

Ansökan enligt miljöbalken – komplettering III – mars 2015

Toppdokument Begrepp och definitioner

Bilaga K:10
Summering av inlämnade dokument, rättelser och kompletterande information i ansökan om tillstånd enligt miljöbalken

Bilaga MKB
Miljökonsekvensbeskrivning

Bilaga K:20
Tilläggs-MKB

Bilaga AH
Verksamheten och de allmänna hänsynsreglerna

Bilaga TB
Teknisk beskrivning

Bilaga K:24
Revidering av teknisk beskrivning

Bilaga KP
Förslag till kontrollprogram för yttre miljö

Bilaga RS
Rådighet och sakägarförteckning

Bilaga MV
Metodval – utvärdering av strategier och system för att ta hand om använt kärnbränsle

Kompletteringsyttrande I
Kompletteringsyttrande II
Kompletteringsyttrande III

Bilaga SR
Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle

Bilaga SR-Drift
Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggningen

Bilaga SR-Site
Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret

Bilaga-F
Preliminär säkerhetsredovisning-Clink
Ersatt av bilaga K:23 och K:24

Bilaga PV
Platsval – lokalisering av slutförvaret för använt kärnbränsle

Samrådsredogörelse

Metodik för miljökonsekvensbedömning

Vattenverksamhet Laxemar-Simpevarp

Vattenverksamhet i Forsmark I Bortledande av grundvatten

Vattenverksamhet i Forsmark II Verksamheter ovan mark

Avstämning mot miljömål

Bilaga K:4
Komplettering avseende vattenhantering och vattenverksamhet

Bilaga K:5
Konsekvensbedömning för vattenmiljöer
Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.

Bilaga K:14
Berg- och bentonittransporter – Kärnbränsleförvaret i Forsmark

Bilaga K:15
Pilotförsök med vattentillförsel till en våtmark i Forsmark

Bilaga K:16
Inventering av gölgroda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2012

Bilaga K:17
Åtgärder för bevarande och utveckling av naturvärden i Forsmark

Bilaga K:18
Sammanfattning av påverkan på skyddade arter i Forsmark

Bilaga K:11
SKB:s jämförande bedömningar av andra studerade metoder än den valda metoden, KBS-3

Bilaga K:12
Uppdatering av rapporten Principer, strategier och system för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle

Bilaga K:13
Uppdatering av rapporten Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle

Bilaga K:1
Förslag till villkor

Bilaga K:2
Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen

Bilaga K:3
Frågor och svar per remissinstans

Bilaga K:19
Säkerhetsrelaterade platsegenskaper – en relativ jämförelse av Forsmark med referens-mråden

Bilaga K:21
Samrådsredogörelse – utökad mellanlagring

Bilaga K:22
Bortledande av grundvatten – Clink

Bilaga K:6
Vattenverksamhet i Forsmark

Bilaga K:7
Bortledande av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark

Bilaga K:25
Påverkan på vattenmiljöer – Clink

Kapitel 1 Introduktion
Kapitel 2 Förlägningsplats
Kapitel 3 Krav och konstruktionsföresättningar
Kapitel 4 Kvalitetssäkring och anläggningens drift
Kapitel 5 Anläggnings- och funktionsbeskrivning
Kapitel 6 Radioaktiva ämnen i anläggningen
Kapitel 7 Strålskydd och strålskärning
Kapitel 8 Säkerhetsanalys

Bilaga K:23
Radiologiska konsekvenser – Clab/Clink



Öppen

Promemoria (PM)

DokumentID 1459765	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (38)
Författare Petra Adrup Mikael Gontier			Datum 2014-11-19	
Kvalitetssäkrad av Helene Åhsberg			Kvalitetssäkrad datum 2015-03-30	
Godkänd av Martin Sjölund			Godkänd datum 2015-03-30	

Tilläggs-MKB avseende förändringar i Clink och utökad mellanlagring

Bilaga K:20

Tillägg till ansökansbilaga MKB – Miljökonsekvensbeskrivning

Svensk Kärnbränslehantering AB

Box 250, 101 24 Stockholm
Besöksadress Blekholmstorget 30
Telefon 08-459 84 00 Fax 08-579 386 10
www.skb.se
556175-2014 Säte Stockholm

Läsanvisning

Detta är ett tillägg till ansökansbilaga MKB – Miljökonsekvensbeskrivning för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle som SKB lämnade in 2011 som bilaga till ansökningar om tillstånd enligt miljöbalken respektive kärntekniklagen. Tillägget berör huvudsakligen kapitel 8, 9 och 11 i den ursprungliga MKB:n från 2011. I dokumentet görs hänvisningar till relevanta avsnitt i den ursprungliga MKB:n. Tillägget ska läsas tillsammans med den ursprungliga MKB:n.

Icke-teknisk sammanfattning

Föreliggande dokument (nedan benämnt "tilläggs-MKB") utgör ett tillägg till den MKB som lämnades in i samband med tillståndsansökningarna enligt miljöbalken och kärntekniklagen 2011 och som beskriver konsekvenserna av KBS-3-systemet som helhet,. I denna tilläggs-MKB redovisas förändringar i anläggningsutformning och verksamhet i Clab respektive Clink samt dessas konsekvenser.

SKB:s nuvarande tillstånd för Clab omfattar mellanlagring av 8 000 ton använt kärnbränsle. Enligt dagens prognoser beräknas denna mängd uppnås cirka år 2023. För att kunna fortsätta ta emot bränsle efter 2023, i avvaktan på att slutförvaret för använt kärnbränsle kan tas i drift, behöver tillståndet för lagringskapaciteten utökas. För att kunna nyttja hela anläggningens kapacitet för mellanlagring av använt kärnbränsle vill SKB utöka mellanlagringen från i dag tillståndsgivna 8 000 ton till 11 000 ton. Den utökade mellanlagringen åstadkoms genom att det använda bränslet som inte redan lagras i kompaktkassetter lastas om så att allt bränsle lagras i kompaktkassetter. Omlastningen är en relativt enkel åtgärd som gjorts tidigare i Clab. För att kunna mellanlagra 11 000 ton använt kärnbränsle i befintligt Clab måste också alla hårdkomponenter (delar som suttit nära reaktorhärden) som nu förvaras i Clab flyttas från Clab så att hela anläggningens kapacitet kan utnyttjas för använt kärnbränsle. Skrymmande hårdkomponenter såsom styrtavar kan behöva kompakteras genom segmentering för att lättare kunna transporteras bort från anläggningen. Om hårdkomponenterna flyttas från Clab behöver de mellanlagras på annan plats.

Den större mängd bränsle som successivt planeras mellanlagras i Clab medför att kylbehovet ökar, vilket innebär att mer vatten behöver pumpas in och ut ur anläggningen vilket därmed även medför en större energiåtgång. I uppgraderingen av kylkedjan ingår en energioptimering med modernare utrustning och större möjlighet att anpassa kylningen efter kylbehovet.

Omlastning till kompaktkassetter innebär en ökad hantering av bränslet. Fler bränsleelement innebär totalt sett mer aktivitet i anläggningen, vilket medför en högre belastning på reningssystemen för vatten och luft. Reningssystemen är dimensionerade för 11 000 ton använt kärnbränsle. Filter och jonbytarmassor bedöms inte behöva ersättas oftare på grund av utökad mellanlagring av använt kärnbränsle, men då det totala flödet genom dem kommer att bli högre, kommer aktiviteten som fångas upp bli något högre. Dock bedöms utbyta filter och jonbytarmassor fortsatt kunna klassas som kortlivat medelaktivt avfall. Preliminära beräkningar av utsläpp av luft- och vattenburen radioaktivitet visar dock bara på marginella skillnader i konsekvenser för omgivningen vid mellanlagring av 11 000 ton bränsle i Clab, jämfört med de tidigare beräkningar som gjorts för 8 000 ton. Uttransport inklusive hantering (exempelvis segmentering) av hårdkomponenter från Clab innebär en ökad hantering och ökat antal transporter. Omfattningen av transporterna beror på val av plats för mellanlagringen av hårdkomponenterna.

Utöver en utökad mellanlagring av använt kärnbränsle har SKB, på begäran av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM), gjort en grundläggande översyn av kravbilden för Clink. Bland annat har olyckan vid kärnkraftverket Fukushima Dai-ichi i mars 2011, föranlett SSM att avisera att högre säkerhetskrav kommer att ställas på nya kärntekniska anläggningar. Förändringarna har medfört att SKB ställt upp ett antal nya konstruktionsföresattningar på anläggningen Clink vilket medfört en förändrad anläggningsutformning både ovan och under mark. Den nya anläggningsutformningen innebär bland annat utökad jordbävningssäkring för byggnader och system samt att byggnaderna kommer att få bättre skydd mot exempelvis störtande flygplan. Reservsystemet för kylning av det använda kärnbränslet uppgraderas också med bland annat ett system för luftkylning för att öka redundansen i anläggningen. Tillkommande kylschakt och tunnlar medför ett ökat uttag av bergmassor som planeras hanteras lokalt inom industriområdet. För att säkerställa anläggningens fysiska skydd kommer staketet att flyttas vilket innebär att mark tas i anspråk, dock hyser inte det berörda området några höga naturvärden.

En ökning av den mellanlagrade mängden använt bränsle till 11 000 ton kommer endast att leda till marginella ökningar av utsläpp och dos eftersom använt bränsle kommer att tas emot i ungefär samma takt som tidigare. En ökning av mängden lagrat bränsle medför att resteffekten i

förvaringsbassängerna ökar. Detta medför ett snabbare tidsförlopp avseende ökande bassängtemperatur och sjunkande vattennivå vid en förlust av kylvattenflödet. Sannolikheten för friläggning av bränsle bedöms dock vara försumbar, även vid ökad mellanlagring till 11 000 ton kärnbränsle. Clink har konstruerats för att dos till kritisk grupp¹ inte ska överskrida de referensvärden som anges i SSM:s aviserade nya krav. Clink kommer därmed att ha en mycket hög tålighet mot störningar och missöden, vilket medför att även osannolika händelser inte kommer att leda till oacceptabla utsläpp.

Sammanfattningsvis innebär mellanlagring av en ökad mängd använt kärnbränsle i Clab relativt små konsekvenser eftersom det i praktiken innebär att befintliga system kan användas mer effektivt. Att nyttja en befintlig anläggning för mellanlagring av tillkommande mängder använt kärnbränsle medför en god hushållning med tillgängliga resurser jämfört med andra möjliga alternativ. Tillkommande förändringar i Clinks anläggningsutformning innebär en ökad säkerhet för anläggningen vilket är positivt för människa och miljö. Den påverkan som förändringarna medför till följd av ett ökat berguttag, ianspråktagande av mark med mera är begränsad och konsekvenserna av dessa är små och lokala. Tidigare beskrivningar av konsekvenser för Clab och Clink i den MKB som lämnades in i mars 2011 bedöms inte påverkas i någon betydande utsträckning och därmed inte heller konsekvenserna för KBS-3-systemet som helhet.

¹ Dos till kritisk grupp är ett beräknat värde för den dos som en hypotetisk person skulle få av ett års utsläppt aktivitet. Personen är vald så att den motsvarar den person boende i omgivningen som får den högsta möjliga dosen. Beräkningarna av dos inkluderar både direkt strålning från markbeläggning och dos från intag av mat och dryck. Då både matvanor och påverkan av strålning på kroppen är åldersberoende, beräknas denna dos ut för ett antal olika ålderskategorier.

Innehåll

1	Inledning.....	6
2	Förändringar i ansökan	7
2.1	Nytt yrkande avseende utökad mellanlagring.....	7
2.2	Förändringar i Clink	7
3	Avgränsning	8
4	Clab – Centralt mellanlager för använt kärnbränsle.....	9
4.1	Moderniseringar och underhåll.....	9
4.2	Förändringar i verksamheten	9
4.3	Påverkan, effekter och konsekvenser	13
4.4	Alternativ för skapande av utökad mellanlagringskapacitet.....	20
5	Clink – Integrerad anläggning för mellanlagring och inkapsling.....	25
5.1	Huvudsakliga förändringar i anläggningen och verksamheten med anledning av skärpta säkerhetskrav	25
5.2	Påverkan, effekter och konsekvenser	28
6	Nollalternativet	35
6.1	Fortsatt mellanlagring av högst 8 000 ton använt kärnbränsle i Clab.....	35
7	Samlad bedömning	36
8	Samråd.....	37
8.1	Inkomna synpunkter och SKB:s svar	37
	Referenser	38

Bilagor till MKB

K:21 – Samrådsredogörelse, Samråd enligt miljöbalkens 6:e kapitel 4 § avseende tillstånd till utökad kapacitet för mellanlagring. SKBdoc 1460199 ver 1.0.

K:22 – Bortledande av grundvatten i samband med uppförande av Clink. SKBdoc 1466604 ver 1.0.

K:25 – Påverkan på vattenmiljöer i samband med uppförande och drift av Clink. SKBdoc 1469340 ver 1.0.

1 Inledning

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har uppdraget att omhänderta det radioaktiva avfallet från de svenska kärnkraftverken. För omhändertagande av det använda kärnbränslet har SKB uppfört samt äger och driver Clab (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle), beläget på Simpevarpshalvön i Oskarshamns kommun. Utbyggnaden av Clab har skett i etapper. Vid drifttagningen 1985 hade SKB tillstånd till mellanlagring av 3000 ton använt kärnbränsle. Sedan har drifttillståndet ändrats och utökats i omgångar för att nu omfatta 8 000 ton använt kärnbränsle.

