
5.2.2	Dosgränser för kärntekniska anläggningar	15
5.2.3	Utsläppsgränser	16
5.2.4	Krav för utsläppskontroll	16
5.2.5	Rapportering	17
5.3	LAGSTADGAT PROGRAM FÖR UTSLÄPPSKONTROLL	17
5.3.1	Inledning	17
5.3.2	Utsläpp till luften	18
5.3.3	Utsläpp till vatten	18
5.4	LAGSTADGAT PROGRAM FÖR ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN	18
5.4.1	Inledning	18
5.4.2	Miljöövervakningsprogrammet vid OKG/Clab	19
5.4.3	Dosmätare och mätningar av dosrater i omgivningarna	21
5.4.4	Meteorologiskt övervakningssystem	22
6	ÖVERVAKNING AV UTSLÄPP TILL LUFT OCH VATTEN VID CLAB-ANLÄGGNINGEN	23
6.1	INLEDNING	23
6.2	UTSLÄPP TILL LUFTEN	23
6.3	UTSLÄPP TILL VATTEN	26
7	LABORATORIER SOM DELTAR I UTSLÄPPS- OCH MIJÖÖVERVAKNINGEN AV CLAB-ANLÄGGNINGEN	27
7.1	CLABS KEMISKA OCH RADIOKEMISKA LABORATORIUM	27
7.1.1	Inledning	27
7.1.2	Mottagning av prover	27
7.1.3	Provanalys – utsläpp till luften	27
7.1.4	Provanalys – utsläpp till vatten	28
7.1.5	Lagstadgad revision och rapportering	28
7.1.6	Lagring och arkivering av prover	29
7.1.7	Kvalitetssäkring och kontroll	29
7.2	OKG:S LABORATORIUM FÖR MILJÖPROVER	29
7.2.1	Inledning	29

7.2.2	Identifiering och registrering av prover	29
7.2.3	Provberedning	29
7.2.4	Provmätningar	29
7.2.5	Laboratoriets mätutrustning	30
7.2.6	Lagstadgad revision och rapportering	30
7.2.7	Lagring och arkivering av prover	30
7.2.8	Kvalitetssäkring och kontroll	30
7.3	STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETENS LABORATORIUM FÖR UTSLÄPPS- OCH MILJÖPROVER	30
7.3.1	Inledning	30
7.3.2	Mottagning av prover	31
7.3.3	Provberedning	31
7.3.4	Laboratoriets mätutrustning	32
7.3.5	Mätningförfaranden	32
7.3.6	Datahantering och rapportering	32
7.3.7	Lagring av prover	33
7.3.8	Kvalitetssäkring och kontroll	33
7.3.9	Laboratoriets ackreditering	33
7.3.10	Mätningar som lagts ut på entreprenad	33
8	DET NATIONELLA PROGRAMMET FÖR ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN	34
8.1	INLEDNING	34
8.2	EXTERN GAMMADOSRATE	34
8.3	LUFT	35
8.4	VATTEN	35
8.4.1	Ytvatten	35
8.4.2	Dricksvatten	36
8.4.3	Havsvatten	36
8.5	JORD OCH SEDIMENT	36
8.6	LIVSFORMER PÅ LAND OCH I VATTEN	37
8.7	LIVSMEDEL	38
8.7.1	Mjök	38
8.7.2	Blandad kost	38
8.7.3	Livsmedel	38
9	LABORATORIER SOM DELTAR I DET NATIONELLA PROGRAMMET FÖR ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN	39
9.1	INLEDNING	39
9.2	STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETENS RADIOANALYTISKA LABORATORIUM	39
9.3	FOI UMEÅ	39
9.4	STUDSVIK NUCLEAR AB	39
9.5	SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET (SLU)	40
9.6	FALMA PROVTAGNING	40
9.7	TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT (FOI)	40
9.8	SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING (SGU)	40
9.9	UMEÅ MARINA FORSKNINGSCENTRUM (UMF)	41
9.10	NATURHISTORISKA RIKSMUSEET	41
10	MOBILA MÄTSYSTEM	41
11	KONTROLLER	42
11.1	STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETENS LABORATORIUM FÖR UTSLÄPPS- OCH MILJÖPROVER	42
11.2	CLABS KONTROLLRUM	42
11.3	ÖVERVAKNING AV VÄTSKEUTSLÄPP VID CLAB	42

11.4	ÖVERVAKNING AV LUFTUTSLÄPP VID CLAB	43
11.5	CLABS KEMISKA OCH RADIOKEMISKA LABORATORIUM	43
11.6	OKG:S LABORATORIUM FÖR MILJÖPROVER	44
11.7	NÄTVERKET FÖR NATIONELL RADIOLOGISK OMGIVNINGSKONTROLL	45
12	SLUTSATSER	46

Bilaga 1	Referenser och dokumentation
Bilaga 2	Kontrollprogram
Bilaga 3	Nuklidbibliotek för miljöprover

TEKNISK RAPPORT**FÖRKORTNINGAR**

BAT	Bästa möjliga teknik (Best Available Technology)
Clab	Centralt mellanlager för använt kärnbränsle
GD ENER	Generaldirektoratet för energi
Eurdep	Europeiska unionens plattform för utbyte av radiologiska data
FOA	Försvarets forskningsanstalt
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut
FWHM	Halvvärdesbredd
GM	Geiger-Müller (strålningsdetektor)
Helcom Mors	Helsingforskommissionen – övervakning av radioaktiva ämnen
HPGe	Germanium med hög renhet (gammastrålningsdetektor)
IAEA	Internationella atomenergiorganet
MCA	Mångkanalsanalysator
MDA	Minsta detekterbara aktivitetskoncentration
NIST	National Institute of Standards and Technology
Osart	Operational Safety Review Team
SGU	Sveriges geologiska undersökning
SKB	Svensk Kärnbränslehantering AB
SLV	Livsmedelsverket
SMHI	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
SSM	Strålsäkerhetsmyndigheten
WANO	World Association of Nuclear Operators

1 INLEDNING

Enligt artikel 35 i Euratomfördraget ska varje medlemsstat inrätta de anläggningar som behövs för fortlöpande kontroll av radioaktivitet i luft, vatten och jord samt för kontroll av att de grundläggande normerna följs¹. Enligt artikel 35 ska kommissionen även ha tillträde till dessa anläggningar för att kunna kontrollera deras funktion och effektivitet. Det är strålskyddsmyndigheten (ENER D.3) vid kommissionens generaldirektorat för energi (GD ENER) som ansvarar för att genomföra dessa kontroller.

Det viktigaste syftet med kommissionens kontroller enligt artikel 35 i Euratomfördraget är att ge en oberoende bedömning av kontrollanläggningarnas lämplighet för följande:

- Luft- och vattenburna utsläpp av radioaktiva ämnen från en anläggning till omgivningen (och kontroll av utsläppen).
- Halter av radioaktiva ämnen runt anläggningen och i omgivande havs-, land- och vattenmiljö, för alla relevanta exponeringsvägar.
- Halter av radioaktiva ämnen på medlemsstatens territorium.

Med beaktande av tidigare bilaterala protokoll offentliggjordes ett meddelande från kommissionen² i *Europeiska unionens officiella tidning* den 4 juli 2006 om praktiska arrangemang för artikel 35-kontrollbesök i medlemsstaterna.

2 FÖRBEREDELSE OCH GENOMFÖRANDE AV KONTROLLEN

2.1 INLEDNING

Kommissionen meddelade sitt beslut att genomföra en kontroll enligt artikel 35 i en skrivelse av den 2 februari 2012 till Sveriges ständiga representation vid Europeiska unionen. Den svenska regeringen utsåg därför den svenska Strålsäkerhetsmyndigheten att leda förberedelserna inför besöket.

2.2 HANDLINGAR

För att underlätta kontrollgruppens arbete tillhandahöll de svenska myndigheterna ett informationspaket i förväg. Ytterligare dokumentation lämnades under och efter besöket. Alla mottagna handlingar förtecknas i bilaga 1 till denna rapport. Den information som har lämnats ligger i stor utsträckning till grund för de beskrivande avsnitten i denna rapport.

2.3 BESÖKSPROGRAM

Kommissionen och Strålsäkerhetsmyndigheten diskuterade och enades om ett program för kontrollverksamheter med vederbörligt beaktande av kommissionens meddelande av den 4 juli 2006 om praktiska arrangemang för artikel 35-kontrollbesök i medlemstaterna.

¹ I rådets direktiv 96/29/Euratom av den 13 maj 1996 fastställs grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning (EGT L 159, 29.6.1996).

² Kommissionens meddelande *Kontroll av anläggningar för övervakning av radioaktivitet i miljön enligt artikel 35 i Euratomfördraget Praktiska arrangemang för kontrollbesök i medlemsstaterna* (EUT C 155, 4.7.2006, s. 2–5).

Vid det inledande mötet presenterades följande ämnen:

- Översikt av Strålsäkerhetsmyndighetens arbete.
- Strålsäkerhetsmyndighetens radioanalyslaboratorium.
- Utsläpps- och omgivningskontroll i Sverige.
- Nätverket för nationell radiologisk omgivningskontroll.

Vid ett påföljande möte i Oskarshamn presenterades följande ämnen:

- SKB:s kemilaboratorium.
- Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab)

Kontrollgruppen konstaterar att alla presentationer och all dokumentation som lämnats höll god kvalitet och var heltäckande.

Kontrollerna genomfördes enligt programmet i bilaga 2.

3 FÖRETRÄDARE FÖR DE SVENSKA BEHÖRIGA MYNDIGHETERNA OCH ANDRA ENHETER

Under besöket träffade kontrollgruppen följande företrädare för de nationella myndigheterna, operatören och andra berörda parter:

Strålsäkerhetsmyndigheten

Johan Friberg	Chef för avdelningen för strålskydd	Avdelningen för strålskydd
Lennart Carlsson	Chef för avdelningen för kärnkraftssäkerhet	Avdelningen för kärnkraftssäkerhet
Lynn Hubbard	Enhetschef, beredskapsenheten	Avdelningen för strålskydd
Hélène Asp	Enhetschef, enheten för miljöövervakning	Avdelningen för strålskydd
Jan Lillhök	Enhetschef, avdelningen för strålskydd	Avdelningen för kärnkraftssäkerhet
Pål Andersson	Utredare, Miljöövervakning	Avdelningen för strålskydd
Ann-Christin Hägg	Utredare, Anläggningsstrålskydd	Avdelningen för kärnkraftssäkerhet
Maria Lüning	Utredare, Miljöövervakning	Avdelningen för kärnkraftssäkerhet
Elisabeth Höge	Inspektör, Clab	Avdelningen för radioaktiva ämnen
Lilian del Risco Norrlid	Utredare, radioanalyslaboratoriet	Avdelningen för strålskydd
Jan Johansson	Utredare, Beredskap	Avdelningen för strålskydd
Inger Östergren	Laboratorieingenjör	Avdelningen för strålskydd
Sara Ehres	Laboratorieingenjör	Avdelningen för strålskydd

SKB och OKG

Ingvor Svantesson	Strålskyddsföreståndare	SKB, Enheten för kärnteknisk säkerhet
Paul Arvidsson	Specialist på radiokemi	OKG/GK, Kemiavdelningen
Johan Leijon	Biträdande chef, Kemiavdelningen	OKG/GK, Kemiavdelningen
Patrick Miss	Kemist, miljöövervakning	OKG/GK, Kemiavdelningen
Irené Boren	Processkemist	SKB/TKD, Teknikavdelningen, kemi
Ann-Sofie Karlsson	Chef, Kemiska avdelningen	SKB TDK, Teknikavdelningen, kemi
Marcus Nilzén	Anläggningschef, Clab	SKB/DC, Driftavdelningen, Clab
Stig-Åke Nilsson	Gruppchef	SKB/DCD, Driftavdelningen, Clab-verksamhet
Benny Jonsson	Biträdande avdelningschef, kemi och radioaktivt avfall	SKB/DCDS, Driftavdelningen, Clab, verksamhetsstöd

Kontrollgruppen uppskattar samarbetet med alla nämnda personer.

4 BEHÖRIGA MYNDIGHETER OCH RÄTTSLIG BAKGRUND

4.1 INLEDNING

Den **svenska Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM)** är en förvaltningsmyndighet som sorterar under Miljödepartementet sedan den 1 juli 2008. Myndigheten har nationellt samlat ansvar inom området strålskydd och kärnsäkerhet. Strålsäkerhetsmyndigheten tog över ansvaret och arbetsuppgifterna från Statens strålskyddsinstitut (SSI) och Statens kärnkraftsinspektion (SKI) när dessa myndigheter avvecklades den 30 juni 2008. Den är därför behörig myndighet enligt strålskyddslagen (SFS 1988:220) och lagen om kärnteknisk verksamhet (SFS 1984:3). Sveriges riksdag har utsett Strålsäkerhetsmyndigheten till ansvarig myndighet för att genomföra miljökvalitetsmålet Säker strålmiljö.

Enligt strålskyddsförordningen SFS (1988:293) är Strålsäkerhetsmyndigheten behörig att ta fram föreskrifter på strålskyddsområdet, inklusive miljö- och utsläppskontroll. Det svenska programmet för övervakning av radioaktivitet i miljön består av lokala program för övervakning av kärnkraftverkens närområde samt långsiktig övervakning av strålning i miljön i Sverige. Strålsäkerhetsmyndigheten övervakar kontinuerligt gammadosrater i Sverige med hjälp av ett system som består av 32 lagstadgade gammamätningstationer.

Särskilda regler för övervakning av miljön vid kärnkraftverks närområden finns i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar (SSMS 2008:23). Miljöövervakningsprogrammen utfärdas av SSI (senaste version, SSI-rapport 2004:15, 1 januari 2005) och gäller fortfarande.

Livsmedelsverket är den centrala tillsynsmyndigheten i livsmedelsfrågor. Livsmedelsverkets uppgift är att skydda konsumenternas intressen genom att arbeta för säkra livsmedel av god kvalitet, redlighet i livsmedelshandlingen och bra matvanor. Verkets ansvarsuppgifter omfattar även radioaktiva förorenande ämnen i livsmedel.