SKB lämnade år 2006 in en ansökan om tillstånd enligt lag 1984:3 om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) till att få uppföra en inkapslingsanläggning i direkt anslutning till Clab och därefter driva denna och Clab som en integrerad anläggning, benämnd Clink. Ansökan har kompletterats ett flertal gånger.

I mars 2011 lämnade SKB in en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till att få driva Clab samt om att få uppföra och driva anläggningar för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle (KBS-3-systemet). Samtidigt inlämnades även en ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen för slutförvaring av använt kärnbränsle. Det inkapslade kärnbränslet ska placeras i berggrunden i ett slutförvar, som SKB har ansökt om att få uppföra vid Forsmark i Östhammars kommun. Till ansökningarna bifogades en MKB som beskriver miljökonsekvenserna av de olika anläggningarna samt av KBS-3-systemet som helhet.

Ansökningarna enligt kärntekniklagen handläggs av Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM), som vid sin granskning löpande begärt förtydliganden och kompletteringar. Ansökan enligt miljöbalken handläggs av Mark- och miljödomstolen (MMD) i Nacka. Ansökan har föranlett önskemål om kompletteringar rörande innehåll, struktur och avgränsningar. SKB har kompletterat ansökan till MMD vid två tillfällen (april 2013 och september 2014).

Sedan tillståndsansökningarna för Clab och Clink lämnades in har justeringar gjorts i anläggningsutformning och verksamhet. Föreliggande dokument utgör ett tillägg till den MKB som lämnades in i samband med tillståndsansökningarna enligt miljöbalken och kärntekniklagen 2011, vilket beskriver konsekvenserna av KBS-3-systemet som helhet. I denna tilläggs-MKB redovisas förändringar i anläggningsutformning och verksamhet i Clab respektive Clink samt konsekvenser av detta.

I Clab mellanlagras det använda kärnbränslet. Clab avses kompletteras med en inkapslingsdel där det använda kärnbränslet ska kapslas in innan det lastas ut för slutförvaring i det planerade slutförvaret för använt kärnbränsle ("Kärnbränsleförvaret"). I den integrerade anläggningen Clink kommer mellanlagringen fortsatt ske i den del som utgör nuvarande Clab. När Clink tas i drift kommer en ny kravbild att gälla för hela anläggningen jämfört med den kravbild som gäller för Clab. Eftersom dagens tillståndsgivna mängd använt kärnbränsle i Clab beräknas överskridas flera år innan det använda kärnbränslet kan börja kapslas in och lastas ut till Kärnbränsleförvaret behöver vissa åtgärder vidtas innan Clink tas i drift. Planerade åtgärder för att öka lagringskapaciteten i Clabs befintliga bassänger är bland annat omlastning till kompaktkassetter och utlastning av hårdkomponenter (se avsnitt 4.2). Dessa planerade åtgärder samt säkerhetshöjande åtgärder kommer att genomföras delvis i dagens Clab, delvis i samband med uppförandet av inkapslingsdelen och delvis när den integrerade anläggningen Clink tagits i drift.

2 Förändringar i ansökan

I detta kapitel redogörs för huvudsakliga förändringar rörande Clab och Clink samt skälen till dessa.

2.1 Nytt yrkande avseende utökad mellanlagring

Det svenska kärnkraftsprogrammet beräknas totalt generera cirka 12 000 ton använt kärnbränsle. Clab tar löpande emot cirka 200 ton använt kärnbränsle per år från de svenska kärnkraftverken som är i drift. SKB:s nuvarande tillstånd för Clab omfattar mellanlagring av 8 000 ton använt kärnbränsle. Enligt dagens prognoser beräknas denna mängd uppnås cirka år 2023. SKB planerar att inleda provdrift av Kärnbränsleförvaret och Clink cirka år 2030 och det är först då som utlastning av använt kärnbränsle från Clab/Clink påbörjas.

För att kunna fortsätta ta emot bränsle efter 2023 behöver tillståndet för lagringskapaciteten utökas. Befintliga förvaringsbassänger kan maximalt rymma 11 000 ton använt kärnbränsle, se avsnitt 4.2.1. För att kunna nyttja hela anläggningen för mellanlagring av använt kärnbränsle har SKB därför valt att inkomma med ett tilläggsyrkande om utökad mellanlagring från dagens tillståndsgivna 8 000 ton (räknat som mängden uran i det obestrålade bränslet) till 11 000 ton. Med nuvarande planering bedöms detta kunna möta behovet för det svenska kärnkraftsprogrammet, eftersom utlastningen till slutförvaret för använt kärnbränsle påbörjas innan anläggningen uppnår 11 000 ton (vilket enligt nuvarande bedömning beräknas ske cirka 2036 om ingen utlastning sker).

2.2 Förändringar i Clink

Ansökningarna enligt kärntekniklagen handläggs av SSM, som vid sin granskning löpande begärt förtydliganden och kompletteringar. SSM har bland annat påtalat att SKB i ansökan för Clink i flera fall hänvisat till föråldrade dokument, normer och föreskrifter. Dessutom har olyckan vid kärnkraftverket Fukushima Dai-ichi i mars 2011, föranlett SSM att avisera att högre säkerhetskrav kommer att ställas på nya kärntekniska anläggningar.

SKB bedömde att det bästa sättet att besvara SSM:s önskan om komplettering var att göra en grundläggande översyn av kravbilden och arbeta om underlaget så att den föreslagna anläggningsutformningen uppfyller kraven. Ett omfattande arbete har utförts i syfte att identifiera, tolka och dokumentera säkerhets- och strålsäkerhetskrav som är tillämpbara för Clink. Förändringen i kravbilden och SKB:s analys av den har resulterat i förändrade säkerhetsprinciper för Clink jämfört med hur de är definierade i Clab. Förändringarna har medfört att SKB ställt upp ett antal nya konstruktionsförutsättningar på anläggningen Clink vilket medfört en förändrad anläggningsutformning. Den nya anläggningsutformningen innebär bland annat utökad jordbävningssäkring för byggnader och system samt att byggnaderna kommer att få bättre skydd mot exempelvis störtande flygplan. Reservsystemet för kylning av det använda kärnbränslet uppgraderas också med bland annat ett system med luft som kylsänka för att öka redundansen i anläggningen.

Det nya yrkandet (se avsnitt 2.1) innebär att även mellanlagringen i Clink utökas från 8000 ton använt kärnbränsle till 11 000 ton (själva mellanlagringen kommer även fortsatt att ske i Clab-delen).

3 Avgränsning

Beskrivningar och konsekvensbedömningar rörande Clab och Clink har i denna tilläggs-MKB koncentrerats till förändringar i den ansökta verksamheten jämfört med det underlag som lämnades in 2011.

Förändringar i Clab innebär huvudsakligen mellanlagring av ytterligare 3 000 ton använt kärnbränsle från i dag tillståndsgivna 8 000 ton till 11 000 ton.

Uttransport av hårdkomponenter, till exempel styrtavar, samt mellanlagring av dessa på annan plats betraktas som följdverksamhet och ingår inte i ansökt verksamhet. SKB har utrett hantering och flytt av hårdkomponenter samt översiktligt studerat möjliga alternativ för mellanlagring av dessa. När en lämplig plats valts kommer erforderliga tillstånd att sökas för utlastning av hårdkomponenter samt mellanlagring på den valda platsen och konsekvenserna av dessa moment kommer att redovisas i samband med detta. Då uttransport av hårdkomponenter samt mellanlagring på annan plats blir en direkt följd av den ansökta verksamheten beskrivs dessa moment i MKB:n för att ge en helhetsbild av verksamheten. Då ingen plats är vald beskrivs dock påverkan och konsekvenser av dessa moment endast på en övergripande och principiell nivå.

Förändringar i Clink består huvudsakligen av förändringar i anläggningsutformningen både ovan och under marknivå till följd av en förändrad kravbild samt mellanlagring av ytterligare 3 000 ton använt kärnbränsle från i dag tillståndsgivna 8 000 ton till 11 000 ton (mellanlagringen kommer även fortsatt att ske i nuvarande Clab som dock kommer att vara en del av den integrerade anläggningen Clink).

Den förändrade anläggningsutformningen under mark ger upphov till ett ökat uttag av berg. SKB kommer enligt nuvarande planering att transportera bergmassorna från projektet till närmaste bergupplag med krossanläggning som är beläget vid Bockstruppen. Bergupplaget ägs av OKG och befintlig krossverksamhet vid upplaget drivs på entreprenad. Eftersom verksamheten vid bergupplaget inte ingår i ansökan och drivs av en annan verksamhetsutövare beskrivs konsekvenserna av denna verksamhet inte vidare i denna tilläggs-MKB.

Transport av bergmassor och byggmaterial ingår inte i ansökt verksamhet. Då detta blir en följd av den ansökta verksamheten beskrivs dock konsekvenserna av dessa transporter för att ge en helhetsbild av verksamhetens konsekvenser.

4 Clab – Centralt mellanlager för använt kärnbränsle

En beskrivning av anläggningen Clab (centralt mellanlager för använt kärnbränsle) finns i ansökansbilaga TB – teknisk beskrivning (från 2011). En beskrivning av verksamheten och dess konsekvenser finns i kapitel 8 i ansökansbilaga MKB (från 2011). I föreliggande kapitel beskrivs förändringar i ansökt verksamhet i Clab som bedömts kunna vara av betydelse för tidigare beskrivna konsekvenser (se även den reviderade tekniska beskrivningen – bilaga K:24, Teknisk beskrivning avseende förändringar i Clink och utökad mellanlagring (SKBdoc 1469192)). Vidare beskrivs vilka konsekvenser dessa förändringar i verksamheten ger upphov till samt hur detta påverkar hela den sökta verksamhetens konsekvenser.

För att kunna mellanlagra 11 000 ton använt kärnbränsle i befintligt Clab, måste lagringsutrymmet utnyttjas mer effektivt. I dag mellanlagras förutom använt kärnbränsle även hårdkomponenter² (varav en stor del utgörs av styrtavar³) i Clab. Om anläggningen enbart skulle användas för mellanlagring av använt kärnbränsle och allt bränsle placerades i så kallade kompaktkassetter, skulle befintliga förvaringsbassänger kunna rymma cirka 11 000 ton använt kärnbränsle. Detta förutsätter att samtliga hårdkomponenter, som lagras i Clab i separata kassetter, lastas ut och mellanlagras på annan plats.

4.1 Moderniseringar och underhåll

Vid SKB:s löpande uppgradering och underhåll av befintliga system, som bland annat initieras av SSM:s tillsyn och förändrade aviserade krav för kärntekniska anläggningar, ingår att förbereda Clab för att kunna hantera en ökad mängd använt kärnbränsle. Arbete med en modernisering av kylkedjan pågår och innebär att det totala kylbehovet kommer att uppgå till 12 MW för kylning av bassänger istället för som i dagsläget 8,5 MW. Moderniseringen, som planeras vara i klar år 2017, innebär bland annat att värmeväxlare, rör och pumpar för intag av havsvatten byts ut.

Clabs befintliga reningssystem är dimensionerade för att hantera aktiviteten från 11 000 ton använt kärnbränsle. SKB arbetar också med uppgradering av reningen av processvattnet i förvaringsbassängerna på Clab. Bland annat kommer en membranfilteranläggning, som ska rena vatten från aktiva silverjoner som har svårt att fastna på jonbytarfilter, att installeras. Silverjonerna härstammar från styrtavarna i bränsleelementen från PWR-reaktorerna.

De uppgraderingar som görs av kylkedjan och reningssystemet är dimensionerade för 11 000 ton använt kärnbränsle.

Ytterligare ändringar i anläggningen kan komma att behövas vilket stäms av med SSM i samband med framtagande/inlämnande av preliminär säkerhetsredovisning (PSAR) för Clab 11000 ton.

4.2 Förändringar i verksamheten

4.2.1 Utökad mellanlagringskapacitet

SKB planerar att utöka mellanlagringskapaciteten i Clab från i dag tillståndsgivna 8 000 ton till 11 000 ton använt kärnbränsle. Transporter kommer att fortskrida såsom i dag för de tillkommande 3 000 ton använt kärnbränsle, med samma transportsystem med m/s Sigrid och i den takt som kärnkraftverken påkallar.

Lagringskapaciteten i Clab begränsas i dag (förutom av tillåten mängd använt kärnbränsle i anläggningen enligt gällande tillstånd) av antalet förvaringspositioner i anläggningen. I varje förvaringsposition kan ställas en kassett, antingen innehållande använt kärnbränsle eller hårdkomponenter. I dag finns i Clabs två bergrum totalt 2 850 kassettpositioner fördelat på tio

² Hårdkomponenter är delar som har erhållit inducerad aktivitet i eller nära reaktorhärden och som ska hanteras som radioaktivt avfall.

³ Mellan varje bränsleelement i en BWR-reaktor (kokvattenreaktor) finns utrymme för styrtavar för att reglera reaktorns effekt samt för att på ett säkert sätt kunna stänga av reaktorn. I PWR-reaktorer (tryckvattenreaktor) är styrtavarna integrerade i bränsleelementen.

bassänger. Av dessa ska 300 positioner finnas som reserv vid underhåll av bassänger och liknande. 2 550 kassettpositioner kan således nyttjas för mellanlagring av radioaktivt avfall.