4.2 LAGSTIFTNING OM ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN

Grunden för övervakning av radioaktivitet i miljön är strålskyddslagen (SFS 1988:220), vars syfte är att skydda människor, djur och miljö från de skadliga effekterna av strålning, och miljöbalken (SFS 1998:808), som omfattar miljöaspekterna av kärnteknisk verksamhet. I miljöbalken anges kärnteknisk verksamhet som en av ett antal "verksamheter som orsakar miljöskador". Bestämmelserna i strålskyddslagen och miljöbalken ligger till grund för regelverket på detta område. Dessa lagar kompletteras av ett antal förordningar och annan sekundärlagstiftning med mer detaljerade bestämmelser för övervakning av radioaktivitet i miljön.

I enlighet med strålskyddsförordningen SFS (1988:293) har Strålsäkerhetsmyndigheten utfärdat ett antal föreskrifter för att genomföra rådets direktiv 96/29/Euratom.

4.2.1 Lagar om reglering av övervakning av radioaktivitet i miljön

Följande lagar utgör den viktigaste lagstiftningen om övervakning av radioaktivitet i miljön i Sverige:

- Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar (SSMFS 2008:23).
- Omgivningskontrollprogram (SSI-rapport 2004:15).
- De svenska miljömålen: Delmål och åtgärdsstrategier (regeringens proposition 2000/01:130), som innehåller riktlinjer för genomförandet av en säker strålmiljö.
- Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten.
- Rådets direktiv 96/29/Euratom av den 13 maj 1996 om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning.

4.2.2 Lagar om radiologisk övervakning av livsmedel

Följande lagar utgör den viktigaste lagstiftningen om radiologisk övervakning av livsmedel:

- Livsmedelslagen (SFS 2006:804).
- Livsmedelsförordningen (SFS 2006:813).
- Livsmedelsverkets föreskrifter om vissa främmande ämnen i livsmedel (LIVSFS 1993:36).
- Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2004:7) om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter om vissa främmande ämnen i livsmedel (LIVSFS 1993:36).

4.2.3 Lagar om utsläppskontroll

Följande lag är den viktigaste lagstiftningen om utsläppskontroll:

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

4.3 RIKTLINJER

Förutom rättsligt bindande texter används följande riktlinjer i övervakningen av radioaktivitet i miljön:

- Kommissionens rekommendation 2000/473/Euratom.
- Internationella strålskyddskommissionens publikationer 60, 101 och 103.
- IAEA:s säkerhetsstandard WS-G-2.3 Regulatory Control of Radioactive discharges to the environment.
- IAEA:s säkerhetsstandarder, serienr GSR del 3 (Interim), Radiation Protection and Safety of Radiation Sources, International Basic Safety Standards, 2011.
- Marina 2, pilotstudie för uppdatering av Marina-projektet: Radiological exposure of the European Community from radioactivity in North European marine waters.
- Helsingforskommissionens rekommendation 26/3.
- Oskar-konventionen och Oskar-strategin.

- Opar, Agreement on North-East Atlantic Environment Strategy (2010-3).
- Opar, Decision on substantial reductions and elimination of discharges, emissions and losses of radioactive substances (200/1).
- Opar: Program for the more detailed implementation of the OSPAR strategy with regard to radioactive substances (2001-3).
- Opar, Agreement on monitoring program for concentrations of radioactive substances in the marine environment (2005-8).
- Opar, Agreed reporting procedure for discharges from non-nuclear sector (2005-7).
- Opar, Reporting formats for the collection of data on liquid discharges from nuclear installations (1996-02).
- Opar, Joint assessment and monitoring program 2010-2014 (2010-4).
- FN/ECE:s Esbokonvention från 1991 om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang samt dess protokoll om strategiska miljöbedömningar (Kiev, 2003).

5 CLAB-ANLÄGGNINGEN OCH DESS PROGRAM FÖR RADIOLOGISK ÖVERVAKNING

5.1 ALLMÄN BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGEN

Centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab) är beläget på den sydöstra kusten cirka 30 km norr om Oskarshamns kommun i Kalmar län. Anläggningen är belägen vid Östersjökusten och använder havsvatten för kylning.

Clab inledde verksamheten 1985 med en lagringshall, och ytterligare en hall har varit i drift sedan 2008. Den består av två hallar med åtta lagringsbassänger 40 meter ned i berget. Lagringskapaciteten är 8 000 ton uran och cirka 200 ton uran anländer per år.

Den svenska kärnkraftsindustrin har sedan 1977 varit skyldig enligt lag att hantera radioaktivt kärnbränsle och kärnavfall från de svenska kärnkraftverken och finansiera dessa verksamheter. Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har på kärnkraftsföretagens uppdrag ansvar för slutförvaring av använt kärnbränsle och radioaktivt bränsle (förutom mycket lågradioaktivt bränsle). SKB är ett aktiebolag som tillhandahåller de flesta av sina tjänster på ägarnas uppdrag. Ett slutförvar för kortlivat låg- och medelaktivt avfall (SFR) och ett centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab) har varit i drift sedan i mitten av 1980-talet. Dessa två kärntekniska anläggningar drivs under SKB:s överinseende. Företagets uppdrag kommer att vara slutfört när allt kärnbränsle och kärnavfall har placerats i slutförvar på ett sådant sätt att inga ytterligare åtgärder krävs för långsiktig säkerhet.

SKB tar ansvar för det använda kärnbränslet och radioaktiva avfallet från det att det lämnar kärnkraftverken. Det innebär att SKB är ansvarig för transport, mellanlagring och slutförvar av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.

Företaget driver ett komplett transportsystem som transporterar radioaktivt avfall och använt kärnbränsle från kärnkraftverken till SKB:s anläggningar. Eftersom alla svenska kärnkraftverk är belägna längs kusten sker transportererna till havs med fartyget m/s Sigyn. Ett nytt fartyg, Sigrid, kommer att ersätta Sigyn under 2013.

SKB:s historia

- 1973 SKB bildas av kärnkraftsproducenterna och inleder sin verksamhet.
- 1985 Clab tas i drift.
- 1988 SFR tas i drift.
- 2007 SKB tar över driften av det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab). (Driften av Clab hade tidigare lagts ut på entreprenad till Oskarshamnsverkets Kraftgrupp AB (OKG)).
- 2008 Den förlängda förvaringen i Clab, Clab 2, tas i drift.
- 2009 SKB tar över driften av förvaret av kortlivat radioaktivt avfall vid Forsmark (SFR). Driften av SFR hade tidigare lagts ut på entreprenad till Forsmark Kraftgrupp AB (FKA).
- 2010 Forsmark väljs som den plats där det framtida geologiska slutförvaret av använt kärnbränsle ska byggas.

2011 Ansökningar om att bygga ett geologiskt slutförvar och en inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle lämnas in till myndigheterna.

5.2 REGLERING AV AVFALL

5.2.1 Inledning

På grundval av bemyndigandet i strålskyddsförordningen har Strålsäkerhetsmyndigheten utfärdat föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar (SSM FS 2008:23) (ursprungligen offentliggjord den 1 januari 2002 i SSI FS 2000:12).

Dessa föreskrifter gäller följande kärntekniska anläggningar för vilka regeringen har meddelat tillstånd enligt lagen om kärnteknisk verksamhet (SFS 1984:3):

1. Kärnkraftsreaktorer.
2. Forsknings- eller materialprovningsreaktorer.
3. Anläggningar för tillverkning av urankutsar och kärnbränsleknippen.
4. Anläggningar för lagring eller annan hantering av använt kärnbränsle.
5. Anläggningar för lagring, bearbetning eller slutlig förvaring av kärnämne eller kärnavfall.

Föreskrifterna är tillämpliga på alla utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar som är direkt relaterade till verksamheten under normaldriftsförhållanden vid respektive anläggning. Föreskrifterna är inte tillämpliga

1. vid markdeponering av lågaktivt kärnavfall,
2. vid transport av kärnämne eller kärnavfall utanför en anläggnings driftområde,
3. vid rivning av en kärnteknisk anläggning,
4. efter förslutning av en avfallsanläggning.

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. Möjligheten att stråldoser till personal kan komma att öka då utsläppen till omgivningen begränsas ska beaktas vid optimeringen, liksom konsekvenserna för annan avfallshantering.

I föreskrifterna definieras bästa möjliga teknik som ”användande av den mest effektiva metod för att begränsa utsläpp av radioaktiva ämnen och utsläppens skadliga effekter på människans hälsa och miljön, och som inte medför orimliga kostnader”.

I ett tjänsteavtal mellan SKB och OKG regleras samarbete och villkor för anläggningar inom samma geografiskt avgränsade område, inklusive utsläpp och bästa möjliga teknik för analys. Avtalet följs upp genom regelbundna möten med strålskyddsinspektörer från SKB och OKG.

5.2.2 Dosgränser för kärntekniska anläggningar

Summan av dosbidrag från verksamheter med joniserande strålning till individer ur allmänheten som inte arbetar med joniserande strålning får inte överskrida 1 millisievert (mSv) per år effektiv dos. Detta är ett krav enligt direktivet om fastställande av grundläggande säkerhetsnormer för skydd av arbetstagarnas och allmänhetens hälsa mot de faror som uppstår till följd av joniserande strålning, men detta gränsvärde har tillämpats i Sverige sedan 1990 efter ikraftträdandet av föreskrifter om dosgränser i verksamhet med joniserande strålning etc. (senaste version SSM FS 2008:51).

Enligt föreskrifterna SSMFS 2008:23 ska 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 inte överstiga 0,1 mSv. Den effektiva dosen, som avser dosen från extern bestrålning och den in-tecknade dosen från intern bestrålning, ska integreras över en period av 50 år.

Vid beräkning av dos till individer i kritisk grupp ska hänsyn tas till såväl barn som vuxna. Doskoefficienter som ska användas för intag och inhalation anges i bilaga III i rådets direktiv 96/29/Euratom.

När den beräknade dosen utgör 0,01 mSv eller mer per kalenderår, ska realistiska beräkningar av stråldoser genomföras för det mest belastade området. Beräkningarna ska utgå från uppmätta spridningsdata och kännedom om förhållandena inom det mest belastade området under den period som avses.

5.2.3 Utsläppsgränser

Strålsäkerhetsmyndigheten har inte fastställt specifika utsläppsgränser för radionuklider. Begränsningen av utsläpp grundas på dosbegränsningen till individer ur den kritiska gruppen. För varje kärnteknisk anläggning, Clab i detta fall, och för varje radionuklid som kan släppas ut, beräknas särskilda doskoefficienter (mSv/Bq). Faktorerna beräknas för hypotetiska kritiska grupper och tar hänsyn till lokala spridningsförhållanden i luften och i miljön, lokalsamhällen, lokalt producerat livsmedel samt något konservativa antaganden om kost och bidrag från lokalproducerat livsmedel till gruppens kost. Den senaste översynen av doskoefficienterna grundas på mer realistiska antaganden än tidigare och ligger i linje med direktiv 96/29/Euratom.

För kärntekniska anläggningar har doskoefficienterna beräknats för radionuklider som kan släppas ut i den marina miljön och i luften. Dosbidragen från alla övervakade radionuklider summeras, och summan får inte överskrida 0,1 mSv för ett kalenderår.

5.2.4 Krav för utsläppskontroll

Utsläpp av radioaktiva ämnen från en kärnteknisk anläggning till luft och vatten ska kontrolleras genom mätning. Mätinstrumentens detektionsgränser ska väljas så att jämförelse kan göras med värdena för den effektiva dosen till en individ och referensvärdet för en viss kärnteknisk anläggning.

Utsläpp till luft ska kontrolleras genom nuklidspecifika mätningar av kontinuerligt uppsamlade prover av partikelbundna radioaktiva ämnen samt i förekommande fall jod och tritium. Vid Clab är det inte relevant att mäta jod- eller tritiumhalter i utsläpp till luften.

Utsläpp till vatten ska kontrolleras genom mätning av representativa prover för varje utsläppsväg. Analyserna ska omfatta nuklidspecifika mätningar av gamma- och alfastrålande radioaktiva ämnen samt i förekommande fall strontium-90 och tritium.

Representativa månadsprover av utsläpp till vatten från kärnkraftsforsknings- och materialprovsningsreaktorer ska sändas till Strålsäkerhetsmyndigheten inom två månader efter utsläppsmånadens slut. Representativa årsprov ska sändas till Strålsäkerhetsmyndigheten inom tre månader efter utsläppsårets slut.

Clab betraktas inte som en kärnteknisk anläggning i sig eftersom den inte har en kärnkraftsreaktor, men Strålskyddsmyndigheten begär årligen fysiska prover av anläggningens utsläppsvatten.

Industrin ska ha ett system för kontroll och underhåll av mätutrustning och utsläpps begränsande system. Allvarliga tekniska fel ska rapporteras till myndigheten. Om mätsystemet måste tas ur drift under längre perioder krävs ett särskilt medgivande från Strålsäkerhetsmyndigheten.

Enligt SSMFS 2008:23 ska diffust läckage av radioaktiva ämnen utredas och rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten.

5.2.5 Rapportering

Tillståndshavarna, SKB i detta fall, ska två gånger om året rapportera nuklidspecifika utsläpp till Strålsäkerhetsmyndigheten. En rapport som avser andra halvåret ska samtidigt vara årsrapport och ska innehålla uppgifter om dos till representativ individ i kritisk grupp, detektionsgränser, mätmetoder, avvikelser i kontrollsystemen, oplanerade utsläpp av radioaktiva ämnen samt uppskattningar av diffusa utsläpp i enlighet med SSMFS 2008:23.

5.3 LAGSTADGAT PROGRAM FÖR UTSLÄPPSKONTROLL

5.3.1 Inledning

SKB:s verkställande direktör har huvudansvaret för uppfyllandet av kraven i lagar och föreskrifter. Det är driftledningens ansvar att garantera att utsläppen av radioaktiva ämnen överensstämmer med myndigheternas krav och Clabs mål och policyer. Ansvarsfördelningen mellan den operativa organisationen (DC) och kemiavdelningen (TDK) regleras enligt ordningsföljden från DC till TDK och även i rutiner och anvisningar.

Utsläpp av radioaktiva ämnen är endast tillåtna vid punkter där omräkningsfaktorn mellan utsläpp från verksamhet och dos till en representativ person har fastställts. Utsläppskontrollen vid Clab-anläggningen sammanfattas i nedanstående tabell.