Vid utgången av 2013 nyttjades 1 814 kassettpositioner enligt följande:

- 1 081 kompaktkassetter
- 508 normalkassetter
- 225 hårdkomponenter

Att lasta om det använda kärnbränslet från normalkassetter till kompaktkassetter medför att kapaciteten för mellanlagring ökar, eftersom ett större antal bränsleelement kan lagras i varje kasset, se figur 4-1. Kompaktkassetter är konstruerade av borlegerat stål vilket innebär att bränsleelementen kan packas tätare utan att kriticitet⁴ uppstår.



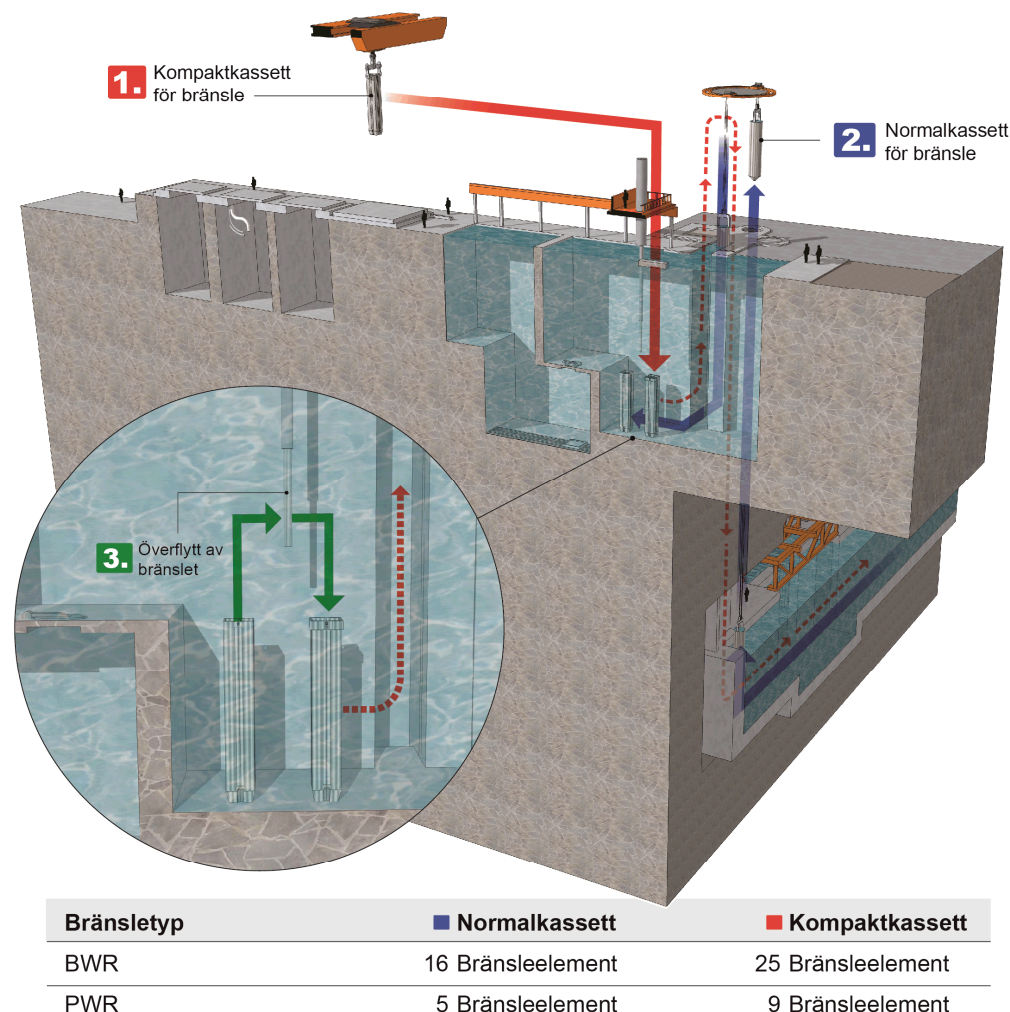
Figur 4-1. Till vänster visas en normalkasset som rymmer 16 bränsleelement av BWR-typ och till höger en kompaktkasset som rymmer 25 bränsleelement av BWR-typ.

Omlastning från normalkassetter till kompaktkassetter är en relativt enkel åtgärd (se figur 4-2) som har gjorts tidigare, i samband med att SKB år 1992 fick tillstånd att öka Clabs lagringskapacitet från 3 000 till 5 000 ton använt kärnbränsle. Omlastning och kompaktering genomfördes på Clab mellan 1992 och 2002. Totalt har cirka 500 normalkassetter omlastats till cirka 300 kompaktkassetter för att bättre utnyttja Clabs förvaringsutrymme. Därefter har Clab byggts ut med ett andra bergrum.

Vid årsskiftet 2013–2014 låg 70 procent av bränslet i kompaktkassetter. I dag lastas allt inkommande bränsle i kompaktkassetter och omlastningen rör därmed enbart de normalkassetter som redan finns i Clab.

⁴ Kriticitet innebär att en kedjereaktion av kärnklyvningar uppstår.

Omlastning från normalkassett till kompaktkassett



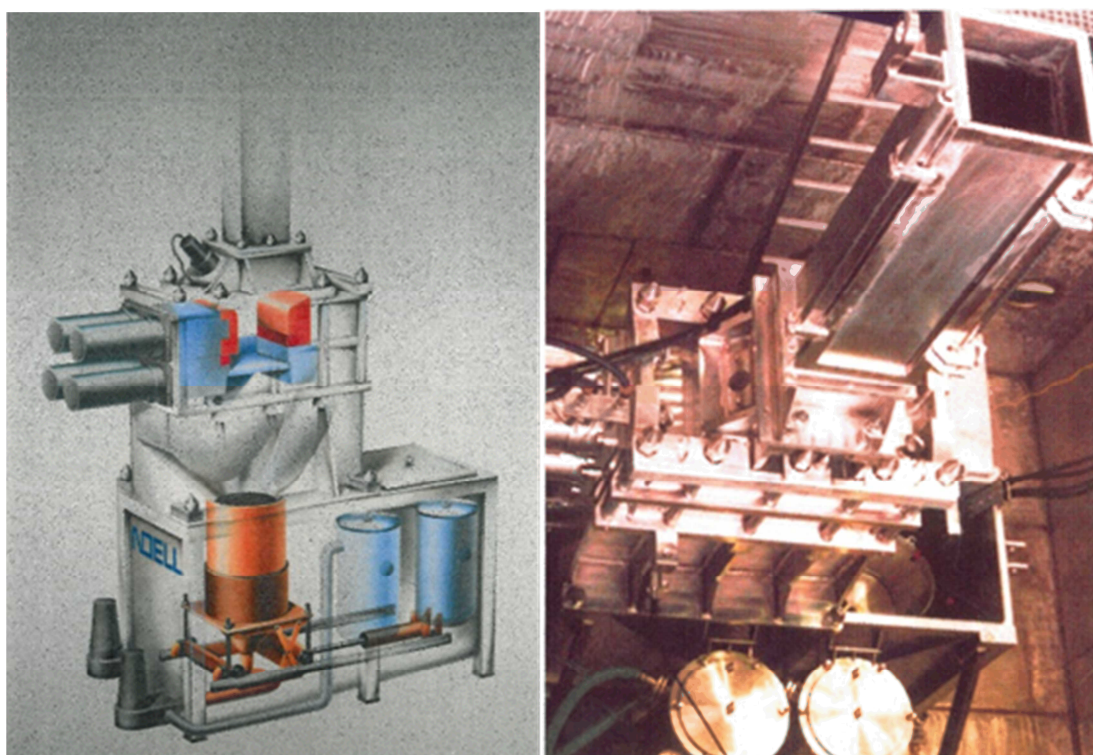
Figur 4-2. Omlastning av bränsleelement från normalkassetter till kompaktkassetter.

Omlastningen av bränsleelement utförs genom att en kompaktkassett förs in i utlastningsbassängen och en normalkassett lyfts upp från förvaringsbassängen. Hanteringstekniker använder bränslehanteringsmaskinerna för att utföra omlastningen av bränslet. Kompaktkassetten med bränslet förflyttas ner i förvaringsbassängen och normalkassetten saneras och lyfts ut ur anläggningen. Förfarandet skiljer sig inte nämnvärt från den normala driften på Clab då bränsleelement flyttas från inkommande transportbehållare till kompaktkassetter. De använda normalkassetterna från Clab förvaras i dag i BFA (bergförråd för aktivt avfall), se avsnitt 4.2.2. Omlastningen av bränslet i samtliga normalkassetter bedöms ta 4–5 år.

För att kunna mellanlagra 11 000 ton använt kärnbränsle i befintligt Clab, måste alla hårdkomponenter som nu förvaras i Clab flyttas från Clab så att alla kassettpositioner i Clab kan utnyttjas för använt kärnbränsle. Hårdkomponenter är att betrakta som långlivat låg- och medelaktivt avfall och planen är att dessa ska slutförvaras i slutförvaret för långlivat låg och medelaktivt avfall (SFL), som enligt nuvarande planering kommer att driftsättas omkring år 2045. Om hårdkomponenterna flyttas från Clab behöver de mellanlagras på annan plats fram till att SFL tas i drift.

Vid utlastning av hårdkomponenter, till exempel styrstavar, görs i princip samma moment som vid mottagning men i omvänd ordning. Den utökade mellanlagringen av använt kärnbränsle innebär att hårdkomponenterna behöver lastas ut tidigare än vad som är fallet med dagens verksamhet.

Härskomponenterna kan transporteras från Clab i befintligt skick för bearbetning och mellanlagring. De styrtavar som i dag förvaras i Clab är skrymmande och kan komma att segmenteras i Clab/Clink inför borttransport. Det finns internationell erfarenhet av segmentering av styrtavar, som kan ske med olika metoder. Vid segmentering hämtas styrtavarna, som är förvarade i kassetter, från förvaringsbassängerna via bränslehisnen till någon av bassängerna i mottagningshallen i Clab. Där placeras styrtaven i en bassäng med en segmenteringsutrustning där de segmenteras. Segmenteringsutrustningen suger upp kapspån och även en hel del av de gaser som avges vid kapningen. De segmenterade styrtavarna kan sedan överföras till en BFA-tank för utlastning och borttransport i en transportbehållare för mellanlagring. Om segmentering sker i Clab kan packningsgraden i BFA-tankarna ökas och behovet av transporter minskas. Segmenteringen behöver dock inte göras i Clab och det är fullt möjligt att lasta ut och transportera dem till en annan plats utan att dessa segmenteras. I detta dokument antas att segmenteringen görs på Clab eller Clink och att den omfattar cirka 2 000 styrtavar (i dag mellanlagras cirka 1 700 styrtavar i Clab) som segmenteras under en tioårs period.



Figur 4-3. Exempel på segmenteringsutrustning.

4.2.2 Följdverksamhet

Flytt av härskomponenter

Det är möjligt att transportera bort BWR-styrtavarna och övriga härskomponenter från Clab till ett mellanlager på annan plats, där de kan förvaras vått eller torrt. Detta skulle medge att alla kassettpositioner i Clab kan utnyttjas för använt kärnbränsle. SKB har i dag ingen beslutad lösning på var och hur de härskomponenter som tas ut ur Clab ska mellanlagras. Utgångspunkten är att härskomponenterna kommer att transporteras till ett mellanlager som har vederbörliga tillstånd för mellanlagringen. Härskomponenterna kommer inte tas ut ur Clab/Clink förrän en sådan mellanlagringslösning finns framme. Utlastning av härskomponenter bedöms inte bli aktuellt förrän cirka 2025. Det finns redan i dag flera anläggningar som kan bli aktuella för mellanlagringen, exempelvis:

- **Bergförråd för aktivt avfall (BFA) vid OKG AB.**

BFA är OKG:s underjordiska bergrumsanläggning för mellanlagring av radioaktivt avfall som inte är brännbart. OKG har tillstånd att i BFA mellanlagra hårdkomponenter från alla svenska kärnkraftverk. SKB har nyttjanderätt till del av lagringsutrymmet i BFA.

- **Bergrumslagret AM i Studsvik.**

Bergrumslagret AM, som drivs av AB SVAFO, ett dotterbolag till Vattenfall i Studsvik, används i dag för att mellanlagra bland annat medelaktivt avfall.

- **Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark.**

SFR är Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall i Forsmark, som SKB driver och i december 2014 lämnade in en ansökan om att få bygga ut. Ansökan omfattar mellanlagring av långlivat avfall i en tillkommande bergsal i avvaktan på att SFL tas i drift.

SKB kommer att fortsätta utreda alternativ för mellanlagring av hårdkomponenter. Oavsett val av mellanlagringsanläggning krävs, om omlastning inte görs på Clab/Clink, en station för omlastning av styrtavarna till någon form av strålskärmd behållare innan de placeras i ett annat mellanlager.

Borttransport av hårdkomponenter ger upphov till ett ökat antal transporter. Med en packning på nio ton material i vardera BFA-tank, givet att styrtavar segmenteras, innebär det att hanteringen av samtliga styrtavar från det svenska kärnkraftsprogrammet resulterar i cirka 45 fyllda BFA-tankar och resterande hårdkomponenter i Clab resulterar i cirka fem fyllda BFA-tankar. En transportbehållare rymmer en BFA-tank. Omfattningen av transporter beror på val av plats för mellanlagringen av hårdkomponenterna. Om BFA eller annat lagringsställe i Oskarshamn väljs kommer transporter ske lokalt inom industriområdet med terminalfordon (sammanlagt cirka 50 transporter tur och retur eftersom ett terminalfordon tar en transportbehållare per resa). Till övriga möjliga platser tillkommer transport med SKB:s fartyg m/s Sigrid (sammanlagt cirka 50 transporter tur och retur eftersom det i dagsläget bara finns en transportbehållare att tillgå för transporter med m/s Sigrid).