Provtyp	Provtagningspunkt	Uppgift	Provtagning	Provtagningsintervall	Analys	Analyserat material	Ansvarig organisation
Utsläpp till luft	Huvudskorsten	553CB11	Partiklar	Varje vecka	total α	Aerosolfilter	SKB, CLAB
Utsläpp till luft	Huvudskorsten	553KB711	Ädelgaser	On-line	β	Luft	SKB, CLAB
Utsläpp till luft	Huvudskorsten	553CB11	Partiklar	Varannan vecka	α (nuklid-specifik)	Parti med sex aerosolfilter per kvartal	OKG
Utsläpp till luft	Huvudskorsten	553CB11	Partiklar	Varannan vecka	Sr-90	Parti med sex aerosolfilter	Studsvik Nuclear
Utsläpp till vatten	Avfalls-vatten-tankens utsläpp	375TA11 375TB11	Vatten	Provtagning under utsläpp	γ , H-3, total α	Analys av ett provparti som samlats in under en månad	SKB, CLAB

Provtyp	Provtagningspunkt	Uppgift	Provtagning	Provtagningsintervall	Analys	Analyserat material	Ansvarig organisation
Utsläpp till vatten	Avfallsvattentankens utlopp	375TA11 375TB11	Vatten	Provtagning under utsläpp	α (nuklid-specifik)	Analys av ett provparti som samlats in under en månad	OKG
Utsläpp till vatten	Avfallsvattentanks utsläpp	375TA11 375TB11	Vatten	Provtagning under utsläpp	Sr-90	Analys varje kvartal av ett 1-litersprov från tremånadersprovpartiet	OKG

5.3.2 Utsläpp till luften

Punkten från utsläpp till luften från det kontrollerade området är huvudskorstenen, som kontrolleras av on-line-mätning av β -aktivitet i luften och kontinuerlig infångning av luftburna partiklar på aerosolfilter. Aerosolfiltren byts varje vecka och analyseras för gammastrålande nuklider och total α . Filtren används även för analys av strontium-90 och nuklidspecifik α .

5.3.3 Utsläpp till vatten

Vattenutsläpp släpps ut via kylvattensutsläppet från Clab. Radioaktivt avfallsvatten lagras i två stora utsläppstankar (375TA11 och 375TB11) innan det släpps ut i miljön. Vattnet släpps ut via system 713, som är kopplat till kylkanalen för kärnkraftverken Oskarshamn 1 och 2. Kylkanalen slutar i Hamnefjärden i Östersjön. Före utsläpp tas ett icke-obligatoriskt förberedande prov. Provet mäts för att kontrollera att radioaktiviteten i vattnet i utsläppstankarna är tillräckligt låg när det gäller gammastrålande nuklider.

Under utsläppet samlas en proportionell del av det utsläppta vattnet i en provtagningstank (375 TB21). Åtta liter vatten tas från provtagningstanken för varje utsläppt parti. Fyra liter används för att förbereda det månatliga partiprovet och det återstående vattnet lagras. Månadsprovet används för analys av nuklidspecifik alfa och gamma samt analys av H-3 och strontium-90. Vanligen sänds två månadsvattenprover per år till Strålsäkerhetsmyndigheten.

5.4 LAGSTADGAT PROGRAM FÖR ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN

5.4.1 Inledning

Föreskrifterna (SSMFS 2008:23) innehåller bestämmelser om miljöövervakning. Miljöövervakningsprogrammen utfärdas av Strålsäkerhetsmyndigheten (senaste version, SSI-rapport 2004:15, gäller från 1 januari 2005). I programmet anges bestämmelser för provtagning, provberedning, vilka radionuklider som ska mätas och rapportering etc. Programmet är uppdelat i land- och vattenövervakning. Valet av miljöprover (biota och sediment) har gjorts för att proverna ska vara så representativa för området kring anläggningen som möjligt och företrädesvis vara liknande (eller ha en liknande funktion i ekosystemet) för alla anläggningar. Arter som ingår i livsmedelskedjan väljs också ut. Varje år genomförs ett basprogram med provtagning höst och vår. Vissa provtagningar sker dessutom per månad och kvartal. Förutom basprogrammet genomförs en

utökad provtagning vart fjärde år. Det utökade programmet inriktas enbart på prover från den marina miljön.

Provtagningen utanför anläggningarna utförs av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Proverna analyseras vid anläggningarna eller av ett externt laboratorium. Laboratoriet måste ha ett lämpligt kvalitetssäkringssystem. För att kontrollera att anläggningarna följer programmet utför Strålsäkerhetsmyndigheten inspektioner och tar slumpvisa delprover för mätning vid myndigheten eller hos oberoende laboratorier. Miljöproverna består av lokal växtlighet och djurliv, t.ex. alger, fisk, skaldjur, mossor, vilt och sediment samt lokala livsmedelsprodukter (spannmål, mjölk etc.).

Miljöpåverkan fastställs genom övervakning av dosrater samt koncentration av radionuklider i vatten och på land. Genom programmet kan man också försäkra sig om att utsläppen är korrekt beräknade och att ovanliga utsläpp till miljön upptäcks redan i ett tidigt skede.

5.4.2 Miljöövervakningsprogrammet vid OKG/Clab

På Simpevarpshalvön driver OKG Oskarshamns kärnkraftverk, med tre kokvattensreaktorer. Här finns också det centrala mellanlagret för använt kärnbränsle, Clab, som drivs av SKB. Miljöövervakningsprogrammet är kombinerat för OKG och Clab.

Den största delen av utsläppen från Simpevarp leds ut i Östersjön, och därför övervakas den marina miljön noggrant med hjälp av prover från olika vattenlevande organismer från ett stort antal provtagningsstationer. Det finns sammanlagt 30 provtagningsstationer inom 98 kilometers radie från Simpevarp.

Landmiljön övervakas också noggrant. Prover tas av mark, växtlighet och slam samt livsmedel som mjölk och kött, grönsaker och spannmål. Det finns sex provtagningsstationer för landmiljön (exklusive dosmätningstationer), alla inom 27 km från anläggningen. Alla prover mäts för att kontrollera nuklidspecifik aktivitet, men även med avseende på vikt och utseende för att undersöka om tillväxt eller reproduktivitet påverkas.

OKG:s/Clabs miljöövervakningsprogram består av två delar: ett årligt basprogram och ett utökad program för den marina miljön som genomförs vart fjärde år. Genom basprogrammet kan man påvisa kortsiktiga tendenser. Programmet täcker ett stort geografiskt område. De två programmen sammanfattas i nedanstående tabell. Ersättningsarter ska användas när det är svårt att finna ordinarie arter i tillräckliga mängder för att kunna ta ett prov. Beslut om ersättningsarter fattas även av Strålsäkerhetsmyndigheten. De platser där provtagningsstationerna är belägna visas i figur 1.

Vattenmiljö, basprogram

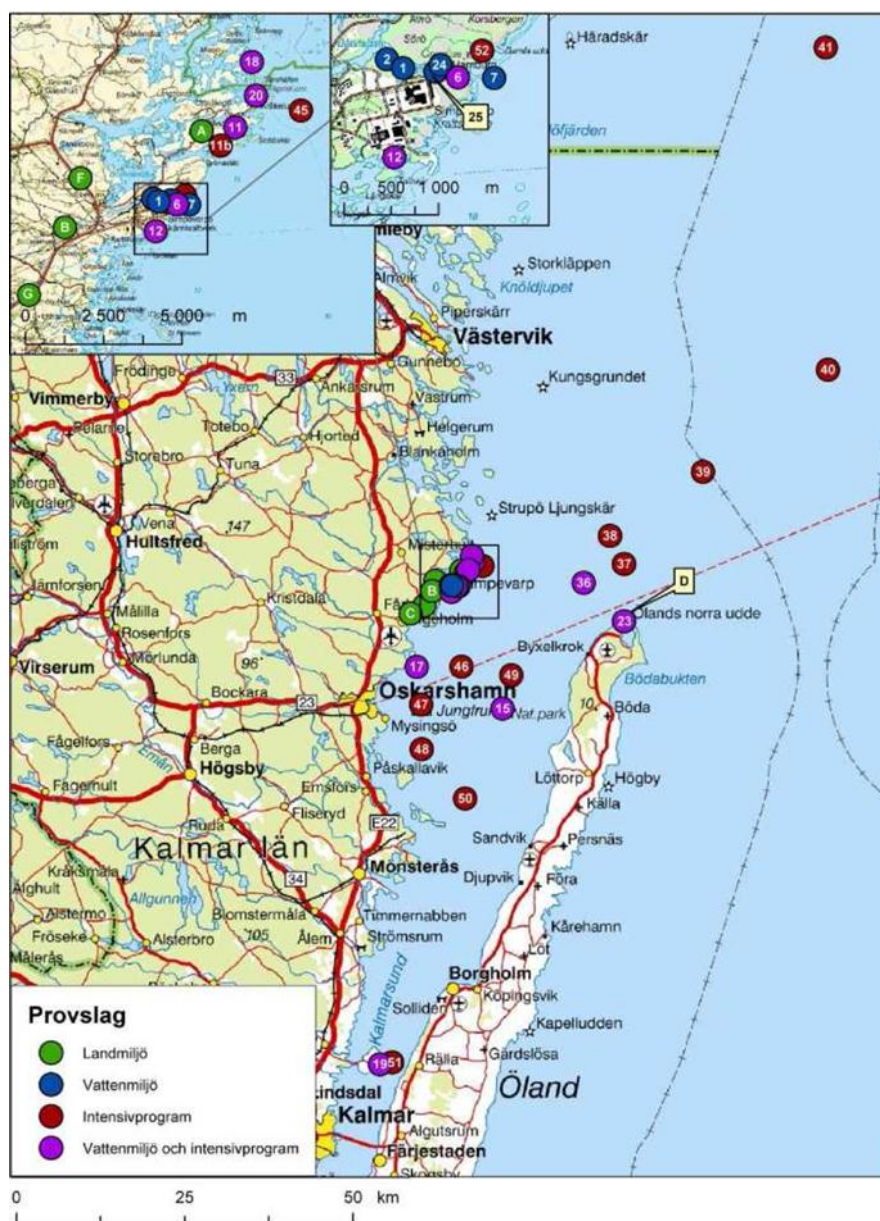
Provtyp	Antal stationer	Frekvens	Antal provtyper	Antal prover/år
Diatomiska alger	2	Månatligen	1	24
Sediment	2	Kvartalsvis /(höst)	1	5
Alger	7	Höst	1	7
Mollusker	5	Höst	3	5

Vattenmiljö, utökat program

Provtyp	Antal stationer	Frekvens	Antal provtyper	Antal prover/fyra år
Sediment		Vart fjärde år	1	13
Alger	9	Vart fjärde år	2	10
Mollusker	7	Vart fjärde år	3	8

Landmiljö

Provtyp	Antal stationer	Frekvens	Antal provtyper	Antal prover/fyra år
Naturlig vegetation	4	Vår/höst	3	14
Odlad vegetation	2	Juli+ höst	5	6
Djurprover	1	Höst	1	1
Mjök	1	Varannan vecka (betessäsongen)	1	10–14
Slam	2	Höst	1	2
Dosmätningar (TLD)	10	Kvartalsvis	1	40



Figur 1: Placering av provtagningsstationer för OKG:s/Clabs miljöövervakningsprogram.

SLU levererar de flesta proven, men personal från OKG hämtar mjölkprover från ett närbeläget jordbruk. Dubbla prover samlas in för ett antal provtyper och skickas till Strålsäkerhetsmyndigheten för oberoende analys.

Alla radioaktivitetsmätningar görs på torra material. Vissa prover bränns till aska i ugnar och mäts därefter i etablerade geometrier i germaniumdetektorer i miljöprovlaboratoriet. Detektionsgränser för Cr-51, Mn-54, Fe-59, Co-58, Co-60, Zn-65, Nb-95, Ag-110m, Sn-113, I-131 (mjölk), Cs-134 och Cs-137 fastställs och rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten i årsrapporten.

5.4.3 Dosmätare och mätningar av dosrater i omgivningarna

Eftersom Clab och OKG:s anläggning Oskarshamns kraftverk är belägna på samma plats avser beskrivningen av mätsystemet i omgivningarna båda anläggningarna, även om kraven i föreskrifterna formellt gäller för kärnkraftverk.

Tio TLD700 termoluminiscensdosmätare (TLD) är placerade inom en radie på cirka 1 km från den kombinerade Clab-/OKG-anläggningen. De byts ut och utvärderas årligen.

Nio korta sonder (från Genitron Instruments) är monterade i omgivningarna för kontinuerlig mätning av dosrater. Dessutom är två mobila enheter placerade i OKG:s skyddsrum för användning vid nödsituationer. Sonderna använder radiosändare för att skicka krypterad data till den centrala enheten, där dessa data dekrypteras, lagras och presenteras med hjälp av Genitrons programvara "DataExpert". Den centrala enheten är i sin tur kopplad till ett larmsystem (517). När den larmgräns som är inställd i DataExpert överskrids avger den centrala enheten en signal till 517-larmövervakningsdatorn i Clabs kontrollrum.

För att personalen vid Clab ska kunna varnas vid nödsituationer är dosrate-skärmarna installerade vid huvudingången och säkerhetscentralen (TBC) samt i kontrollrummet. Tre mobila enheter för användning vid nödsituationer är placerade vid OSKY och reservkommandocentralen vid OKG. Instrumenten är Automess Gamma-Alarm-Station 859.1 (GAS) med reservbatteri (byts vart femte år). Vid strömavbrott fungerar instrumenten i cirka 150 timmar med batteriet.

GAS-larmstationen har ett bild- och ett ljudlarm. Den aktiva delen som innehåller detektorn är ett handhållet dosrate-instrument från Automess (6150 AD5R/H), som kalibreras årligen. GAS-larmstationens funktion testas en gång var tolfte månad. Kalibrerings-och funktionstestningen dokumenteras i kalibreringsprogramvaran ATIVA.

5.4.4 Meteorologiskt övervakningssystem

OKG:s/Clabs meteorologiska station består av ett meteorologitorn cirka 1 km från Clab. Det finns temperaturmätpunkter på höjderna 2, 10, 70 och 100 m. Vindhastighet och vindriktning mäts vid 10, 70 och 100 m. Mätdata överförs till en databas och till Strålsäkerhetsmyndigheten via en vädertjänsttillämpning. Data kan nås från datorer inom anläggningen. För dataöverföring till SMHI används två kablar, en fiberoptisk kabel och en kopparkabel för att ge redundans åt systemet.

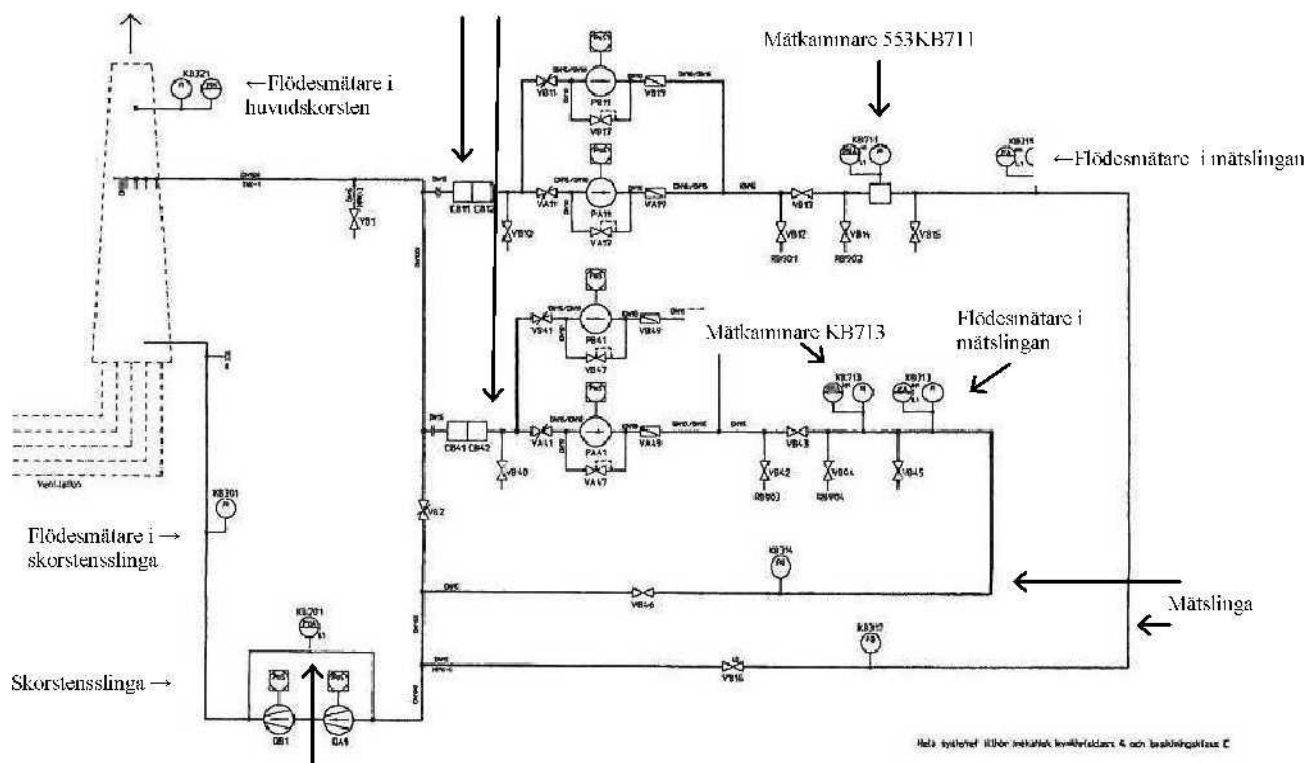
6 ÖVERVAKNING AV UTSLÄPP TILL LUFT OCH VATTEN VID CLAB-ANLÄGGNINGEN

6.1 INLEDNING

Clab-anläggningens normala drift ger upphov till utsläpp till miljön av små mängder radioaktiva utsläpp i form av gas eller vatten. Utsläppen görs på ett kontrollerat sätt. I oktober varje år utarbetas en utsläppsberäkning för följande år, baserat på de planerade verksamheterna i anläggningen. Under året jämförs de faktiska utsläppen med prognosen varje månad. Uppskattningarna täcker dos till representativ person i kritisk grupp (barn i åldern 7–12 år), från både utsläpp till vatten och luft. Uppskattningarna omfattar också beräknade utsläpp från de nuklider som är relevanta för Clab-anläggningen.

6.2 UTSLÄPP TILL LUFTEN

Utsläpp till luften sker via huvudskorstenen. Övervakningssystemet (553) innehåller en skorstensslinga och två parallella mätslingor. En gasflödesmätare (553KB321) är monterad i huvudskorstenen för att mäta luftflödet och indirekt mängden utsläpp via huvudskorstenen. Denna parameter är nödvändig för att bedöma hur aktiv den utsläppta luften är. Förutom flödesmätaren i huvudskorstenen är all annan utrustning i system 553 placerad i en kammare nära huvudskorstenen.



Figur 2. Aktivitetsovervakningssystem för huvudskorstenen

Ett isokinetiskt flöde tas från huvudskorstenen och övervakningsslingan i skorstenen. Skorstensslingan består av två redundanta fläktar och en flödesmätare som är ansluten till två parallella mätslingor. Varje mätslinga innehåller en filterpatron, två luftpumpar, en mätkammare, en flödesmätare och en integrerande total luftflödesmätare. Luftpumparna tillför mätslingorna ett isokinetiskt flöde. Om luftflödet är för lågt i en slinga startar den redundanta fläkten eller luftpumpen automatiskt.

Filterkassetten är ett kombinationsfilter med ett glasfiberfilter fäst vid en kolfilterpatron. Aerosolfiltren byts varje vecka och analyseras för gammastrålning och total α .

On-line-mätkammarna är placerade efter filterpatronerna. En detektor är monterad i varje mätkammare. Detektor 553KB711 är en betadetektor vars syfte är att detektera Kr-85, vilket indikerar skador i bränsleinkapslingen. Denna nuklid är den enda radioaktiva ädelgasnuklid som förutses vid normal drift. Alla andra ädelgasradionuklider har upplösts innan det använda bränslet anländer till Clab. Ett strålningskydd skyddar detektorn från bakgrundsstrålning och gör miljön så konstant som möjligt. Den elektroniska utrustningen i detektorn förvandlar pulsfrekvensen till koncentration av Kr-85. Mätssystemet är från Berthold, Tyskland (LB 6350-1S). Detektorsignalen visas ständigt i kontrollrummet. Digitala larmsignaler avges till signalsystemet om pulsnivåerna är lägre än bakgrundsstrålningen eller högre än en förhandsinställd gräns.

Förutom kontinuerlig övervakning av Kr-85 kräver Strålsäkerhetsmyndigheten att en nöddetektor installeras för att detektera aktivitetsutsläpp vid en nödsituation³. Syftet med detektorn i mätkammaren i den andra slingan (553KB713) är att identifiera gammastrålning ädelgaser, som kan förekomma vid onormala händelser som kritikalitet. Nödreaktorn, från Berthold, Tyskland (LB 6701-10) installerades 2008. Den är monterad i en mätkammare som detekterar gammastrålning i den luft som passerar genom huvudskorstenen. Detektorn är placerad efter filterpatronen och detektorsignalen visas ständigt i kontrollrummet. Detektorns funktion övervakas ständigt med hjälp av en vidfäst kontrollkälla (2,5 kBq Cs-137). Larmsystemet är programmerat för att sända en signal om värdena är högre eller lägre än de förhandsinställda värdena. Larmgränserna och länkarna till de lokala centrala skärmsystemen kontrolleras regelbundet.

I varje mätslinga finns ventiler installerade för att manuellt hantera insamling av luftprover för laboratorieanalys om mätssystemet inte fungerar som det ska. Clabs underhållsavdelning kontrollerar detektorns funktion varje månad med hjälp av en Cs-137-källa. Källan gör det möjligt att kontrollera detektorer och elektronisk utrustning samt larm- och aktivitetsgränser.

³ Följande anges i paragraf 30 i SSMFS 2008:15: "Detektorer avsedda för mätning av strålnivåer i en nödsituation ska finnas fast installerade i huvudskorsten och vid andra kontrollerade utsläppsvägar. Detektorerna ska kunna mäta strålnivåer som kan uppstå i en nödsituation. Mätvärdena ska kunna centralt avläsas från någon plats vid anläggningen."



Figur 3. Clabs huvudskorsten samt provtagnings- och övervakningsutrustning för luftutsläpp.

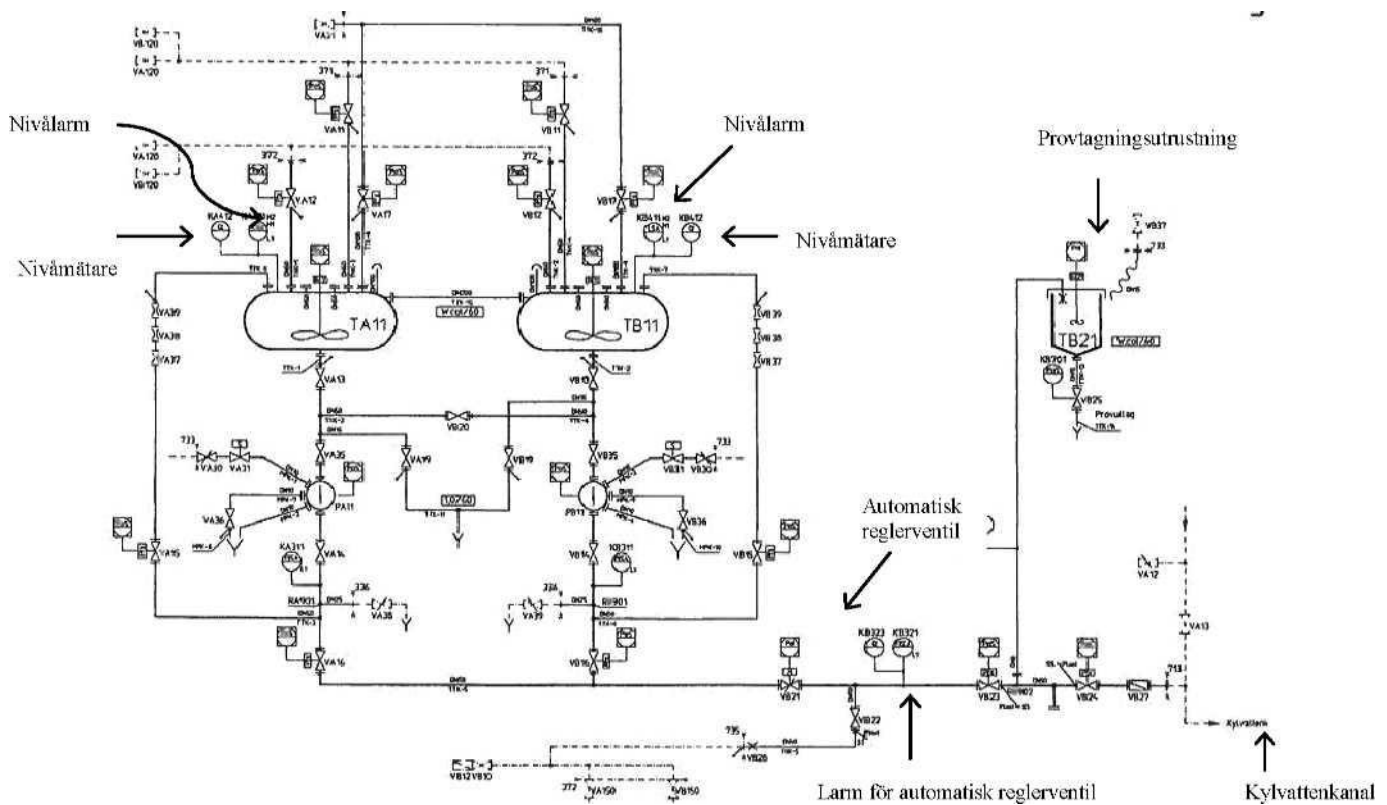


Figur 4. Kr-85-skärm för system för övervakning av luftutsläpp

6.3 UTSLÄPP TILL VATTEN

Syftet med vattenutsläppssystemet (375, fig. 5) är att motta och lagra vatten från reningssystemen och möjliggöra mätning av aktivitetsnivån i vattnet. Om vattnet godkänns för utsläpp överförs det till mottagaren av Clabs kylvattenssystem 713. Om det inte godkänns för utsläpp återförs det till reningssystemen.

Provtagningsutrustningen, inklusive en provtagningstank (375TB21), är ansluten till lagringstankarna (375TA11 och 375TB11). Provtagningen är proportionell till utsläppsflödesnivån. Vattnet i provtagningstanken används för analys av den utsläppta aktiviteten.



Figur 5. System för utsläpp av vatten från det kontrollerade området.

7 LABORATORIER SOM DELTAR I UTSLÄPPS- OCH MIJÖÖVERVAKNINGEN AV CLAB-ANLÄGGNINGEN

7.1 CLABS KEMISKA OCH RADIOKEMISKA LABORATORIUM

7.1.1 Inledning

Clab har ett radiokemiskt laboratorium i det kontrollerade området. Prover från flera olika system analyseras i laboratoriet. Laboratoriet har separata lokaler för kemiska mätningar och mätningar av radioaktivitet. Nuklidspecifika gammamätningar utförs med HPGe-detektorer (EG&G Ortec). För utvärdering används programvaran Gammavision 32. Detektorerna har en relativ effektivitet på 10 %. Detektorsystemen kontrolleras med hjälp av en kalibreringsstandard som klarar flera nuklider av Am-241, Cs-137 och Co-60. Bakgrundskontroller av detektorerna görs varje vecka. Kvalitetssäkringsdata och bakgrundsmätningar lagras i laboratoriets databas.

För att mäta total alfa har laboratoriet en detektor med ett ZnS-lager. Denna detektor används inte för lagstadgad mätning.

7.1.2 Mottagning av prover

När proverna tas till laboratoriet registreras de i laboratoriets loggbok och även i en Excel-databas. Provtagningspunkt, datum och tidpunkt antecknas. Databasen innehåller även Clabs provtagningschema.