Hantering av använda kassetter

Redan i dag finns förbrukade PWR-normalkassetter lagrade i BFA hos OKG. I samband med att lagringskapaciteten utökas på Clab kommer samtliga normalkassetter som använts att behöva tas om hand och transporteras ut från anläggningen. Använda kassetter är inte att betrakta som radioaktivt avfall så länge inte beslut fattats om detta. Möjligheten finns att vid behov återanvända kassetter, vilket tidigare varit fallet i Clab. Om kassetterna inte kan friklassas efter en tids mellanlagring kommer dessa att betraktas och klassas som kortlivat lågaktivt avfall. När det bedöms att kassetterna inte bli aktuella för återanvändning finns därför två alternativa sätt att hantera kassetterna:

1. Skära ner dem till hanterbara bitar, packa dem i containrar och skicka dessa till SFR.
2. Skicka dem till Studsvik för bearbetning, smältning och därmed återvinning av större delen av metallen i kassetterna.

Se även ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser i samband med mellanlagring och inkappling av använt kärnbränsle (SKBdoc 1467351).

4.3 Påverkan, effekter och konsekvenser

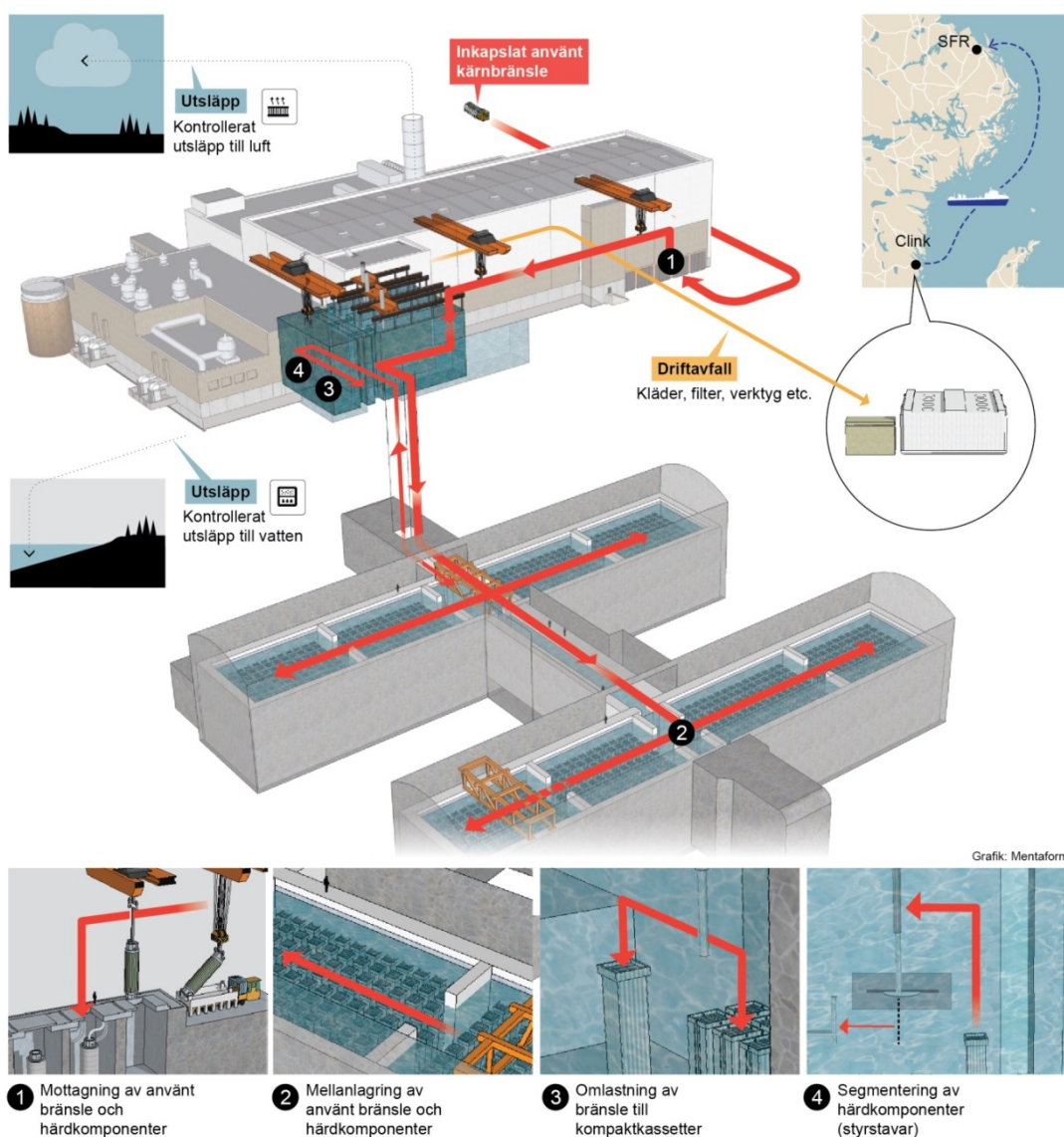
4.3.1 Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen samt dess konsekvenser

Detta avsnitt är ett tillägg till avsnitt 8.1.3.3 samt 8.1.4.3 i den ursprungliga MKB:n. I avsnittet redovisas sammanlagda konsekvenser vid mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle och skillnader av betydelse jämfört med mellanlagring av 8 000 ton använt bränsle i Clab tas upp särskilt. Bedömningarna nedan omfattar även bearbetning av styrtavar i form av segmentering. Beskrivningar, beräkningar och bedömningar i detta avsnitt baseras på ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351).

Den utökade mellanlagringen i Clab innebär att det kommer att finnas mer använt kärnbränsle i anläggningen än vad tidigare beräkningar av utsläpp av radioaktivitet till luft och vatten samt dos till personal och kritisk grupp⁵ utgått ifrån. Det motiverar att dessa beräkningar följaktligen uppdateras med hänsyn till mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle och de förändringar eller tillkommande processer som detta medför.

Aktivitetsfrigörelse i anläggningen vid normal drift

I samband med mottagning och hantering av använt bränsle samt under driften av anläggningen frigörs aktivitet som sedan kan ge dos till den personal som arbetar i anläggningen eller ge upphov till utsläpp till omgivningen. Vid en ökad mellanlagring är de arbetsmoment som leder till aktivitetsfrigörelse i anläggningen oförändrade utom för tillkommande hantering i samband med omlastning av använt bränsle till kompaktkassetter och bearbetning av hårdkomponenter inför flytt till annan anläggning. I figur 4-4 illustreras bränslets väg i anläggningen tillsammans med hanteringssteg och arbetsmoment som är av betydelse för aktivitetsfrigörelse och utsläpp.



Figur 4-4. Bränslets väg i anläggningen samt huvudprocesser som kan ge upphov till aktivitetsfrigörelse och utsläpp.

⁵ Kritisk grupp är en representativ, verklig eller hypotetisk, grupp av personer ur befolkningen som kan förväntas få de högsta stråldoserna från en strålkälla.

Tillkomande hanteringssteg som kan leda till aktivitetsfrigörelse och utsläpp är omlastning till kompaktkassetter och bearbetning och flytt av hårdkomponenter.

I samband med omlastning (se figur 4-2) kan aktivitet frigöras i form av crud som lossnar från bränsleelementen eller från frigjorda fissionsprodukter från skadade bränslestavar. Aktivitet frigörs även när normalkassetter spolats rent från radioaktiva partiklar som kan ha fastnat på kassetternas yta.

I samband med bearbetning av hårdkomponenter, främst styrtavlar, frigörs aktivitet i de bassänger där det kan bli aktuellt att kapa styrtavarna till mindre delar. Merparten av aktiviteten som frigörs förs vidare till anslutna reningssystem för luft och vatten och samlas på filter och jonbytare. Dock ger segmentering upphov till frigörelse av en svårfångad nuklid i form av tritium.

Aktivitetsutsläpp till luft och vatten

Utökad mellanlagring i Clab innebär mer bränsle och därmed mer aktivitet i anläggningen även om man räknar med den kontinuerliga avklingningen av radioaktiva ämnen. Beräkningar av aktivitetsutsläppen till luft respektive vattenrecipient vid mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle i Clab under normal drift redovisas i tabell 4-1.

Tabell 4-1. Årliga aktivitetsutsläpp till luft och vatten från dagens Clab (till höger) och vid mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle (till vänster).

Nuklid	Beräknade utsläpp – Clab 11 000 ton [Bq/år]		Uppmätta utsläpp (medelvärde) från Clab 2003–2013 [Bq/år]	
	Luft	Vatten	Luft	Vatten
H-3	—	1,6E+10	—	1,6E+09
Mn-54	5,6E+06	3,2E+07	3,1E+04	5,3E+05
Fe-55	8,2E+07	4,7E+08	—	—
Co-58	1,4E+06	7,8E+06	—	1,1E+06
Co-60	8,9E+07	3,1E+08	4,3E+06	5,5E+07
Ni-59	1,7E+04	9,7E+04	—	—
Ni-63	2,6E+06	1,5E+07	—	—
Ag-108m	5,4E+06	3,3E+07	—	1,4E+07
Ag-110m	9,4E+05	5,4E+06	—	2,2E+07
Sb-125	6,1E+05	1,1E+07	—	1,6E+07
Kr-85	2,5E+10	—	8,6E+11	—
Sr-90	1,7E+05	3,2E+04	9,3E+04	1,4E+05
I-129	3,3E-02	1,8E+00	—	—
Cs-134	1,4E+04	7,7E+05	—	—
Cs-137	8,4E+04	5,4E+06	2,4E+05	2,7E+07
Pu-238	8,8E+04	1,1E+03	2,2E+04*	2,4E+04*
Pu-239	1,2E+04	1,5E+02	3,8E+03**	6,6E+03**
Pu-240	2,0E+04	2,6E+02	—	—
Pu-241	1,7E+06	2,2E+04	—	—
Am-241	1,2E+04	1,6E+02	—	—
Am-243	9,2E+02	1,2E+01	9,9E+03	9,8E+03
Cm-244	6,6E+04	8,5E+02	1,4E+04***	1,0E+04***

* uppmätt värde avser Pu-238 + Am-241

** uppmätt värde avser Pu-239 + Pu-240

*** uppmätt värde avser Cm-244 + Cm-243

Utsläppsberäkningar redovisas för ett så kallat realistiskt fall och i tabell 4-1 redovisas utsläppsnivåer för nuklider av betydelse för dosberäkningar. För att ge en rimlig övre gräns för de utsläpp som kan förväntas från verksamheten och även ta höjd för mindre förändringar av anläggningens drift finns dock en viss konservatism i de realistiskt beräknade utsläppen. Till exempel antas en mottagning av 300 ton använt bränsle per år att jämföra med en genomsnittlig faktisk mottagning på cirka 200 ton per år. Tabellen innehåller även uppmätta utsläpp från Clab för perioden 2003-2013. Även om en direkt jämförelse mellan beräknade och uppmätta värden haltar då antaganden i beräkningarna skiljer sig från faktiska driftförutsättningar kan ändå konstateras att beräknade utsläpp vid ett realistiskt fall motsvarar dagens utsläpp. Det, tillsammans med det faktum att utsläppen från Clab inte ökat genom åren trots att mängden bränsle succesivt ökat under samma tid, illustrerar att mängden bränsle i anläggningen inte påverkar utsläppen mer än försumbart. Det finns därmed ingen tydlig korrelation mellan mängden bränsle i Clab och utsläppsnivåer. Skillnader mellan uppmätta och beräknade värden beror i huvudsak på tre faktorer som påverkar faktiska utsläpp eller utsläppsberäkningarna både upp och ner. Dessa faktorer är konservatism i beräkningarna, att det i dag finns cirka 6 000 ton bränsle i Clab jämfört med de 11 000 ton som utökad mellanlagring innebär samt att mängden skadat bränsle som ankommer till Clab minskar med åren. Se även ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351).

Aktivitetsutsläpp i samband med omlastning till kompaktkassetter

Omlastning av använt kärnbränsle till kompaktkassetter har skett i Clab sedan 1992. För att effektivisera arbetet har omlastningen skett i kampanjer. Omlastningen har varit som mest intensiv mellan år 1999 och 2001 utan att det gav upphov till identifierbara/mätbara skillnader i aktivitetsutsläppen till både luft och vatten under berörda år. Det betyder att den aktivitetsfrigörelse i anläggningen som omlastningen ger upphov till har fångats i anläggningens reningssystem på ett effektivt sätt. Det är därmed inte troligt att den planerade omlastningen skulle innebära ökade utsläpp av aktivitet till omgivningen.

Aktivitetsutsläpp i samband med bearbetning och flytt av hårdkomponenter

Hårdkomponenter bestående av styrtavar och interndelar behöver flyttas för att frigöra plats åt använt bränsle. Styrtavar är skrymmande och inför vidare transport från Clab till annan plats för fortsatt mellanlagring kan dessa komma att segmenteras. Denna åtgärd kan bli aktuell i både Clab och Clink. Segmenteringen planeras ske i vattenbassäng och ge upphov till utsläpp av framförallt tritium. Vid segmenteringen kommer gasformigt tritium att frigöras till luft. Då segmentering kommer att ske i vatten kommer även en del av tritiumet att reagera med vattnet för att bilda nya vattenmolekyler där tritium ersätter väte. Det innebär att segmentering även kommer bidra till utsläpp av aktivitet i vatten.

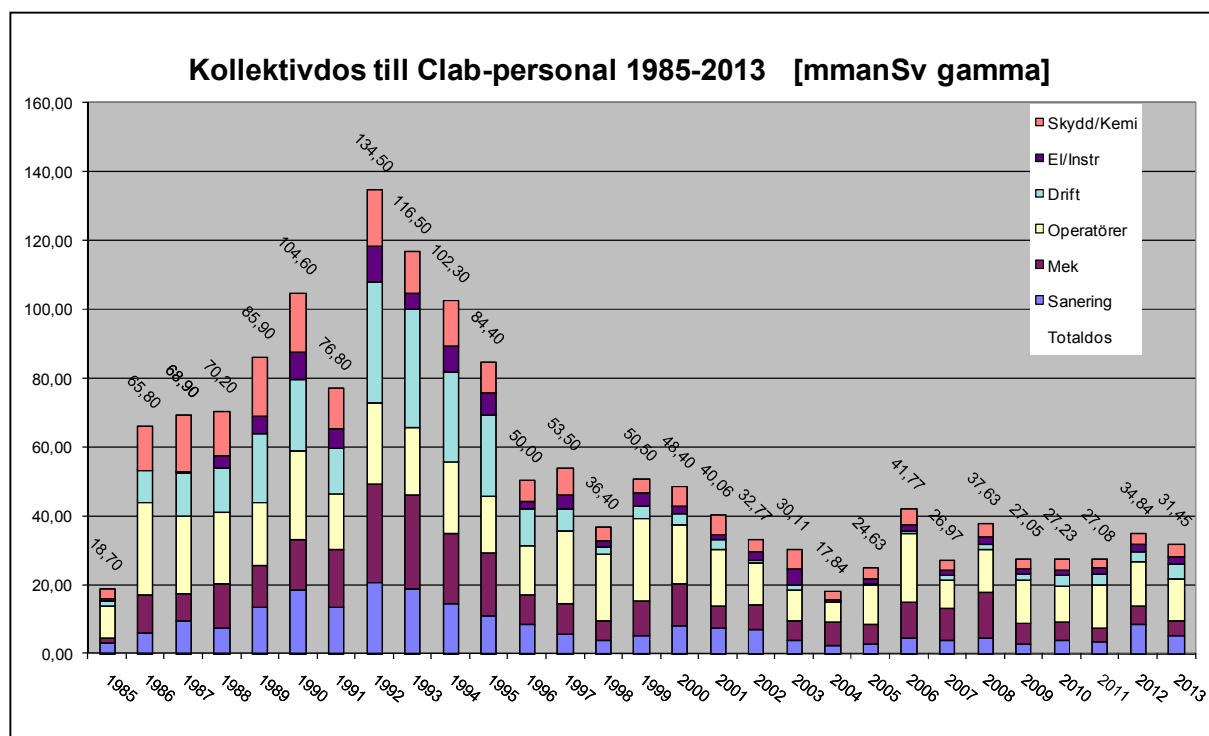
Utifrån preliminära och konservativa beräkningar kommer segmenteringen av en styrtav att uppskattningsvis innebära att $3 \cdot 10^9$ Bq släpps ut till luft via skorstenen och ungefär $2 \cdot 10^{11}$ Bq till vattenrecipient. För luftutsläppen antas konservativt att cirka en procent av det gasformiga tritiuminventariet kommer att släppas ut genom anläggningens skorsten. Segmenteringsprocessen kommer att bli föremål för detaljerade studier med och BAT-principerna och ALARA⁶ som utgångspunkt.

Dos till personal

Kollektivdos⁷ till Clabs personal har sedan anläggningens driftsättning genomgående legat långt under de uppskattningar som gjordes inför uppförande av Clab. Allmänt kan konstateras att kollektivdos för Clabs personal inte visar någon korrelation till mängden bränsle i anläggningen då kollektivdosen minskat sedan 1992, trots att mottagen mängd bränsle ökar succesivt (se figur 4-5). Mängden bränsle och därmed mängden aktivitet i anläggningen påverkar dos till personal i liten utsträckning och det är framförallt mängden mottaget bränsle samt de olika arbetsmomenten som drift och underhåll av anläggningen innebär som är styrande för kollektivdosen.

⁶ ALARA (As low as reasonable achievable) Begränsning av stråldoser så långt som detta rimligen kan åstadkommas med hänsyn tagen till såväl ekonomiska som samhälleliga faktorer.

⁷ Kollektivdos är produkten av individernas genomsnittliga stråldos och antalet individer i gruppen som bestrålas av en viss strålkälla eller verksamhet. Enheten är ofta mansievert (manSv).



Figur 4-5. Kollektivdos för perioden 1985–2013.

Aktivitetsnivåerna i förvaringsbassänger och i angränsande system kommer att öka något och konservativt kan antas att dosen till yrkeskategorin operatörer/driftpersonal ökar med maximalt fem procent årligen. Det innebär att medelvärdet för personalens kollektivdos beräknas öka från 32 till 34 mmanSv/år.

Utökad mellanlagring innebär också att arbetsmoment av tillfällig karaktär tillkommer när använt bränsle ska lastas om till kompaktkassetter och när hårdkomponenter ska bearbetas och lastas ut. Tillkommande hantering av bränsle och hårdkomponenter innebär potentiellt en större exponering och dosbelastning av anläggningens personal. Omlastning av använt bränsle till kompaktkassetter har skett tidigare i Clab. Omlastningen har varit som mest intensiv mellan år 1999 och 2001. Kollektivdosen för år 1999 ökade från den låga nivån för år 1998. Sammantaget bedöms omlastningen ha gett upphov till en begränsad ökning av kollektivdosen under berörda år. Baserat på det uppmätta dosbidraget från utlastning av bränsle från en transportbehållare och givet att denna hantering motsvarar omlastning av samma mängd bränsle till en kompaktkassett beräknas omlastningen ge en dos på 0,15 mmanSv per kassett till berörd yrkeskategori. Med en omlastning av 100 kassetter per år ger det ett dospåslag på cirka 15 mmanSv per år. Segmentering av styrtavar kommer att ge upphov till aktivitetsutsläpp till luft och vatten och det kan antas att även dosbelastning för anläggningens driftpersonal kommer att öka under åren då segmenteringen pågår. Dock saknas erfarenhetsdata från denna typ av arbete för att mer i detalj kvantifiera dosbelastningen från segmenteringen. Sammantaget bedöms kollektivdosen även i fortsättningen ligga långt under tillåtna dosgränser.

Dos till kritisk grupp – effekter och konsekvenser för boendemiljö och hälsa

Utsläpp och dos till kritisk grupp från mottagning och mellanlagring av använt bränsle i Clab är mycket låga. Dosen till kritisk grupp är i storleksordningen 10^{-5} mSv per år, se tabell 4-2. För kärntekniska anläggningar finns krav på att sammanlagd dos till kritisk grupp från anläggningar inom samma geografiska område inte får överskrida 0,1 mSv per år. Utsläpp och dos kommer i allt väsentligt från mottagning och övrig hantering av det använda bränslet. En ökning av den mellanlagrade mängden använt bränsle till 11 000 ton kommer endast att leda till marginella ökningar av utsläpp och dos eftersom använt bränsle kommer att tas emot i ungefär samma takt som tidigare (cirka 200 ton per år).

Tabell 4-2. Beräknade årsdoser till kritisk grupp för utökad mellanlagring i Clab baserade på realistiska antaganden.

	Årsdoser till kritisk grupp [mSv]					
	Vuxen	0-1 år	1-2 år	2-7 år	7-12 år	12-17 år
Luft	1,0E-05	8,5E-06	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05
Vatten	7,5E-07	5,3E-09	2,6E-06	2,4E-06	2,3E-06	1,8E-06
Totalt	1,1E-05	8,5E-06	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05	1,4E-05

Segmentering av styrtstavar är det enda tillfälliga utsläppet kopplat till utökningen av lagringskapacitet som bedöms ge ökad dos till kritisk grupp. Baserat på segmentering av 2 000 styrtstavar (det finns i dag 1 700 styrtstavar i Clab) under en tioårsperiod beräknas konservativt dos till kritisk grupp från segmenteringen uppgå till $2 \cdot 10^{-5}$ mSv per år. Dostillskottet på grund av segmentering av styrtstavar för personer i anläggningens omgivning bedöms därmed vara liten. Denna dos bedöms kunna sänkas när segmenteringen utformas i detalj med tillämpning av BAT och ALARA-principerna som utgångspunkt.

Naturmiljö

Då utsläpp av radioaktivitet till omgivningen till följd av den utökade mellanlagringen bedöms bli marginell kvarstår tidigare konservativa bedömningar i avsnitt 9.1.4.1 i den ursprungliga MKB:n beträffande konsekvenser för naturmiljön. Radiologiska utsläpp under normal drift bedöms inte ge upphov till några konsekvenser för områdets djur och växter.

4.3.2 Konsekvenser vid störningar och missöden

Detta avsnitt är en komplettering till avsnitt 8.1.5.2 i den ursprungliga MKB:n. Beskrivningar, beräkningar och bedömningar i detta avsnitt baseras huvudsakligen på uppgifter från ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351).

De tillkommande arbetsmomenten i Clab för att kunna hantera en utökad mellanlagring av använt kärnbränsle är omlastning till kompaktkassetter och segmentering av styrtstavar. Därtill kommer att antalet bränsleelement som ska hanteras ökar och att mängden bränsle som mellanlagras blir större, upp till 11 000 ton.

Tillkommande arbetsmoment samt en ökad mängd använt kärnbränsle i anläggningen bedöms inte på något betydande sätt påverka risken för störningar eller missöden i Clab. Övergripande analyser avseende kriticitet, radiologisk omgivningspåverkan och personaldos visar att acceptanskriterier för förväntade händelser, ej förväntade händelser och osannolika händelser innehålls. Marginalerna är i samtliga genomförda analyser med antagna förutsättningar i kriticitetsanalyserna goda.

Omlastning av använt kärnbränsle har tidigare skett i kampanjer och inga hanteringsmissöden har hittills inträffat.

Om segmentering av styrtstavar kommer att utföras i Clab, medför det tillkommande arbetsmoment i form av transporter, lyft och arbete vid bassängerna. Arbetet kommer att utföras i någon av bassängerna i mottagningshallen och inte i närheten av kassetter med bränsle. Händelser i form av att en styrtstav eller kapade delar tappas i bassängen bedöms därför inte medföra någon risk för radioaktiva utsläpp till omgivningen, då inget bränsle kan skadas i samband med händelsen.

På grund av den utökade mellanlagringen av kärnbränsle kommer resteffekten att öka i lagringsbassängerna med konsekvensen att bassängtemperaturökningen vid bortfall av resteffektkyllningen får ett snabbare förlopp och att vattennivån i bassängen sjunker snabbare mot kritisk nivå. Resteffekten beräknas vid mellanlagring av 8 000 ton respektive 11 000 ton använt kärnbränsle vara 8,5 MW respektive 12 MW.

En jämförelse av tidsförlopp och vattennivå i isolerad bassäng med den totala resteffekten 8,5 MW respektive 12 MW redovisas i tabell 4-3. Beräknad resteffekt i en bassäng blir 4,3 MW respektive 6,1 MW.

Tabell 4-3. Tidsförlopp vid bortfall av kylning och spädmatning vid 4,3 MW (mellanlagring av 8 000 ton) respektive 6,1 MW (mellanlagring av 11 000 ton) resteffekt i en bassäng.

	Isolerad bassäng	
Temperatur/vattennivå	4,3 MW resteffekt	6,1 MW resteffekt*
Temperatur i bassänger 75° C	35 timmar	23 timmar
Temperatur i bassänger 90° C	46 timmar	32 timmar
Nivå vid bränslekassetten överkant	31 dygn	20 dygn

*Temperatur och nivå uppskattad genom extrapolering.

Sannolikheten för friläggning av kärnbränsle, det vill säga förlust av vattentäckning av bränslet, bedöms vara försumbar även vid mellanlagring av 11 000 ton kärnbränsle. Detta främst med hänsyn till att tidsfristen fortfarande är mycket lång till bränslefriläggning. Påfyllning av förvaringsbassänger kan under denna tid göras från reservspädmatningssystemet eller via bränsleschaktet så att bränslefriläggning kan undvikas.

Sammanfattningsvis bedöms tillkommande arbetsmoment och förändringar till följd av utökad mellanlagring inte mer än marginellt förändra risken för radiologiska utsläpp eller marginalen mot kriticitet. Dock kommer resteffekten att öka i bassänger vid mellanlagring av 11 000 ton kärnbränsle, vilket medför ett snabbare tidsförlopp avseende stigande bassängtemperatur och sjunkande vattennivå vid bortfall av kylningen. Sannolikheten för friläggning av bränsle bedöms dock vara försumbar, även vid ökad mellanlagring till 11 000 ton kärnbränsle.

4.3.3 Radioaktivt driftavfall

I ansökanbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351) redovisas en sammanställning av alla de strömmar av radioaktivt avfall som driften av Clab ger upphov till (se även figur 4-4). Nedan redovisas hur utökad mellanlagring bedöms påverka uppkomsten av radioaktivt avfall från anläggningen.