7.1.3 Provanalys – utsläpp till luften

Gamma

Aerosoler i utloppsluften fångas upp på det aerosolfiltret som finns monterat i filterpatronen. Filtret (glasfiber) tas ur filterpatronen. Filtret förs in i en liten Cerbo-disk och provinformationen (systemnummer, datum och tidpunkt för urtagning från mätslingan) skrivs på locket. Filtret mäts på en HPGe-detektor. Mätningen startar fyra timmar efter urtagning från system 553. De nuklider som normalt identifieras på aerosolfiltret är Co-60 och ibland Cs-137.

Gammavision-programvara används för att utvärdera aktiviteten. Värdet för luftflödet i huvudskorstenen, det integrerade flödet i mätslingan, aktiviteten på aerosolfiltret och förlustfaktorerna i mätsystemet används sedan för att beräkna den utsläppta aktiviteten. Analysen utförs enligt instruktionen "8-E6.000.12 Clab – Nuklidspecifik gammamätning".

Sr-90

För att fastställa Sr-90-innehållet i utloppsluften samlas sex aerosolfiltret in varje kvartal. Nukliderna på filtret extraheras med hjälp av kemisk separation av strontium. Efter inväxt av Y-90, kemisk separation av yttrium och avdunstning av yttriumfasen följer mätning av Y-90 med en proportionell räknare. Mätningen upprepas under den följande veckan. Analysen har lagts ut på entreprenad till Studsvik Nuclear enligt Studsviks instruktioner "IN-1146 Preparation av filter inför Sr-90-sep", "IN-0215 Analys av Sr-90", "IN-0152 Sr-90 mätrutiner" och "IN-0164 Beräkning och rapportering av resultat".

Alfa

För mätningar av alfaaktivitet samlas sex aerosolfilter in varje kvartal. Filtren är spårmärkta med 0,03 Bq Np-237. Före separationen filtreras filten med kungsvatten (HNO₃+HCl). Alfastrålände nuklider analyseras genom konventionell elektrodeposition på en liten platta i en elektrolytcell. Plattan mäts med alfaspektroskopi. Det tillagda spårämnet behövs för utvärderingen eftersom systemkalibreringen i mycket stor utsträckning beror på kvaliteten hos lagret på plattan. Alfaspktroskopin utförs på detektorer från Ortec och resultaten beräknas med Alpha Ensemble. Analysen utförs av OKG enligt OKG-instruktionen "Instruktion för alfaspektrometri; Reg nr 2001-07845".

7.1.4 Provanalys – utsläpp till vatten

Gamma

Utloppsvattenprovet filtreras genom ett glasfiberfilter och filtret och filtratet analyseras. Filtret placeras i en petridisk och mäts på en HPGe-detektor i 50 000 sekunder. Analysen utförs av SKB enligt instruktionen "8-E6.000.12 Clab – Nuklidspecifik gammamätning".

H-3

I H-3-analysen skakas 30 ml från ett månadsprov kraftigt tillsammans med jonbytarharts. Därefter blandas 5 ml av filtratet med 10 ml scintillationsvätska (Optiphase Hisafe 3). Även bakgrundsprover prepareras. Proverna analyseras på en Perkin Wallac Guardian 1414 vätskescintillationsräknare. Analysen utförs av OKG enligt OKG-instruktionen "Instruktion för hantering av kol-14 och tritiumprover mäts med vätskescintillation; Reg nr 2002-03039".

Sr-90

Vid Sr-90-analysen används en liter av ett prov från ett tremånadersparti. Sr-90 separeras med hjälp av särskilda jonbytare för strontium. Stabilt strontium används för att avgöra analysens precisionsförmåga. Analysen utförs av OKG enligt OKG-instruktionen "Instruktion för bestämning av Sr-90; Reg nr 2004-02246".

Alfa

I alfaanalysen blandas 50 ml av vattnet från månadsprovet med spårämnen 0,02 Bq U-233. Provet förångas och elektrodeponeras på en liten platta i en elektrolytcell. Plattan mäts i ett alfaspektrometrisystem. Det tillagda spårämnet behövs för utvärderingen eftersom systemkalibreringen i mycket stor utsträckning beror på kvaliteten hos lagret på plattan. Alfaspktroskopi utförs och resultaten beräknas med programvaran Alpha Ensemble. Analysen utförs av OKG enligt OKG-instruktionen "Instruktion för alfaspektrometri; Reg nr 2001-07845".

7.1.5 Lagstadgad revision och rapportering

Resultaten lagras i laboratoriets databas i en Excel-fil. De analytiska resultaten (utvärderade resultat och rådata) från mätningarna av utsläpp till luft och vatten arkiveras. Det finns ingen heltäckande policy för behandling av resultat under detektionsnivåerna.

Avdelningen för kärnsäkerhet gör en kvalitetskontroll av de rapporter som skickas till Strålsäkerhetsmyndigheten. Rapporterna är halvårs- och årsrapporter om utsläpp till miljön. De utfärdas av kemiavdelningen (TDK) och godkänns av chefen för Clab. Förutom de skriftliga rapporterna skickas fysiska prover enligt Strålsäkerhetsmyndighetens årliga begäran till myndigheten.

7.1.6 Lagring och arkivering av prover

Vattenprover behålls i tio år. Proverna, som stabiliseras med HNO_3 , är viktade årsprover på minst 5 liter. Aerosolfilter lagras i minst tio år.

7.1.7 Kvalitetssäkring och kontroll

En kvalitetssäkringskontroll görs dagligen på HPGe-detektorerna. Bakgrundskontroller görs varje vecka för att se om det finns bakgrundsvariationer och kontaminering. Om bakgrunden har ökat betydligt rengörs detektorn och bakgrundskontrollerna upprepas. Bakgrundskontrollerna registreras i laboratoriets databas.

Clabs laboratorium är inte ackrediterat. Det deltar i en interkalibrering med andra svenska kärnkraftverk en gång om året. Då jämförs mätningar av radioaktivt vatten genom gammaspektroskopi.

7.2 OKG:S LABORATORIUM FÖR MILJÖPROVER

7.2.1 Inledning

Laboratoriet för hantering av miljöprover drivs av OKG och är beläget vid Oskarshamn 3, utanför det kontrollerade området. Det har separata lokaler för förberedelse av prover och radioaktivitetsmätningar.

7.2.2 Identifiering och registrering av prover

Provtagningen utförs av personal från SLU vid Simpevarp. Detta formaliseras i ett avtal med Strålsäkerhetsmyndigheten, eftersom det anses vara viktigt att ett oberoende organ utför provtagningen.

Proverna registreras i en mapp när de levereras till laboratoriet. Varje prov märks med ett serienummer och ett registreringsblad fylls i. Efter mätning registreras varje prov i en databas.

7.2.3 Provberedning

Proverna torkas och vissa prover, som sediment och slam, föraskas.

7.2.4 Provmätningar

Proverna mäts under 85 000 sekunder på en HPGe-detektor. Det nuklidbibliotek som används i gammaspektrumanalysen fastställs av Strålsäkerhetsmyndigheten enligt instruktion SSI 2004:15 "Omgivningskontrollprogram för de kärntekniska anläggningarna".

7.2.5 Laboratoriets mätutrustning

Laboratoriet har två HPGe-detektorer (Ortec). Utrustningen kalibreras enligt kommersiella standarder. Beräkningarna av resultaten görs med programvaran Ortec Gammavision. Detektionsgränserna anges i rapporter för 12 utvalda nuklider. Alla andra detektionsgränser anges i utskriften av mätresultaten.

7.2.6 Lagstadgad revision och rapportering

Rapportering till Strålsäkerhetsmyndigheten sker en gång i halvåret samt via årsrapporter med överenskomna parametrar. Det är OKG:s kemiavdelning som har ansvaret för att utarbeta rapporterna.

7.2.7 Lagring och arkivering av prover

Mätta prov förvaras i ett tillfälligt lager i 18 månader. Därefter överförs de till det centrala arkivet vid Clab, där de lagras i minst tio år.

Resultatvärdena på papper lagras i ett tillfälligt arkiv i cirka 18 månader och överförs därefter till det centrala arkivet.

7.2.8 Kvalitetssäkring och kontroll

Detektorerna kontrolleras dagligen. Dubbla prover tas för kontrollmätningar vid andra laboratorier. Externa granskningar (Wano, Osart och Strålsäkerhetsmyndigheten) samt interna revisioner utförs regelbundet. Laboratoriet är inte ackrediterat men deltar i gemensamma jämförelser.

7.3 STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETENS LABORATORIUM FÖR UTSLÄPPS- OCH MILJÖPROVER

7.3.1 Inledning

Strålsäkerhetsmyndigheten har ett laboratorium för alfa-, beta- och gammaspektrometrimätningar på nivå 2 i myndighetens kontorsbyggnad i Stockholmsförorten Solna. Laboratoriet är en integrerad del av myndigheten, som styrs av och rapporterar till Miljödepartementet. I laboratoriet finns lokaler för förberedelse av mätningar med hög och låg aktivitet, lokaler för spektrometri med låg bakgrundsstrålning och ett helkroppslaboratorium för låg bakgrundsstrålning som är skärmat med bly.

Analyserna omfattar nuklidspecifika mätningar av koncentration av gammarradioaktiva ämnen och i vissa fall koncentration av tritium i vattenprover. Prover som mottas som ett led i kärnkraftverksövervakningsprogrammet och utförda mätningar anges nedan.

Utsläppsprover

Utsläpp till vatten före och efter avbrottsperioder	Gammamätning med kärnkraftverksbiblioteket
Kombinerat årligt vattenprov	Gammamätning med kärnkraftverksbiblioteket, H-3
Andra kontrollprover, oplanerade stickprover som varierar årligen (t.ex. filter, extra utloppsvatten)	Gammamätning med kärnkraftverksbiblioteket

Miljöprover från anläggningar

Havsvatten	Gammamätning med kärnkraftverksbiblioteket, H-3
Marina prover	Gammamätning med kärnkraftverksbiblioteket
Landprover	Gammamätning med kärnkraftverksbiblioteket

7.3.2 Mottagning av prover

Proverna anländer till Strålsäkerhetsmyndigheten med uppgifter om provkoder, plats, geografiska koordinater, provtyp och datum enligt beställning från myndighetens miljöövervakningsprogram. Alla uppgifter medföljer provet på papper och registreras officiellt hos myndigheten vid mottagande av leveransen. Varje prov märks också med sin kod. Provuppgifterna registreras dubbelt i laboratoriet, dels elektroniskt i räknings-/analyssystemen och dels i pappersregister.

7.3.3 Provberedning

Det finns två provberedningsrum med separata utrymmen och utrustning för prov med låg respektive hög aktivitet. Proverna mottas från miljöövervakningsprogrammet, specifika utsläppsprogram för kärnkraftverk eller anläggningsrelaterade miljöprogram, olika tillsynsverksamheter eller interkalibreringsprogram. I händelse av en nödsituation finns en plan för användning av beredningslokalerna, inklusive förfaranden för hantering av okända prover.

Följande metoder används för att bereda proverna före mätning:

Gamma

Proverna är antingen färska eller torkade i följande geometrier: 1 000 ml Marinellibägare (M1000), 200 ml cylindriska behållare (S200), 60 ml cylindriska behållare (C60) och 35 ml cylindriska behållare som passar filter (Filter).

Sr-90

Denna nuklid mäts från dotterprodukten Y-90 vid jämvikt genom organisk extrahering och scintillationsräkning. Provet föraskas vid 610° C. Askan upplöses i HCL vid pH 1.0-1.2 och Y-90 extraheras från lösningen med 10 % HDEHP. Y-90 extraheras tillbaka till HNO₃ och kondenseras som hydroxid. Hydroxidkondenseringen upplöses i HNO₃ plus H₂O, överförs sedan till en flaska med scintillationsvätska och Cerenkovstrålningen från Y-90 räknas i en LSC-räknare av märket Quantulus 1220.

Tritium

15 ml av provet behandlas med en blandning av anjon- och katjonbytare i tio minuter. Provet lagras sedan i 30 minuter och filtreras därefter genom ett OOH-filter. Mellan 1–8 ml av provet blandas med 10 ml Ultima Gold LLT-cocktail. För varje mätning mäts även ett tomt prov och ett standardprov av tritium i en Quantulus 1220 LSC-räknare.

Total alfa, total beta och Ra-226

Här frystorkas 38 ml vatten som blandas med 20 ml Opti Phase HiSafe 3 och mäts med LSC Quantulus 1.

7.3.4 Laboratoriets mätutrustning

Nuklidspecifika spektrometrimätningar utförs med hjälp av fyra mångkanalsanalytatorer med HPGe-detektorer (Tennelec, Ortec, Canberra), relativ effektivitet 18, 50, 45 respektive 52 %. Mätelatroniken kommer från Canberra (DSA 2000). Genie-programvara används för både maskinvarukontroll och utvärdering av spektral analys. Canberra-paketet APEX används som Genie-skal, vilket möjliggör integrering av räknarsystemet och laboratoriets verksamhet, databas och kvalitetssäkringstjänster. Proven mäts i minst 24 timmar för att uppfylla detektionsgränsen (2 Bq/kg). Mätosäkerheterna anges som en standardavvikelse.

Laboratoriet har två spektrometriräknare för vätskescintillation som mäter låg bakgrundsstrålning (Wallac Quantulus 1220). Även programvaran Software WinQ och analysprogramvaran EasyView kommer från Wallac. Aktivitetsberäkningarna görs med formler i Excel. H-3 och Sr-90 mäts i sex timmar. Mätningstiden för andra prover som mäts på Quantulus varierar från 30 minuter upp till fem timmar. Mätosäkerheterna anges som en standardavvikelse.

7.3.5 Mätningförfaranden

De räknings- och analysprocedurer som används under gammaspektrometri delas upp i undergrupper med kategorierna miljö, kärnkraftverk och nödsituationer. Räknings- och analyssekvenser och bibliotek för analysen varierar beroende på provtyp. Olika geometrier används för varje kategori, var och en med sin egen kalibrering. Alla referenskällor som används för effektivitetskalibreringarna är spårbara till primära standardreferenser. Genie-/Apexsystemet ger beräkningar av aktivitetskoncentrationerna samt rapporter om detektionsgränserna, som registreras och arkiveras vid myndigheten. Resultaten lagras i Apex-databasen och kan tas fram för upprepad analys.

Koncentrationen av gammaradioaktiva ämnen fastställs genom gammaspektrometri med användning av kärnkraftverksbiblioteket. Det innehåller bland annat följande nuklider som är viktiga för rapporteringen: Cr-51, Mn-54, Co-58, Fe-59, Co-60, Zn-65, Nb-95, Ag-110m, Sn-113, Cs-134, och Cs-137. Miljöbiblioteket innehåller nuklider som är relevanta för den provtyp som mäts och innehåller både naturliga och syntetiskt framställda radionuklider. Nuklider som alltid ska rapporteras anges i bilaga 3.

7.3.6 Datahantering och rapportering

Strålsäkerhetsmyndigheten driver två databaser för utsläpps- och miljödata från de kärntekniska anläggningarna. De används som bas för rapportering till olika organisationer, för utvärderingar och för att skriva rapporter samt informera allmänheten.

Strålsäkerhetsmyndigheten rapporterar övervakningsresultat till

- EU enligt artikel 36 i Euratomfördraget,
- Helcom
- Ospar

- Socialstyrelsen
- Statens livsmedelsverk,
- Statens jordbruksverk,
- LRF Mjök,
- Svenskt Vatten.

7.3.7 Lagring av prover

Alla prover från de kärntekniska anläggningarna lagras i tio år i laboratorieområdet.

7.3.8 Kvalitetssäkring och kontroll

För gammaspektroskopimätningar utförs en kvalitetssäkringskontroll med användning av kända referenser varannan dag. Referenskällorna för kvalitetssäkringen, som är spårbara till NIST, finns i filtergeometribehållare och består av Am-241, Cs-137 och Co-60. De kontrollerade parametrarna är maximal energi, maxposition i spektrum, aktiviteter och räkningar per sekund. Varningar för "undersökning" eller "vidta åtgärder" visas vid avvikelse från de verkliga värdena över $\pm 2\sigma$ respektive $\pm 3\sigma$. Kvalitetssäkringsresultaten lagras i systemdatabasen och kan tas fram för upprepad analys.

Bakgrundskontroller görs varje månad med geometrierna i plastbehållarna (Marinellibägare 1 000 ml, Sarstedt 200 ml och Cerbo 60 ml). Varningar för "undersökning" och "vidta åtgärder" visas vid avvikelse från föregående bakgrund. Bakgrundshistorien lagras även i systemdatabasen och kan tas fram för senare analys.

Kvalitetssäkringskontroller görs också för LSC Quantulus 1220. Ett bakgrundsprov mäts före varje parti.

En säkerhetskopia av databaspekare (mätparametrar, kalibreringar, utförda mätningar samt resultat, spektraldata och maskinvarans elektroniska inställningar) görs automatiskt varje dag enligt Strålsäkerhetsmyndighetens rutiner för it-system och elektroniska data.

7.3.9 Laboratoriets ackreditering

Laboratoriet förbereder sig för närvarande för ackreditering enligt ISO 17025. Planerad omfattning av ackrediteringen är fastställande av antropogena radionuklider i vattenprover med gammaspektroskopi, vilket kommer att täcka många av analyserna för utsläpps- och miljökontroll kring de kärntekniska anläggningarna.

Laboratoriet deltar i jämförande provningar mellan de nordiska strålsäkerhetsmyndigheterna, vilket omfattar alfa-, beta- och gammaspektroskopiska jämförelser samt kalibreringar av helkroppsräkning. Provningarna varierar från år till år. Laboratoriet deltar också i de kvalifikationsprovningar som utförs årligen av IAEA Almera samt i kommissionens jämförande verksamhet.

7.3.10 Mätningar som lagts ut på entreprenad

En del av mätningarna läggs ut på entreprenad. Detta kontrolleras genom en öppen upphandling med detaljerade uppgifter om Strålsäkerhetsmyndighetens krav på mätningar, inklusive detektionsgränser, mätosäkerheter och rapporteringsuppgifter. De relevanta laboratorerna i Sverige för dessa mätningar är de beredskapslaboratorier som anlitas av Strålsäkerhetsmyndigheten. De finns på olika universitet och ett av laboratorerna tillhör ett privat företag.

8 DET NATIONELLA PROGRAMMET FÖR ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN

8.1 INLEDNING

Det nationella programmet för övervakning av radioaktivitet i miljön beskrivs i följande tabell.

Nationell övervakning	Nukliderna	Antal prover	Kommentarer	Berörda organisationer
Luftpartiklar	^{137}Cs , ^7Be	5 stationer	Varje vecka	FOI, SSM
Ytvatten	^{137}Cs , total- α , total- β , 234 , ^{238}U ^{226}Ra	2 vatten- anläggningar	Vår och höst	SSM, Studsvik
Dricksvatten	^{137}Cs , ^{90}Sr , ^3H , total- α , total- β , 234 , ^{238}U , ^{226}Ra	6 vatten- anläggningar	Vår och höst	SSM, Studsvik
Mjök för konsumtion	^{137}Cs , ^{90}Sr	5 mejerier	4 ggr/år	SSM
Blandad kost	^{137}Cs , ^{90}Sr	3 sjukhus	Vår och höst	SSM
Viltkött (älg och hjort)	^{137}Cs	2 områden	Årligen	SLU, Jaktvårdkrets, Falma, SSM
Renkött	^{137}Cs	32 samhällen	Varierande utsträckning i olika samhällen	SJV, SLV
Marina sediment från öppet hav	^{137}Cs	16 stationer	Vart femte år	SSM, SGU
Havsfisk	^{137}Cs	8 områden	Årligen	SSM, UMF, Riksmuseet
Havsvatten	^{137}Cs	6 stationer	Årligen	SSM
Kartläggningsprojekt				
Jordbruksmark och grödor	^{137}Cs	1 250 platser	Åren 2001–2010	NV, SLU, SSM
Kartläggning av markkontaminering från luften	^{137}Cs , K, U, Th	Yt- täckning	Pågående	SGU, SSM

8.2 EXTERN GAMMADOSRATE

Sverige har ett automatiskt nätverk med 28 stationära gammaövervakningsstationer i landet. Strålsäkerhetsmyndigheten driver detta nätverk för en kontinuerlig övervakning av strålningsnivåer. Övervakningen ger en övergripande ögonblicksbild av strålningssituationen i Sverige.



Gammaövervakningsstationerna är belägna vid SMHI:s väderstationer. Varje station har tre GM-tuber, två stora för regioner med låg dosrate och en liten för regionen med hög dosrate. Den generella mätradien är 10 nSv/h–10 Sv/h. Data skickas automatiskt via GSM/GPRS till Strålsäkerhetsmyndigheten. Den genomsnittliga normala bakgrunds-nivån i Sverige är 100–150 nSv/h.

Det finns två typer av larm, ett fast larm vid 400 nSv/h-märket och ett tendenslarm, som aktiveras när de integrerade dosen över 24 timmar skiljer sig med mer än 10 % från den integrerade dosen under de föregående 24–48 timmarna.

Figur 6: Placeringar av stationära gammadose-rate-övervakningsstationer.

8.3 LUFT

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) driver ett nationellt luftövervakningsnätverk med sex stationer för att detektera partikelradionuklider i luften. Filtren byts två gånger i veckan, men kan även bytas oftare på Strålsäkerhetsmyndighetens begäran. I händelse av en stor ökning av den radioaktiva partikelkoncentrationen används systemet för att bedöma den tidsintegrerade luftkoncentrationen för prognoser för inhaleringsdoser och markdeposition. Känslighet prioriteras framför snabbhet. Luftburna partiklar samlas in på fiberglasfilter som skickas per post till FOI-laboratoriet i Stockholm, där de analyseras i en gammaspекtrometer med hög upplösning för låg bakgrundsstrålning. Detektionsgränsen ligger runt 0,1-1 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

De fasta stationernas täckning kompletteras med en uppsättning mobila statiner som kan transporteras snabbt till områden där extra provtagningskapacitet behövs. Dessutom finns det cirka 20 mobila luftfilterstationer av olika slag som drivs av länsstyrelserna (i län som har kärnkraftverk), kärnkraftverken, FOI och Strålsäkerhetsmyndigheten.

8.4 VATTEN

8.4.1 Ytvatten

Ytvatten övervakas i ett gles nät, dvs. två stationer som representerar den södra och den norra delen av landet. Ytvattenprover tas från sjöarna Mälaren och Storsjön i form av inkommande vatten till vattenanläggningarna i Norsborg respektive Östersund. Anläggningarnas personal samlar in 10–20 liter obehandlat vatten från det inkommande vattnet två gånger om året (vår och höst). Proverna analyseras vid Strålsäkerhetsmyndighetens laboratorium för Cs-137, total- α , total- β , U-234, 238 och Ra-226.

8.4.2 Dricksvatten

Prover av dricksvatten tas också vid vattenanläggningar, men som utgående vatten. Förutom vattenanläggningarna i Norsborg och Östersund tas prover vid vattenanläggningar i Göteborg, Sandviken, Luleå och Kramfors (det täta nätverket).

Två gånger om året samlas 10–20 liter vatten in vid Norsborg och Östersund (vår och höst). Proven analyseras vid Strålsäkerhetsmyndigheten för Cs-137, Sr-90, H-3, total- α , total- β , U-234, 238 och Ra-226.

Två gånger om året tas prover på fem liter i Göteborg, Sandviken, Luleå och Kramfors (vår och höst). På grund av den begränsade kapaciteten hos myndighetens laboratorier analyseras dessa prover för Cs-137, Sr-90 och H-3 vid ett externt laboratorium.

8.4.3 Havsvatten

Ythavsvatten (20 liter på 1 meters djup) samlas in 1–2 gånger om året på sex platser. Proverna analyseras särskilt för H-3 och Cs-137 efter fällning på beredda filter. En gammastrålningsanalys med användning av samma nuklidbibliotek som för mätningar av utsläppsvatten utförs på ett delprov på 1 liter.



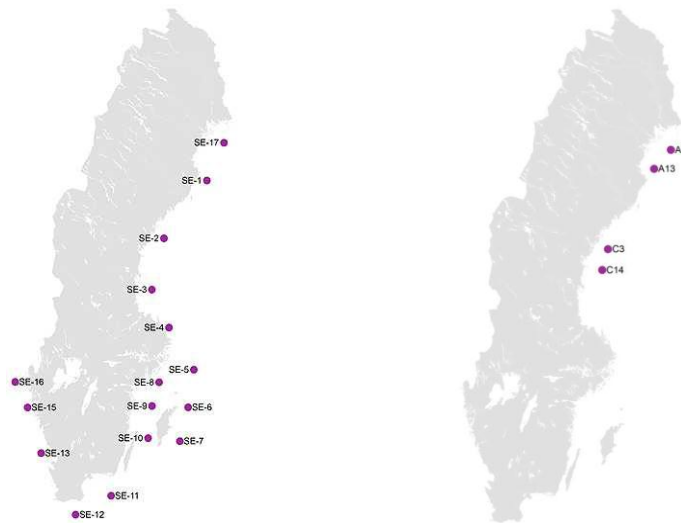
Figur 7. Provtagningsstationer för sött ytvatten och dricksvatten (vänster) samt havsvatten (höger)

8.5 JORD OCH SEDIMENT

Havssediment samlas in årligen vid fyra platser i Bottenviken som ett komplement till de sedimentprover som samlas in inom ramen för den lokala mottagningskontrollen kring kärntekniska anläggningar. Havssediment i öppet hav samlas in vart femte år på 16 platser längs den svenska kusten (figur 8). Sedimentkärnor (10 cm i diameter) provtas och skivas upp i 1 cm tjocka lager ombord på provtagningsfartyget. Därefter frystorkas proverna och analyseras för Cs-137.

Cs-137 i jordbruksmarker har nyligen kartlagts i Sverige (2001–2010). Ytjord (0–20 cm) har samlats in på omkring 1 250 platser och analyserats för Cs-137. På varje plats togs nio delprover inom en sex diameters cirkel som därefter kombinerades till bulkprover. Grödor samlades också in på samma platser (fyra delprover på 0,25 m² kombineras till ett bulkprov). Detta kartläggningsprojekt

samordnades med det nationella programmet för jordar och grödor, där prov från samma platser analyseras för humusinhåll, jordtextur, pH, växtnäringsämnen och spårämnen.



Figur 8. Provtagningsplatser för havssediment på öppet hav (vänster) och kompletterande stationer i Bottenviken (höger).

8.6 LIVSFORMER PÅ LAND OCH I VATTEN

Havsfiskprover samlas in årligen på sju platser. Prov av blåmusslor samlas in på två platser som ett komplement till de prover som samlas in inom ramen för den lokala mottagningskontrollen kring kärntekniska anläggningar.

Prover av älgkött från två jaktstrukt som drabbades av Tjernobylyolucky analyseras årligen. I Gävleområdet analyseras 300–400 prover varje, år, medan motsvarande antal för Hebyområdet är cirka 50 prover. Proverna samlas in av jägarna själva och skickas till laboratoriet där de analyseras för Cs-137.



Figur 9. Provtagning av marina livsformer (vänster, cirklar = fiskprover, trianglar = musselprover) samt älgkött (vänster).

Renkött provtas och mäts vid slakt enligt Livsmedelsverkets beslut för att garantera att kött med nivåer högre än 1 500 Bq/kg Cs-137 inte når försäljningsledet. Dessa data har historiskt rapporterats till Strålsäkerhetsmyndigheten. För närvarande finns omkring 400 000 dataposter från övervakningsmätningar av renkött.

8.7 LIVSMEDEL

8.7.1 Mjolk



Provtagningsprogrammet för mejerimjolk har ändrats flera gånger för att uppnå målen på ett optimalt sätt. Den senaste ändringen gjordes 2005. Ett av målen var att anpassa rapporteringen till artikel 36 i Euratomfördraget.

Provtagning sker vid fem mejerier. År 2006 täckte dessa mejerier 65 % av produktionen av mejerimjolk för konsumtion i Sverige och 78 % av det totala intaget av Cs från mjölkkonsumtion. Mejerierna finns i Malmö, Jönköping, Kallhäll, Sundsvall och Umeå. Slumpvisa kvartalsprov tas i slutet av mejeriprocessen när fyllningen av behållare med mjolk som är avsedd för slutkonsumenter är klar. Provmängden är två liter, varav en liter används för analys.

Alla prover från mejerierna mäts för Cs-137 och K-40. Proverna från Kallhäll och Umeå mäts för Sr-90 (anledningen till att Sr-90 endast mäts vid två mejerier är att variationen i koncentrationen av Sr-90 inte är så stor som för Cs-137).