Filter och jonbytmassor

Då det antas att mottagningstakten är ungefär densamma som i dag är det endast mängden bränsle i bassängerna som ökar. Den ökade resteffekten som det medför innebär att kylbehovet och kylvattenflödet ökar. Därmed ökar även det totala flödet genom filter och jonbytare. Vidare bedöms koncentrationer av nuklider i bassängvattnet att öka något. Sammanlagt innebär utökad mellanlagring att aktiviteten som fångas upp troligen bli något högre. Emellertid bedöms inte denna skillnad innebära att filter och jonbytmassor behöver ersättas oftare vid en utökad mellanlagring av använt kärnbränsle än de görs i dag. Ökad aktivitet i utbytta filter och jonbytmassor bedöms inte heller påverka klassningen av avfallet (filter och jonbytmassor) som ska kunna fortsätta klassas som kortlivat medelaktivt avfall. Den ökade mellanlagringen bedöms ha mycket liten påverkan på mängden driftavfall som kan uppkomma.

Använda normalkassetter

Omlastningen av använt kärnbränsle från normalkassetter till kompaktkassetter innebär att normalkassetter tas ur bruk. Använda kassetter är inte att betrakta som avfall så länge beslut inte fattats om detta. Det innebär till exempel att använda kassetter kan lagras för att vid ett senare tillfälle och i mån av behov återanvändas. Det finns i dag drygt 500 normalkassetter i Clab vars använda bränsle behöver omlastas till kompaktkassetter för att frigöra plats i bassänger. Om det bedöms att använda kassetter inte blir aktuella för återanvändning och att dessa inte heller kan friklassas kommer

rimligen dessa att klassas som radioaktivt driftavfall. Flera alternativ kan bli aktuella för hantering av använda kassetter. Aktivitetsnivåer för kassetter ligger runt 5–10 kiloBecquerel per kilogram (kBq/kg) med Co-60 som dominerande nuklid. Om använda normalkassetter skärs ner i mindre bitar och skickas till SFR resulterar detta i cirka 1,5 ton avfall per normalkassett. Om kassetterna i stället skickas till Studsvik för bearbetning innebär det att den återstående slaggen från smältan behöver slutförvaras som kortlivat lågaktivt eller medelaktivt avfall, medan övrig smält metall kan friklassas och tillgodogöras vidare. Vikten på denna slagg uppskattas till 75 kilogram per kassett. Innan kassetter lyfts ur bassänger behöver dessa genomgå rening i form av slamsugning som ger upphov till begränsade mängder radioaktivt driftavfall. För mer information se ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351).

Segmentering av styrtstavar

Vid segmenteringen av styrtstavar sugas partikelbundet avfall upp i den särskilda segmenteringsutrustningen och fångas upp i särskilda partikelfilter vars filterinsats sedan packas tillsammans med de segmenterade styrtstavarna. I samband med filtreringen avgasas även vattnet, vilket leder till att helium och delar av tritiumet från den kapade styrtstaven skiljs av. Majoriteten av detta tritium fångas sedan upp i en tritiumfälla. Avfallet från tritiumfällan består av små volymer tritierat vatten som kan hanteras på olika sätt, exempelvis användas vid ingjutning av annat avfall i kokiller. Den mängd radioaktivt avfall som uppkommer från rening av tritium i samband med segmenteringen bedöms begränsad.

4.3.4 Icke-radiologiska utsläpp till vatten

En ökad mängd använt kärnbränsle medför ett större behov av kylning vilket innebär att mer vatten behöver pumpas in och ut ur anläggningen per sekund för att uppnå samma kylning. Temperaturen på utgående vatten bedöms öka något av en ökad mängd bränsle och en större volym uppvärmt vatten kommer tillföras recipienten Hamnefjärden. Tillkommande volym uppvärmt vatten bedöms inte vara av den omfattningen att det påverkar tidigare bedömningar i 8.1.4.1 i den ursprungliga MKB:n. Bidraget från Clab bedöms vara försumbart då bidraget är marginellt (mindre än en procent) jämfört med den totala volymen uppvärmt vatten som huvudsakligen härstammar från OKG:s kärnkraftverk.

4.3.5 Icke-radiologiska utsläpp till luft

Beroende på var hårdkomponenterna ska mellanlagras kan fartygstransporter i SKB:s transportsystem öka och därmed även tidigare angiven bränsleförbrukning för dessa transporter samt utsläpp till luft. Ökningen bedöms dock vara begränsad.

4.3.6 Energianvändning

Den större mängd bränsle som successivt planeras mellanlagras i Clab medför att kylbehovet ökar vilket innebär en större energiåtgång. Energiförbrukningen kommer att öka för att kyla 11 000 ton använt kärnbränsle istället för 8 000 ton. Kylkapaciteten som kommer att behövas för att kyla 11 000 ton använt kärnbränsle är 12 MW istället för som i dagsläget 8,5 MW för att kyla 8 000 ton. Vid effekten 8,5 MW behövs samtliga befintliga pumpar, totalt 760 kW. Nya pumpar med högre effekt kommer att installeras för att uppnå den önskade kyleffekten. Vid ett kylbehov på 12 MW och 23°C i havet behövs samtliga nya pumpar vilket innebär totalt cirka 1 580 kW. Eftersom det väldigt sällan är 23°C i havet och det sker stora värmeförluster i bassängerna vid 12 MW så är det väldigt sällan som det kommer upp till denna höga pumpeffekt. I uppgraderingen av kylkedjan ingår en energioptimering med modernare utrustning och större möjlighet att anpassa kylningen efter kylbehovet. Det innebär större möjligheter och flexibilitet att styra kylningen med en energivinst som resultat.

4.4 Alternativ för skapande av utökad mellanlagringskapacitet

I följande avsnitt beskrivs de olika alternativ till den sökta verksamheten (utökning av lagringskapaciteten i Clab) som finns för att skapa utökad mellanlagringskapacitet. Dessa inkluderar både alternativ utformning av Clab och alternativa sätt att mellanlagra använt kärnbränsle.

4.4.1 Alternativ utformning

Tredje bergrum i Clab

Möjligheten finns att bygga ut Clab med ett tredje bergrum med lagringsbassänger. Om Clab utökas med ett tredje bergrum skulle anläggningen kunna ta emot ytterligare 3 000–4 000 ton bränsle, beroende på behov. En utbyggnad skulle sannolikt ske på liknande sätt som utbyggnaden av Clabs andra bergrum (Clab etapp 2), som togs i drift 2008. Förutsättningarna för detta är goda eftersom utbyggnaden med ett tredje bergrum beaktades redan vid utformningen av etapp 2 och bergets egenskaper är kända. Svårigheter finns dock i form av att befintliga system inte är dimensionerade för ytterligare en utbyggnad och att bergtäckningen är begränsad på den aktuella platsen.

Ett tredje bergrum skulle utformas på samma sätt som de två befintliga, med fem förvaringsbassänger, och anläggas i anslutning till dessa, på samma nivå. En bergvolym om cirka 90 000 kubikmeter fast berg (motsvarande cirka 135 000 kubikmeter lösa massor) skulle behöva sprängas ut för att ge plats för det nya bergrummet (Bodén 2002). En del av massorna skulle behöva användas till att anlägga ett etableringsområde samt till inredning av bergrummet, resten skulle avyttras. Miljöpåverkan skulle främst uppstå lokalt inom industriområdet i form av buller, utsläpp till luft, ianspråktagande av mark och uttag av naturresurser. Utbyggnaden skulle ge upphov till en lokal grundvattenavsänkning men erfarenheterna från befintligt Clab visar att denna inte skulle innebära någon påverkan på grundvattenkvaliteten eller möjligheten till grundvattenuttag på intilliggande fastigheter. Transporter av material och bergmassor skulle ge upphov till mer trafik och ökat buller längs med transportvägarna men denna störning skulle vara begränsad i tid. Under det mest intensiva året skulle utbyggnaden ge upphov till som mest 50 transporter per dygn på det allmänna vägnätet.



Figur 4-6. Utbyggnaden av Clab etapp 2.

För att skydda befintlig anläggning från luftstöt vågor och spränggaser skulle temporära avskiljande väggar upprättas mellan bygg- och driftområdet. Sprängningsarbeten och vibrationsnivåer skulle regleras och följas upp i kontrollprogram. Erfarenheter från Clab etapp 2 visar att en utbyggnad av anläggningen är möjlig med bibehållen säkerhet och utan störningar i driften av anläggningen (Söderberg 2007).

Mängden radioaktivt avfall som uppstår i driften skulle öka efter utbyggnaden men inte i någon större omfattning. Utsläpp av luft- och vattenburen aktivitet till omgivningen skulle vara i samma storleksordning som för den sökta verksamheten. Antalet transporter av använt kärnbränsle till anläggningen skulle heller inte skilja sig från den sökta verksamheten.

Att bygga ut Clab med ett tredje bergrum skulle kräva nya tillstånd och ledtiderna för detta är betydande. En utbyggnad kan också medföra behov av anläggningsförnyelser och byggbarhetsanalyser som kan påverka tidsåtgången. Det är därför osäkert om det nya lagringsutrymmet kan finnas framme i tid innan Clab uppnår nuvarande tillståndsgivna kapacitet.

4.4.2 Alternativa sätt att mellanlagra använt kärnbränsle

Våt mellanlagring på kärnkraftverken

Vid samtliga kärnkraftverk mellanlagras det använda kärnbränslet i förvaringsbassänger en tid innan det transporteras till Clab. Även visst långlivat avfall mellanlagras i förvaringsbassänger på kärnkraftverken innan det transporteras bort för vidare mellanlagring, till exempel i Clab eller i BFA. Att mellanlagra en större mängd använt kärnbränsle i kärnkraftverkens bassänger under en längre tid finns det inte kapacitet för. Den marginal som finns behövs för att klara av alla eventuella störningar i driften och för att ge goda förutsättningar för logistik i bassängerna. Förlängd lagring i kärnkraftverkens lagringsbassänger kan också försvåra en eventuell planerad rivning av en eller flera reaktorer.

Ny anläggning för våt mellanlagring

Ända sedan mitten av 1970-talet har inriktningen i Sverige varit att lagra det använda kärnbränslet i ett centralt mellanlager. Att bygga en helt ny anläggning för våt mellanlagring är inte i linje med denna inriktning då det använda kärnbränslet skulle vara utspritt på flera platser. Att bygga en ny anläggning är ändå ett möjligt alternativ, men skulle innebära en helt ny process med lokaliseringsutredning, platsundersökningar, tillståndsprövning etc. En sådan process är tidskrävande och risken är stor att det inte skulle finnas någon utökad mellanlagringskapacitet när Clab uppnår tillståndsgiven kapacitet. Att uppföra en ny anläggning ger också upphov till större miljöpåverkan. En ny anläggning för våt mellanlagring har inga uppenbara fördelar jämfört med andra alternativ (till exempel torr mellanlagring, som beskrivs nedan) och bedöms inte vara ett rimligt alternativ till att utöka lagringskapaciteten i Clab.

Torr mellanlagring

Torr lagring förekommer inte för närvarande i Sverige och innebär därför en för SKB och svenska myndigheter ny metod. Metoden tillämpas dock i olika utformningar i flera andra länder. Huvudskälen till att torr mellanlagring blivit mer vanlig på senare år är att metoden, jämfört med våt mellanlagring, är lättare att bygga ut successivt allt eftersom behoven uppstår samt att driftkostnaden i regel är lägre på grund av att kylningen kan ske genom passivt tillflöde av luft runt behållarna. Vid torrlagring ligger dock bränsletemperaturen högre än för våt lagring, vilket också kan sätta snävare gränser för utbränningsgraden och kräva längre avkylningstid innan bränslet kan överföras till torrförvar. Normalt våtlagras bränsle 5–10 år innan det kan föras över till torrförvar.

Vid torr mellanlagring ligger bränslet torrt, omgivet av inert gas, inuti täta behållare som kyls av omgivande självcirkulerande luft. Kravet på strålskärning kan antingen uppfyllas genom tjockleken på och materialet i behållarna eller, om dessa är för tunna (så kallade kanistrar), genom att de i sin tur läggs inuti tillräckligt tjocka ytterbehållare, alternativt betongmoduler, se figur 4-7. De grundläggande kraven på säkerhet och fysiskt skydd vid torrlagring är desamma som för våt mellanlagring av använt kärnbränsle. Utländska erfarenheter i industriell skala visar att torrlager kan etableras och drivas på ett sätt som uppfyller dessa krav. Det är endast vad gäller återtag av bränsle ur en behållare efter längre tids lagring som de praktiska erfarenheterna är begränsade. Detsamma gäller data rörande bränslets eventuellt förändrade egenskaper efter torrlagring under lång tid.

Ett torrlager skulle i princip kunna placeras var som helst i Sverige. En rimlig lokalisering är i närheten av Clab. Där finns i dag huvuddelen av det använda bränslet från driften av de svenska reaktorerna och dit förs nytillkommet använt bränsle. Vidare utgör Clab ett kompetenscenter för hantering av använt bränsle med många funktioner som också kan användas för uppförande och drift av ett torrlager.



Figur 4-7. Castor-behållare för torr mellanlagring i lagringsbyggnad vid Gorleben i Tyskland. Behållaren uppfyller också kraven på att kunna transporteras.

Det finns två möjliga strategier för inplacering av använt kärnbränsle i ett torrlager vid Clab. En variant är att det bränsle som redan ligger i Clab får förbli där medan tillkommande bränsle från kärnkraftverken kommer i transporterbara och torrlagringsbara behållare som ställs upp i en lagerbyggnad i närheten av Clab. Behållarna kan laddas med använt kärnbränsle först efter tre års avklingning i bränslebassängerna vid kärnkraftverken. När behållarna laddats med kärnbränsle dräneras och torkas de innan de transporteras till torrlagret vid Clab. En annan variant är att gammalt bränsle tas ut ur Clab för torrlagring, varvid utrymme frigörs i Clab för det bränsle som löpande tillförs från kärnkraftverken. Vid detta förfarande flyttas bränslet från lagringsbassängerna i Clab till hanteringsbassängerna där bränslet laddas i behållare för torrlagring.

Laddning av torrlagerbehållare vid kärnkraftverken förutsätter att det finns plats för bränsle motsvarande tre års produktion vid kärnkraftverken vilket inte kan uppfyllas av alla verk i dag. Att till skapa ny våtlagringskapacitet vid verken bedöms å andra sidan inte som rimligt. I övrigt är de främsta skillnaderna mellan de två strategierna antalet omlastningar och storleken på och kostnaden för torrlagringsbehållare. Med gammalt bränsle kan fler bränsleelement lastas i varje behållare eftersom den specifika värmeutvecklingen och strålningen från bränsleelementen är lägre.

All hantering av det använda kärnbränslet skulle ske strålskärmad med kontrollerad ventilation. Frigörelse av aktivitet skulle endast ske till vattnet i bassängerna vid ilastning och till luft vid torkning och övrig hantering. Aktiviteten skulle föras bort av renings- och ventilationssystem för att slutligen samlas upp på luftfilter och i jonbytare. Den inledande hanteringen vid kärnkraftverken respektive Clab skulle därmed ge upphov till begränsade utsläpp av radioaktivitet till både luft och vatten. Utsläppen skulle renas vid behov och mätas kontinuerligt. Behållarna som används för torr mellanlagring är täta och det skulle därmed inte ske någon frigörelse av aktivitet i själva torrlagret.

Torrlagring av det använda kärnbränslet skulle ge upphov till både drift- och rivningsavfall. Då hanteringen av bränslet liknar dagens skulle det driftavfall som ett torrlager ger upphov till vara av samma natur som motsvarande driftavfall från exempelvis Clab bilaga K:23, Radilogiska konsekvenser (SKBdoc 1467351).

Vid uppförandet av ett torrlager skulle miljöpåverkan främst uppstå lokalt i form av buller, utsläpp till luft och ianspråktagande av mark. Transporter av material skulle ge upphov till mer trafik och ökat buller längs med transportvägarna men denna störning skulle vara begränsad i tid.

Att införa torr mellanlagring i det svenska systemet är en tidskrävande process. Med tanke på att det rör sig om en ny kärnteknisk anläggning med en för Sverige ny teknik är det sannolikt att det tar minst tio år innan det kan finnas ett driftklart torrlager. Detta innebär att möjligheten att åstadkomma ett torrlager innan Clab uppnår tillståndsgiven kapacitet är mycket liten. Torrlager utgör därmed inte något realistiskt genomförbart alternativ till det valda alternativet med utökad kapacitet i Clab (SKBdoc 1469424).

4.4.3 Sammanfattande bedömning

SKB har utrett för- och nackdelar med olika alternativ för mellanlagring av det använda kärnbränsle som inte ryms inom ramen för Clabs befintliga tillstånd. Vid en jämförelse av alternativen har SKB gjort bedömningen att det lämpligaste alternativet är att utnyttja befintlig anläggning mer effektivt. På så sätt minimeras miljökonsekvenserna eftersom varken ny mark eller nya naturresurser behöver tas i anspråk. Det är också den lösning som tar minst tid att genomföra, vilket innebär att utökad mellanlagringskapacitet finns säkrad i god tid innan Clab uppnår nuvarande tillståndsgivna kapacitet.

Att bygga ut Clab med ett tredje bergrum eller bygga en ny anläggning för torr mellanlagring är alternativ som är fullt genomförbara ur både teknisk, miljömässig och säkerhetsmässig synvinkel. Ledtiderna är dock betydande och dessa lösningar utgör därför inte realistiska alternativ till det sökta alternativet. Om KBS-3-systemet skulle bli kraftigt försenat skulle däremot något av dessa alternativ kunna vara aktuellt för att tillgodose behovet av ytterligare lagringskapacitet efter år 2036.

5 Clink – Integrerad anläggning för mellanlagring och inkapsling

En beskrivning av anläggningen Clink (integrerad anläggning för mellanlagring och inkapsling) finns i ansökansbilaga TB – Teknisk beskrivning samt i den reviderade tekniska beskrivningen – bilaga K:24 och en beskrivning av verksamheten och efterföljande konsekvenser finns i kapitel 9 i den MKB som inlämnades 2011. I föreliggande kapitel beskrivs förändringar i ansökt anläggningsutformning och verksamhet i Clink som bedömts kunna vara av betydelse för tidigare beskrivna konsekvenser. Vidare beskrivs vilken förändring i konsekvenser dessa förändringar i verksamheten ger upphov till samt hur detta påverkar hela den sökta verksamhetens konsekvenser.

5.1 Huvudsakliga förändringar i anläggningen och verksamheten med anledning av skärpta säkerhetskrav

De förändringar som planeras i anläggningen och den ansökta verksamheten finns beskrivna i den reviderade tekniska beskrivningen (bilaga K:24) och sammanfattas nedan.

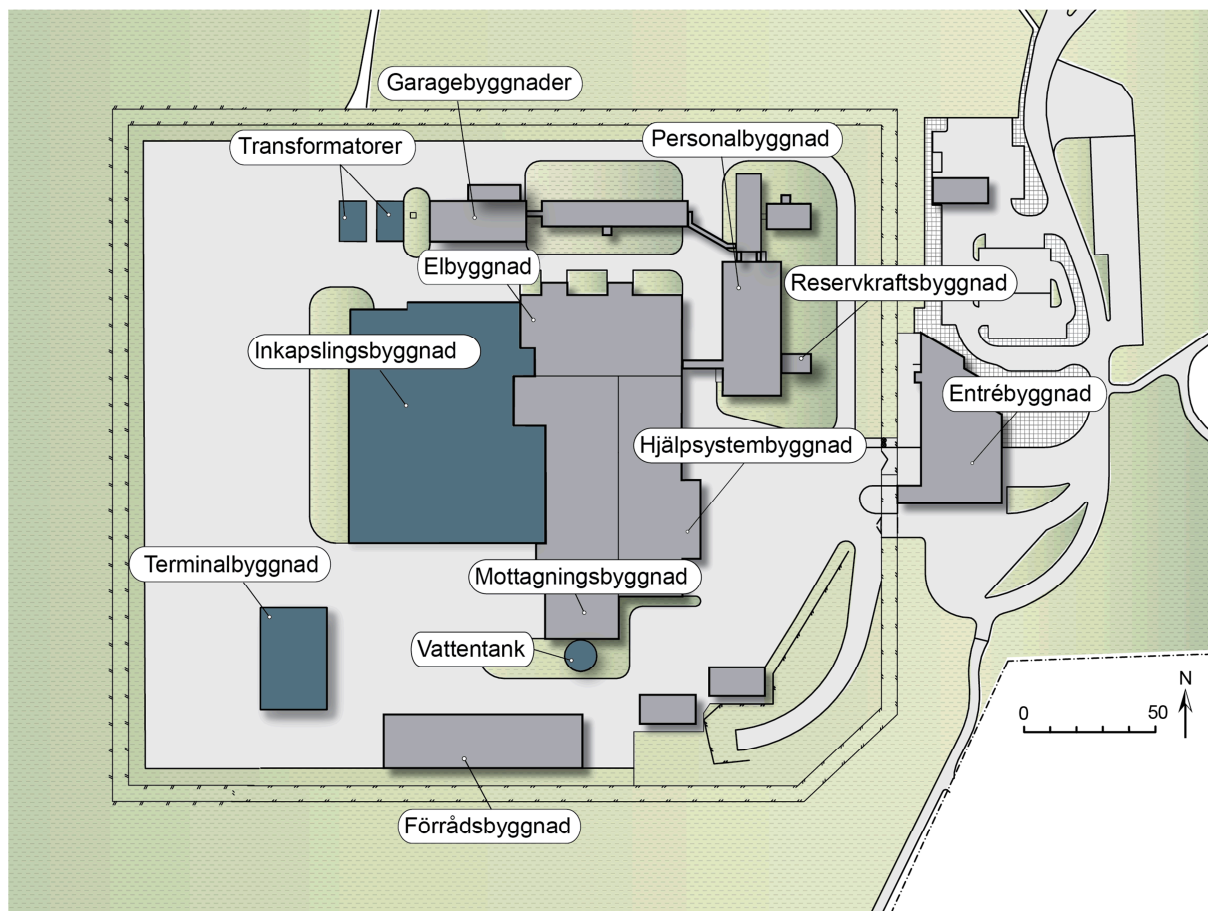
5.1.1 Anläggningen och gemensamma system

De förändringar i kylsystemet och reningssystem, vilka finns beskrivna för Clab i avsnitt 4.1, gäller även för den integrerade anläggningen Clink.

Utöver dessa förbättringsåtgärder kommer utformningen av Clink förändras både ovan och under marken jämfört med vad som beskrivits i den ansökan som lämnades in 2011. För att få ett bättre skydd mot exempelvis jordbävningar och störtande flygplan kommer byggnaderna få tjockare betongväggar och ett mer ”bunkerliknande” utseende jämfört med vad som tidigare angetts, se figur 5-1. En vattencistern kommer också att anläggas inom området som en del av ett passivt säkerhetssystem som ska säkerställa vattentillförsel till bassängerna och fungera oberoende av elförsörjningen med hjälp av bara gravitationen. Staketet kommer att flyttas cirka 40 meter västerut för att de anläggningar som behövs för den planerade byggorganisationen ska få plats innanför staketet, se figur 5-2. Detta görs av säkerhetsskäl för att inte det fysiska skyddet för anläggningen ska påverkas.

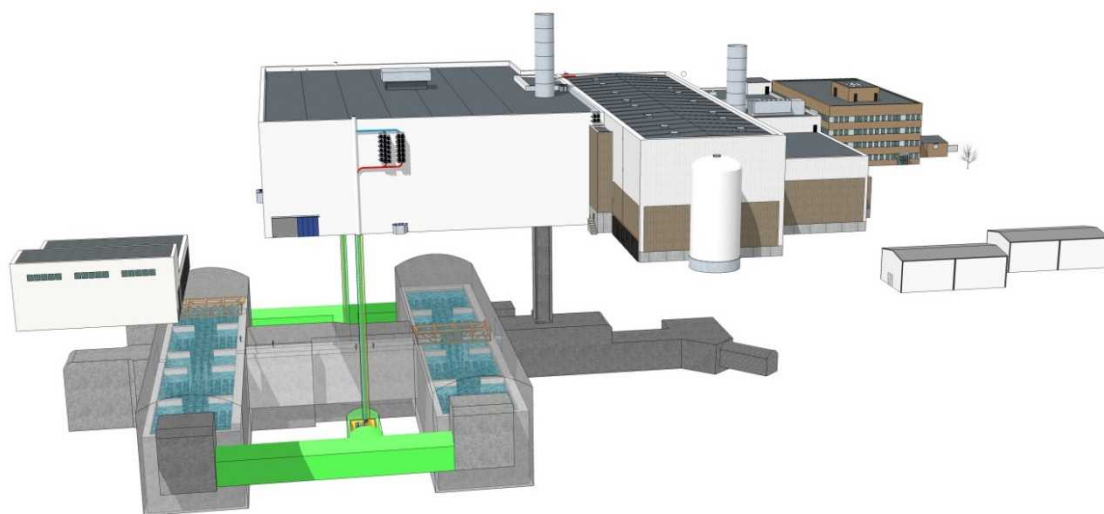


Figur 5-1. Fotomontage som visar planerad utformning av Clink.



Figur 5-2. Disposition av byggnaderna inom driftområdet för Clink. Förändringarna består framförallt av flytt av staketet cirka 40 meter västerut, tillkommande vattentorn samt ändrad utformning av byggnader.

Under jord anläggs nya horisontella tunnlar samt vertikala kylschakt för att möjliggöra ett nytt fristående luftkylningssystem, se figur 5-3. Luftkylningssystemet ska utgöra ett reservsystem som kan kyla anläggningen i den händelse att systemet för vattenkylning inte fungerar som avsett och kommer således att öka anläggningens redundans.



Figur 5-3. Tillkommande kylschakt och tunnlar för det nya luftkylningssystemet har markerats med grön färg.

Tre nya dieselaggregat (tillförd effekt på cirka 2,5 MW) kommer att finnas på olika ställen inom anläggningen för att möjliggöra kraftförsörjning i händelse av nätbortfall. En eller flera oljecisterner som tillsammans rymmer cirka 100 kubikmeter diesel kommer att anläggas inom området för att förse reservkraftaggregaten med bränsle. För att tillgodose behovet av betong kan en betongstation komma att anläggas i närheten av Clab/Clink.