Figur 10. Provtagningsplatser för mjolk.

8.7.2 Blandad kost

Blandad kost samlas in vid sjukhusmatsalar i Stockholm, Gävle och Umeå. Provtagningen består av alla kompletta måltider som serveras till en patient utan kostrestriktioner under en 24-timmarsperiod. Provtagningen utförs två gånger om året, sommar och höst. Stockholm och Umeå representerar den södra och norra regionen i det glesa nätverket. Cs-137, Sr-90 och K-40 mäts.

Gävle provtas när det gäller livsmedel som påverkas av Tjernobyl-nedfallet i enlighet med kommissionens rekommendation 2000/473/Euratom om tillämpningen av artikel 36 i Euratomfördraget när det gäller övervakning av radioaktivitetsnivån i miljön för att bedöma exponeringen av befolkningen som helhet.

8.7.3 Livsmedel

För närvarande utförs inte provtagning av olika livsmedel (inklusive viltlivsmedel) som en metod för att bedöma exponeringen av befolkningen som helhet enligt artikel 36 i Euratomfördraget. Undantaget är provtagningen av älgkött och övervakningsprogrammet för renkött (avsnitt 8.6)

9 LABORATORIER SOM DELTAR I DET NATIONELLA PROGRAMMET FÖR ÖVERVAKNING AV RADIOAKTIVITET I MILJÖN

9.1 INLEDNING

Strålsäkerhetsmyndigheten organiserar samtliga delar av det nationella programmet för övervakning av radioaktivitet i miljön (utom renkött). Om externa laboratorier deltar i provtagning eller analys sker detta på kommersiell basis och laboratorierna rapporterar sina resultat direkt till Strålsäkerhetsmyndigheten. Deras ansvar begränsas till de uppgifter som myndigheten har angett i beställningen av tjänsten.

Övervakningen av renkött utförs av Livsmedelsverket och finansieras av Jordbruksverket.

9.2 STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETENS RADIOANALYTISKA LABORATORIUM

Strålsäkerhetsmyndighetens laboratorium utför mätningar av mjölk, dricksvatten, ytvatten, havsvatten och blandad kost inom ramen för det nationella övervakningsprogrammet. Laboratoriet beskrivs i avsnitt 7.3.

9.3 FOI UMEÅ

Totalförsvarets forskningsinstitut i Umeå analyserar sedimentprover från Bottenviken på uppdrag av Strålsäkerhetsmyndigheten. Proverna kommer till laboratoriet från provtagningsorganisationen Umeå marina forskningscenter och är torkade i cerbo-60-behållare. Proverna bereds och analyseras enligt beskrivningen i SSI:s rapport 2004:15. De mäts med HPGe- detektorer (50 % och 80 %) och resultaten utvärderas med GammaVision 6.0. Normalt tillämpas den maximala föreskrivna räkningstiden på 24 timmar, men den föreskrivna detektionsgränsen för Zn-65 (2 Bq/kg) uppfylls inte i många fall under denna räkningstid. Resultaten korrigeras för olika geometrier mellan proverna. Resultaten rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten i en Excel-fil som torrs substans Bq/kg. Den totala standardosäkerheten uttrycks enligt EAL-R2-SV (1999) och motsvarar en standardavvikelse. Minsta detekterbara aktivitetskoncentration (MDA) beräknas enligt L.A. Currie, Anal. Chem., 40, 586, 1968. MDA-värdena rapporteras om ingen aktivitet har detekterats. FOI följer systematiskt kvalitetssäkringsförfarandena och laboratoriet deltar i nationell och internationell jämförande verksamhet. Proven arkiveras inte.

9.4 STUDSVIK NUCLEAR AB

Studsvik mäter radionuklider i dricksvatten och biotaprover. Dricksvattenproverna tas från kommunala vattenanläggningar och skickas till Studsvik i femlitersbehållare. Mätningarna utförs med metoder som uppfyller EU:s rapporteringsnivåer, vilket innebär att Strålsäkerhetsmyndigheten kräver MDA-värden på 80 Bq/l (tritium), 0,09 Bq/l (Cs-137) och 0,05 Bq/l (Sr-90). Tritium mäts med vätskescintillation efter destillering av ett delprov på 100 ml. Cs-137 mäts med användning av enliters Marinellibehållare efter det att provet avdunstats till 1 liter. Sr-90 mäts med användning av en proportionell räknare (total beta) efter separering av Sr i provet med hjälp av Eichrome Sr-harts-kolonner, följt av inväxt av Y-90 under en vecka. Därefter görs en ny separering för att få bort Sr-90. Provet (Y-90) mäts sedan under en vecka och därefter används den minskade betaaktiviteten på grund av upplösningen av Y-90 för beräkningen av Sr-90-aktiviteten i det ursprungliga provet. Biotaprover mäts med användning av HPGe-detektorer enligt instruktionerna i SSI-rapporten 2004:14. Resultaten rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten i en Excel-fil tillsammans med uppgifter om mätosäkerhet.

Studsvik följer systematiskt kvalitetssäkringsförfarandena och laboratoriet deltar i nationell och internationell jämförande verksamhet. Studsvik Nuclear AB är certifierat enligt ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 och AFS 2001:1. Laboratoriet är delvis ackrediterat enligt ISO 17025 (vissa metoder) och arbetar för att uppnå motsvarande kvalitet för samtliga använda metoder. Laboratoriet är även certifierat för god tillverkningspraxis av Läkemedelsverket. Proverna arkiveras inte.

9.5 SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET (SLU)

Sveriges lantbruksuniversitet är ett beredskapslaboratorium som anlitas av Stålsäkerhetsmyndigheten och kan användas i händelse av en nödsituation. Laboratoriet utför även mätningar av Cs-137 i älgkött. Proverna samlas in från jägare tillsammans med ett protokoll med uppgifter om proverna (t.ex. datum, koordinater, ålder och vikt). Proverna mäts i cerbo-60-behållare på HPGe-detektorer i upp till 24 timmar eller till dess att en mätosäkerhet på 5 % nås. Resultaten rapporteras till Strålsäkerhetsmyndigheten i en Excel-fil som Bq/kg färsk vikt tillsammans med mätosäkerhet (1 standardavvikelse). Laboratoriet följer systematiskt kvalitetssäkringsförfarandena och laboratoriet deltar i nationell och internationell jämförande verksamhet. Proverna arkiveras inte.

9.6 FALMA PROVTAGNING

Falma utför provningar av Cs-137 i älgkött. Förberedda mätprover (Cerbo-100-behållare) samlas in från jägare tillsammans med ett protokoll med uppgifter om proverna (t.ex. datum, koordinater, ålder och vikt). Proverna mäts med en NaI-detektor (3"x3") till dess att en mätosäkerhet på 10 % uppnås. Oftast är en räkningstid på en timme tillräckligt. Detektorn kalibreras varje vecka med ett homogent Cerbo-100 geometriskt kalibreringsprov från AEA Technology med en aktuell aktivitetskoncentration på cirka 1 500 Bq/kg. Resultaten utvärderas automatiskt med programvaran Genie-2000 och skickas till Strålsäkerhetsmyndigheten i en Excel-fil. Resultaten skrivs ut och lagras i mappar. Resultat och gammaspektra lagras även elektroniskt. Proverna arkiveras inte.

Laboratoriet är certifierat av Naturvårdsverket för provtagning av utsläpps- och miljöprover för lokala övervakningsprogram kring industriella verksamheter. Mätningarna av Cs-137 är inte certifierade. Jämförande verksamhet med andra laboratorier genomförs årligen.

9.7 TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT (FOI)

FOI hanterar provtagning och mätning av radionuklider i luftpartiklar, vilket beskrivs i avsnitt 8.3.

9.8 SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING (SGU)

På uppdrag av Naturvårdsverket bedriver SGU provtagning av sediment inom ramen för det nationella programmet för metaller och organiska föroreningar i sediment i öppet hav. En extra sedimentkärna tas för Strålsäkerhetsmyndighetens räkning för att mäta Cs-137. Provtagningen görs enligt det nationella övervakningsprogrammets kvalitetssäkringsförfaranden. Proven tas med hjälp av en hämtare av typen "double gravity corer" (Gemini-hämtare). Provernas skivas i 1 cm tunna skivor ombord på fartyget och frystorkas innan de skickas till laboratoriet för mätning av radionuklider.

9.9 UMEÅ MARINA FORSKNINGSCENTRUM (UMF)

UMF utför provtagning av sediment, fisk och ytvatten i Bottenviken. Proverna skickas till andra laboratorier för mätning av radionuklider (sediment till FOI Umeå, fisk till Studsvik och ytvatten till Strålsäkerhetsmyndigheten). UMF är ackrediterat av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (Swedac) för provtagningsmetoder som används till havs.

9.10 NATURHISTORISKA RIKSMUSEET

Naturhistoriska riksmuseet utför provtagning av fisk och musslor inom ramen för det nationella programmet för metaller och organiska föroreningar hos marina livsformer, som drivs av Naturvårdsverket. Inom ramen för programmet tar museet extra prover på vissa platser för Strålsäkerhetsmyndighetens räkning. Provtagningen sker därför enligt det nationella övervakningsprogrammets kvalitetssäkringsförfaranden samt i förekommande fall enligt Helcoms och Ospars riktlinjer. Proverna skickas till Studsvik för analys av radionuklider.

10 MOBILA MÄTSYSTEM

De svenska resurserna för mobila mätningar består av följande plattform-/detektionssystem:

- Ett flygplan med fasta vingar med en 16 liters NaI och en 100 % HPGe-detektor. Systemet är placerat i Gävle.
- Tre Chevrolet-lastbilar med två fyraliters NaI och en 100 % HPGe-detektor, olika typer av handhållna spektrometri- och totalräkningsdetektorer samt utrustning för jordprovtagning. Lastbilarna är placerade i Umeå, Stockholm och Lund.
- Tre behållare med en fyraliters NaI och en 100 % HPGe-detektor är placerade i Umeå, Stockholm och Göteborg. De har även en blyskärm för provmätningar, olika typer av handhållna spektrometri- och totalräkningsdetektorer samt utrustning för jordprovtagning.
- Helikoptrar (sammanlagt sju tillgängliga) från polisen med en fyraliters NaI och en 100 % HPGe-detektor (kan bytas mellan helikoptrarna).
- Tre "ryggsäckssystem" med en 3"x3" NaI-detektor. Dessa system är placerade tillsammans med lastbilarna.

Systemen har datorbaserad programvara för datainsamling och analys, med fokus på online-visning av data. Huvuduppgifterna är kartläggning av radioaktivt nedfall och herrelösa strålkällor.

Systemen ägs av Strålsäkerhetsmyndigheten men drivs enligt avtal med olika specialistorganisationer som Försvarets forskningsanstalt, radiologiska laboratorier vid universitet och Sveriges geologiska undersökning.

11 KONTROLLER

11.1 STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETENS LABORATORIUM FÖR UTSLÄPPS- OCH MILJÖPROVER

Kontrollgruppen granskade rutinerna för provhantering, mätning, analys och lagring vid Strålsäkerhetsmyndighetens laboratorium, som beskrivs i avsnitt 7.3.

Det konstaterades att registreringen av prover gjordes på papper. Det finns ingen gemensam elektronisk provdatabas i laboratoriet. Det fungerar så länge antalet prover är lågt, men i händelse av en stor ökning av antalet prover (nödsituation) behövs ett elektroniskt provhanteringssystem. Laboratoriet håller redan på att anskaffa en ny provdatabas.

Kontrollgruppen informerades om att laboratoriet arbetar för att bli ackrediterat för vattenprovtagningar.

Kontrollgruppen konstaterade att det inte fanns några tillträdesbegränsningar till provlagringslokalen, där proven arkiveras i tio år.

Kontrollen föranleder inga rekommendationer. Kontrollgruppen föreslår att de lagrade proverna förvaras i ett låst rum.

Kontrollgruppen stöder det pågående arbetet för att ackreditera laboratoriet och projektet för en ny provdatabas.

11.2 CLABS KONTROLLRUM

Kontrollgruppen kontrollerade rutinerna för övervakning av utsläpp till luften vid Clabs kontrollrum, varifrån anläggningens operatörer kontinuerligt kan övervaka huvudskorstenens luftutsläpp. Övervakningssystemet har ett larm om ett förinställt värde överskrids.

Kontrollgruppen konstaterade att det visade värdet för kontinuerliga utsläpp till luften (KB711A2) uppgick till cirka 645 kBq/s. Anläggningen släpper naturligtvis inte ut dessa aktivitetsnivåer. Gruppen informerades om att detta värde utgör nollutsläppsvärdet. Den visade aktiviteten härrör från intern detektorbakgrundsstrålning. Detta värde används inte för utsläppsrapportering.

Kontrollgruppen anser att det värde för aktivitetsutsläpp till luften som visas i kontrollrummet är förvirrande, eftersom det ger intryck av att anläggningen kontinuerligt släpper ut aktivitet i miljön. Gruppen rekommenderar att systemvisningen omarrangeras så att inte bakgrundseffekter påverkar det visade värdet.

11.3 ÖVERVAKNING AV VÄTSKEUTSLÄPP VID CLAB

Kontrollgruppen granskade rutinerna för övervakning av vätskeutsläpp vid Clab-anläggningen. Avfallsvattnet samlas i två tankar på 50 m³. Innan en tank töms tas ett förhandsprov som analyseras i anläggningens laboratorium.

Under utsläpp samlas en tusendel av utsläppsvolymen i en provtagningstank som är utrustad med en rensningslinje och en blandare för att se till att tankinnehållet är enhetligt så att det officiella provet kan tas. Provinsamlingslinjen är i sin tur utrustad med en flödesmonitor, som avslutar utsläppet om inget prov tas. Vanligen samlas ett prov på totalt åtta liter in från tanken – fyra liter för laboratoriet och fyra liter för provlagring.

Provlagringsrummet är beläget nära insamlingsplatsen. Alla officiella prover sedan 1997 förvaras i detta låsta rum.

Kontrollgruppen konstaterade att provtagningstankens rensningslinje inte är last. Detta kan leda till oavsiktlig utspädning av provet om någon öppnar ventilen när provet finns inuti tanken.

Kontrollen föranleder inga rekommendationer. Kontrollgruppen föreslår att rensningslinjens ventil låses.

11.4 ÖVERVAKNING AV LUFTUTSLÄPP VID CLAB

Kontrollgruppen granskade rutinerna och systemets operativa status för kontinuerlig övervakning av utsläpp till luften vid Clab-anläggningen. Den enda luftutsläppspunkten från anläggningen är huvudskorstenen. Övervakningssystemet innehåller en skorstensslinga och två parallella mätslingor. En gasflödesmätare (553KB321) är monterad i huvudskorstenen för att mäta luftflödet och indirekt den mängd som släpps ut via huvudskorstenen. Denna parameter är nödvändig för att bedöma den utsläppta luftens totala aktivitet. Förutom flödesmätaren i huvudskorstenen är all annan utrustning i system 553 placerad i ett rum nära huvudskorstenen.

Kontrollgruppen informerades om att systemdetektorn kontrolleras varje månad med hjälp av en Cs-137-kontrollkälla.

Kontrollen föranleder inga särskilda anmärkningar.

11.5 CLABS KEMISKA OCH RADIOKEMISKA LABORATORIUM

Kontrollgruppen kontrollerade rutinerna vid Clabs radiokemiska laboratorium. Det lilla laboratoriet ligger inom det kontrollerade området och har begränsade analysmöjligheter. SKB beställer några av analyserna från andra företag som har radiokemiska laboratorier, t.ex. OKG och Studsvik Nuclear.

Laboratoriet utför mätningar av vätskeprov och luftfilter. Proverna samlas in av laboratoriepersonalen.

Kontrollgruppen konstaterade att det inte fanns något identifieringssystem för filterfärg (gråskala), vilket kan vara användbart för att säkerställa att flödet genom filtret verkligen har varit kontinuerligt under provtagningsperioden. (Denna typ av system utvecklades vid laboratoriet på Forsmarks kärnkraftverk och kontrollerades under artikel 35-besöket 2009. Vid den tidpunkten informerades gruppen om att denna typ av system skulle införas på alla svenska kärntekniska anläggningar.)

Laboratoriet har två elektriskt kylda HPGe-detektorer för provmätning. Kontrollgruppen konstaterade att gammaspektroskopianalysen utförs med hjälp av ett mycket omfattande nuklidbibliotek som även innehåller kortlivade nuklider som inte finns i den kärntekniska anläggningen. Det är inte god praxis, eftersom analysen blir onödigt komplicerad och svår att kontrollera visuellt. Dessutom blir spektroskopirapporten mycket lång och svårläst – generellt sett blir gammaspektroskopi mycket enklare om biblioteket endast innehåller de nuklider som påträffas på anläggningen.

Kontrollgruppen observerade också att HPGe-detektorns ordinarie kontrollprogram inte omfattar en kontroll av detektorns resolution genom en kontroll av bredden (FWHM) för Co-60-toppen vid 1 332 keV. Detta skulle vara bra praxis för att få en tidig indikation på en eventuell försämring av detektorns resolution.

Kontrollgruppen rekommenderar Strålsäkerhetsmyndigheten och SKB att samarbeta för att ta fram ett praktiskt och väldefinierat nuklidbibliotek för analys av utsläppsprover och att överväga att införa det kontrollsystem med gråskalor som utvecklats för luftfilter vid Forsmarks kärnkraftverk på alla svenska kärntekniska anläggningar.

Dessutom rekommenderar kontrollgruppen att kontroller av detektorns resolution (FWHM) inbegrips i laboratoriets ordinarie kvalitetssäkringsförfaranden.

11.6 OKG:S LABORATORIUM FÖR MILJÖPROVER

Kontrollgruppen granskade OKG-laboratoriets rutiner för hantering av miljöprover. Laboratoriet drivs av OKG och är beläget vid Oskarshamn 3, utanför det kontrollerade området. För närvarande finns det bara en heltidsanställd på laboratoriet. En ersättare kan begäras in vid frånvaro.

Laboratoriet analyserar prover som samlats in av Sveriges lantbruksuniversitet. Proverna består främst av vattensediment och fisk. Kontrollgruppen fick möjlighet att följa en demonstration av provtagning av fisk (fångst av gädda med nät och en gamma-analys). Fisken fångas i den fjord där kärnkraftverket släpper ut sitt vatten. Fjorden är cirka 1 km lång och det finns en damm för att kontrollera inflödet av sötvatten. Fisken vägs och längden noteras innan den fileas på exakt samma sätt som om den hade beretts som livsmedel, inklusive urbening och avdragnings av skinnet. För att provet ska bli så representativt som möjligt tas delar från upp till tio olika fiskar.

Kontrollgruppen konstaterade att torskprovet för 2012 ännu inte hade samlats in vid tidpunkten för kontrollbesöket.

Anvisningarna för insamling och beredning av prover är tydliga.

De prover som kommer till laboratoriet antecknas i ett register där följande uppgifter noteras:

- Provpreferens (ÅÅnnn).
- Provtagningsplats.
- Provtyp.
- Provdatum (första datum för sammansatta prover/flera prover).
- Nettovikt.

Biotaprover frystorkas och förvaras i en exsickator i några dagar för slutlig torkning innan de hackas i grova bitar i en matberedare. Den geometri som används varierar efter provets vikt/volym, med separata brickor för ej analyserade och analyserade prover. Provnumret antecknas på behållarnas lock.

Två HPGe-detektorer finns tillgängliga för analys (Intertechnique och en GEM 20180). Deras relativa effektivitet är liknande (26,3 % och 28 %). Varje detektor har ett fastsatt kort där de geometrier som den kalibrerats för antecknas. Den senaste kalibreringen för varje detektor gjordes i juni 2008, med användning av en Co-60/Cs-137/Am-241-källa. Kalibreringskällorna förvaras i ett låst kassaskåp i laboratoriet.

Innan en analys inleds körs en energikontroll (500 sekunder). Gammadetektorns inre kammare skyddas med en plastpåse. Analys- och rapporteringsprogramvaran är GammaVision.

Laboratoriet är inte ackrediterat för några metoder. Alla analyser är anläggnings specifika, inklusive slam- och regnvattenprover. Totalt analyseras cirka 140 prover per år, inklusive 90–100 anläggningsrelaterade prover, 20 slamprover och 12 regnvattenprover. Laboratoriet deltar regelbundet i jämförande tester tillsammans med andra svenska laboratorier.

Det finns ingen avbrottssäker strömförsörjning i laboratoriet. Med tanke på antalet analyser är det knappast ett problem.

Förutom att varje prov registreras i en pappersliggare registreras även fullständiga uppgifter i en dator. Resultaten arkiveras både i papperform och i en dator. Regelbundna säkerhetskopior görs till en server.

Förutom besöket vid laboratoriet och provtagningsstationer runt anläggningen konstaterade kontrollgruppen att de TLD som finns placerade kring Clab-/Oskarshamnsanläggningen var väl skyddade inuti förseglade elektriska kopplingsdosor som var säkert fästa vid byggnader. Om de var fästa vid träd var det gjort så att trädet kunde växa. Dessutom fick kontrollgruppen se en polyuretanplatta på 1 m² som är placerad nära Oskarshamn 3-verkets utloppskanal, som används för insamling av alger. Plattan byts varje månad och man påpekade att tillväxten under vintertid är hälften så stor som tillväxten sommartid.

Kontrollen föranleder inga särskilda anmärkningar.

11.7 NÄTVERKET FÖR NATIONELL RADIOLOGISK OMGIVNINGSKONTROLL

Kontrollgruppen valde att besöka den automatiska gammamätningstationen i Stavsnäs. År 2009 var denna gammamätningstation installerad på taket till Strålsäkerhetsmyndighetens byggnad, men hade nyligen flyttats till samhället Stavsnäs, cirka 40 km öst om staden. Den är placerad på en klippig havsudde på samma plats som SMHI:s meteorologiska station, som den delar kraftförsörjning med. Instrumenten, som är placerade 2 m över marken enligt tillverkarens anvisningar, är säkert fästa vid stålbjälkar som är förankrade i klippan. Det finns ett antal tallar i närheten, men deras tillväxt hämmas starkt av bristen på jord och utsattheten för den ständiga blåsten vilket innebär att de knappast kommer att påverka mätningarna under en förutsebar framtid. Området är inte inhägnat, men platsen är avsidat belägen. Det finns några sommarstugor i närheten, men inte mycket annat.

Eftersom kontrollgruppen inte hade mycket tid på sig kunde man inte besöka andra stationer. Kontrollgruppen fick dock se fotografier av de två stationerna på Öland, som ligger nära sydöstra Simpevarp där Clabs och Oskarshamnsverkens lager är belägna. Stationerna föreföll vara väl placerade i områden utan hinder (träd, byggnader etc.).

Kontrollen föranleder inga särskilda anmärkningar.

12 SLUTSATSER

Alla planerade kontrollaktiviteter genomfördes framgångsrikt. Den information som lämnades före besöket samt den kompletterande dokumentation som kontrollgruppen fick före och efter kontrollaktiviteterna var användbar och bidrog till detta.

De uppgifter som tillhandahållits samt resultaten av kontrollerna leder till följande anmärkningar:

- (1) De genomförda kontrollaktiviteterna visade att de resurser som behövs för en kontinuerlig övervakning av radioaktiva utsläpp vid Clabs anläggning är lämpliga. Kommissionen kunde kontrollera driften av och effektiviteten hos anläggningarna.
- (2) De kontrollaktiviteter som genomfördes visade att de resurser som behövs för en kontinuerlig övervakning av radioaktivitet i luften, vattnet och marken kring Oskarshamns kärnkraftverk är lämpliga. Kommissionen kunde kontrollera driften av och effektiviteten hos de besökta anläggningarna.
- (3) De genomförda kontrollaktiviteterna visade att de resurser som behövs för en kontinuerlig övervakning av radioaktivitet i miljön i Sverige i allmänhet är lämpliga. Kommissionen kunde kontrollera driften av och effektiviteten hos de besökta anläggningarna.
- (4) På vissa områden visade kontrollerna dock att det finns utrymme för förbättringar. Dessa rekommendationer ändrar inte det faktum att den radiologiska övervakningen av Oskarshamnsanläggningen och Clabs lagringsanläggning generellt sett överensstämmer med bestämmelserna i artikel 35 i Euratomfördraget. Rekommendationerna anges i dokumentet "Huvudresultat", som riktas till den svenska behöriga myndigheten via Sveriges ständiga representation vid Europeiska unionen.

Kommissionens avdelningar ber den svenska behöriga myndigheten att informera om eventuella åtgärder som vidtagits jämfört med situationen vid tidpunkten för kontrollbesöket.

Avslutningsvis tackar kontrollgruppen för det utmärkta samarbetet med alla berörda personer i samband med kontrollerna.

BILAGA 1

<p>REFERENSER OCH DOKUMENTATION</p>
--

- [1] SSMFS: 2008:23, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljön vid utsläpp av radioaktiva ämnen från vissa kärntekniska anläggningar, ISSN: 2000-0987.
- [2] SSMFS: 2008:15, Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om beredskap vid vissa kärntekniska anläggningar, ISSN: 2000-0987.
- [3] SDDC-206 Clab – Kontroll av gasformiga utsläpp, Företagsintern Instruktion, SKB, 2008.
- [4] SDDC-205 Clab – Kontroll av gasformiga utsläpp, Företagsintern Instruktion, SKB, 2006.

BILAGA 2

KONTROLLPROGRAM

SVERIGE – Clabs anläggning och delar av det nationella övervakningsprogrammet

Datum	Tid	Aktivitet
Måndagen den 12 november		Kommissionens grupp reste till Stockholm.
Tisdagen den 13 november	9.00–12.30 13.00–15.00	Inledande möte på Strålsäkerhetsmyndighetens kontor. Besök vid laboratorier hos myndigheten samt övervakningsstationen i Stavnäs.
Onsdagen den 14 november	9.00–17.00	<u>Grupp 1</u> – kontroll av utsläppsövervakning vid Clabs anläggning. <u>Grupp 2</u> – kontroll av miljöövervakning i och utanför anläggningen samt av närbelägna stationer som ingår i det nationella övervakningsprogrammet.
Torsdagen den 15 november	9.00–12.30 14.00	<u>Grupp 1</u> – besök vid laboratorier som analyserar utsläppsprover. <u>Grupp 2</u> – besök vid laboratorier som analyserar miljöprover. Avslutande möte.
Fredagen den 16 november	9.30–10.30	Avslutande möte/avstämning vid Strålsäkerhetsmyndigheten. Kommissionens grupp återvände till Luxemburg.

BILAGA 3

NUKLIDBIBLIOTEK FÖR MILJÖPROVER
--

Nuklid	Halvering	Detektionsgränser ska alltid rapporteras	Anmärkningar
Be-7	53,4 d		Naturligt förekommande
Na-22	2,6 y		
K-40	1,28E9 y		Naturligt förekommande
Cr-51	27,7 d	Ja	
Mn-54	312,7 d	Ja	
Fe-59	44,6 d	Ja	
Co-57	270,9 d		
Co-58	70,8 d	Ja	
Co-60	5,3 y	Ja	Detektionsgräns <2Bq/kg
Zn-65	244,4 d	Ja	Detektionsgräns <2Bq/kg
As-76	26,3 h		Osäker analys på grund av kort halveringstid
Zr-95	64,0 d		
Nb-95	35,1 d	Ja	
Nb-95m	86,6 h		
Mo-99	66,0 h		
Ru-103	39,3 d		
Ru-106	368,2 d		Via Rh-106
Ag-108m	127,1 y		
Ag-110m	249,9 d	Ja	
Sn-113	115,1 d	Ja	
Sn-117m	13,6 d		
Sb-122	2,7 d		
Sb-124	60,2 d		
Sb-125	2,8 y		
Te-129m	33,6 d		
Te-132	78,2 h		
I-131	8,0 d	Ja	Endast för mjölk
Cs-134	2,1 y	Ja	
Cs-136	13,2 d		
Cs-137	30,2 y	Ja	Detektionsgräns <2Bq/kg
Ba-140	12,8 d		
La-140	40,27 h		
Ce-141	32,5 d		
Ce-144	284,3 d		
Eu-152	13,3 y		
Eu-154	8,59 h		
Eu-155	4,96 y		
Gd-153	242 d		
Hf-181	42,4 d		