5.1.2 Verksamheten

Hantering av bergmassor

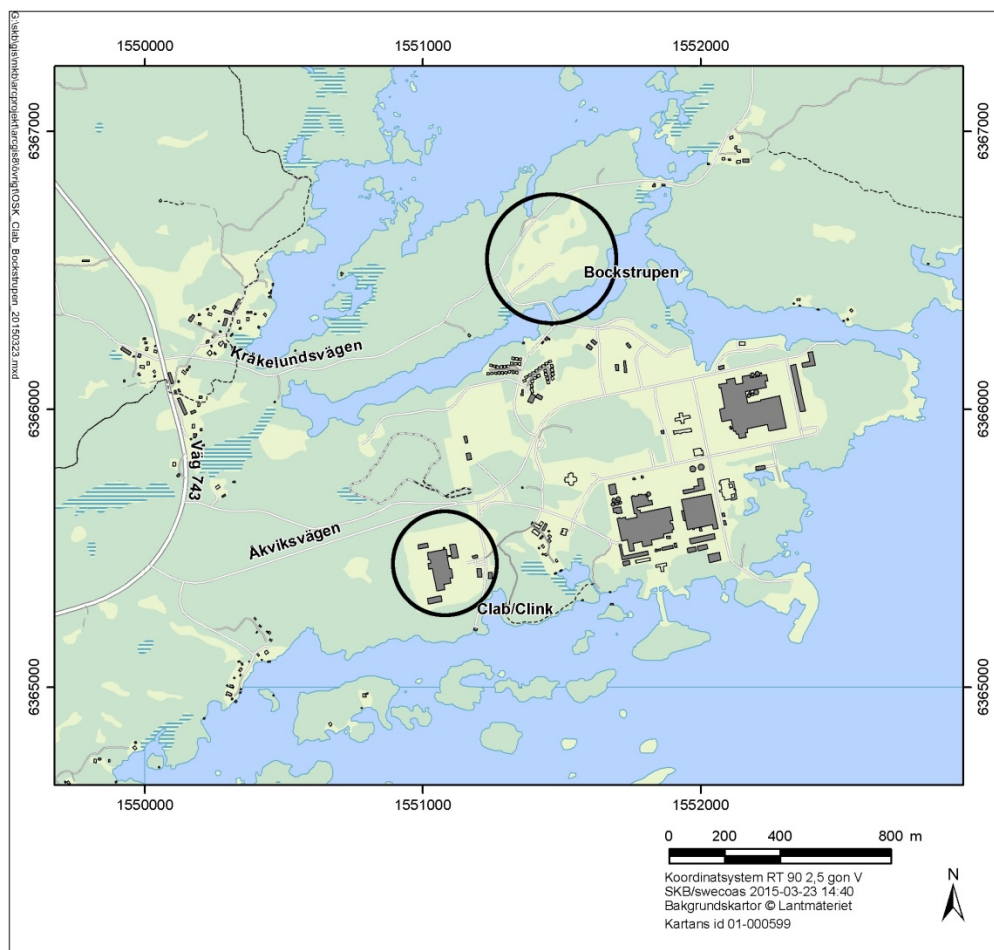
Planerade förändringar i Clink (se avsnitt 5.1.1) innebär ett tillskott av cirka 15 000 kubikmeter fast berg som kommer från nya kylschakt och tunnlar (cirka 12 000 kubikmeter berg) samt utökning av etableringsområdet (cirka 3 000 kubikmeter berg). Tillsammans med tidigare angivna bergvolymen om 24 000 kubikmeter som uppkommer vid anläggande av en bassäng vid Clink samt övriga markarbeten bedöms mängden fast berg totalt uppgå till 39 000 kubikmeter (105 000 ton).

En massbalansberäkning har genomförts för Clink (SKBdoc 1469193) där projektets behov av bergmassor uppskattats till följande:

- Behovet av ballast är cirka 132 000 ton.
- Behovet av fyllnadsmassor är cirka 122 000 ton

Totalt bedöms projektet således ha ett underskott av bergmassor på cirka 150 000 ton.

Eftersom uttagna bergmassor behövs i projektet planerar SKB för närvarande att nyttja det närbelägna bergupplaget Bockstruppen (se figur 5-4) för lagring och hantering av bergmassor innan återanvändning. Bockstruppen drivs av OKG.



Figur 5-4. Bergupplaget Bockstruppen är beläget cirka en kilometer nordost om Clink.

Utökad mellanlagring

Även då Clab integreras med inkapslingsdelen och blir Clink planeras mellanlagring av 11 000 ton använt kärnbränsle samt hantering, inklusive eventuell segmentering, av hårdkomponenter, se avsnitt 4.2.1.

5.1.3 Följdverksamhet

Ett ökat uttag av bergmassor samt ett ökat behov av betong och armering medför en ökning av antalet lastbilstransporter till och från området. Skillnaden i personbilstransporter är marginell.

I tidigare transportutredning som låg till grund för den ursprungliga MKB:n antogs att all betong och bergmassor behövde transporteras mellan Oskarshamn och Clink. Detta antagande bedöms inte längre vara aktuellt utan transporterna bedöms till stor del kunna göras mellan Clink och bergupplaget Bockstrupen. I den ursprungliga MKB:n anges att uppförandet av Clink ger upphov till sammanlagt 170 fordonspassager per dygn, varav 90 utgörs av tunga transporter och 80 av personbilstransporter. Samtliga bedömdes lämna industriområdet och belasta det allmänna vägnätet, se avsnitt 9.1.2.1 i den ursprungliga MKB:n.

Nuvarande bedömning är att uppförandet av Clink ger upphov till sammanlagt 280 fordonsrörelser per dygn, varav 200 utgörs av tunga transporter och 80 av personbilstransporter. Om Bockstrupen används är den stora skillnaden mot tidigare beräkningar att transporterna av bergmassorna endast går inom industriområdet till eller från Bockstrupen (en sträcka på cirka en kilometer). Det allmänna vägnätet belastas då av 125 fordonsrörelser per dygn, varav 45 utgörs av tunga transporter och 80 av personbilstransporter. Sammanfattningsvis bedöms det ökade berguttaget innebära fler tunga transporter inom industriområdet medan bidraget till tunga transporter på det allmänna vägnätet med nuvarande planering bedöms minska till hälften jämfört med tidigare bedömningar (SKBdoc 1469193).

5.2 Påverkan, effekter och konsekvenser

5.2.1 Strålning och utsläpp av radiologiska ämnen samt dess konsekvenser

Detta avsnitt är ett tillägg till avsnitt 9.1.3.4, 9.1.4.1 samt 9.1.5.2 i den ursprungliga MKB:n. Beskrivningar, beräkningar och bedömningar i detta avsnitt är huvudsakligen hämtade från ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351). I avsnittet redovisas sammanlagda konsekvenser vid mellanlagring och inkaspling av det använda kärnbränslet.

Den utökade mellanlagringen i Clink innebär att det kommer att finnas mer använt kärnbränsle i anläggningen än vad tidigare beräkningar av utsläpp av radioaktivitet till luft och vatten samt dos till personal och kritisk grupp utgått ifrån. Det motiverar att dessa beräkningar följaktligen uppdateras med hänsyn till mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle och de förändringar eller tillkommande processer som detta medför.

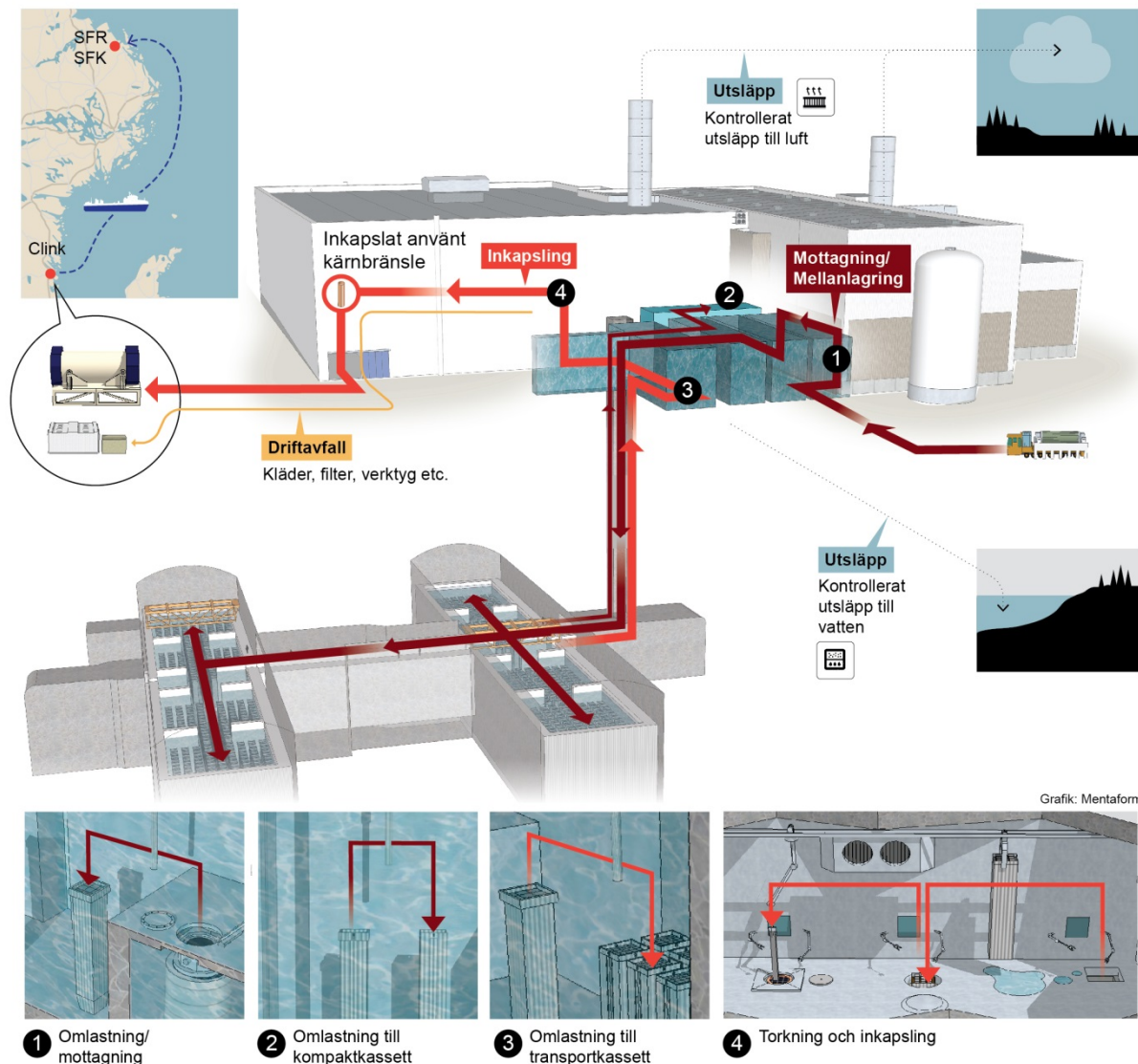
Aktivitetsfrigörelse i anläggningen vid normal drift

I samband med mottagning, hantering och inkapsling av använt bränsle samt under den allmänna driften av anläggningen frigörs aktivitet som sedan kan ge dos till den personal som arbetar i anläggningen eller ge upphov till utsläpp till omgivningen.

Utökad mellanlagring och de tillkommande hanteringssteg och arbetsmoment som det innebär berör både Clab och Clink. Bearbetning av hårdkomponenter i form av segmentering av styrcylindrar kan bli aktuell i både Clab och Clink och denna tillkommande verksamhet blir densamma oavsett om den sker i Clab eller Clink. Detsamma gäller för omlastning av bränsle till kompaktkassetter. För specifika bedömningar av de bidrag till utsläpp och dos som omlastning och segmentering kan ge upphov till hänvisas till avsnitt 4.3.1.

Förändringar i anläggningen och verksamheten med anledning av skärpta säkerhetskrav påverkar inte de arbetsmoment som leder till aktivitetsfrigörelse i anläggningen. I figur 5-5 illustreras bränslets väg

genom Clink tillsammans med hanteringssteg och arbetsmoment som är av betydelse för aktivitetsfrigörelse och utsläpp. När bränslet tas upp från mellanlagringsbassänger inför inkapslingen är det framförallt omlastning till transportkassett samt torkning av bränsle som påverkar aktivitetsfrigörelsen och utsläppen.



Figur 5-5. Bränslets väg i Clink samt huvudprocesser som kan ge upphov till aktivitetsfrigörelse och utsläpp.

Aktivitetsutsläpp till luft och vatten vid normal drift

Beräkningar av aktivitetsutsläppen till luft respektive vattenrecipient vid mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle och inkapsling av cirka 400 ton per år redovisas i tabell 5-1. Utsläppsberäkningar redovisas för ett så kallat realistiskt fall. För att ge en rimlig övre gräns för de utsläpp som kan förväntas från verksamheten och även ta höjd för mindre förändringar av anläggningens drift finns dock en viss konservatism i de realistiskt beräknade utsläppen. I beräkningarna antas till exempel en mottagning av 300 ton använt bränsle per år att jämföra med en genomsnittlig faktisk mottagning på cirka 200 ton per år.

Tabell 5-1. Beräknade utsläpp till luft och vatten från mellanlagring och inkapsling i Clink samt motsvarande utsläpp från mellanlagring av 11 000 använt bränsle i Clab som jämförelse.

Nuklid	Beräknade utsläpp – Clink 11 000 ton [Bq/år]		Beräknade utsläpp – Clab 11 000 ton [Bq/år]	
	Luft	Vatten	Luft	Vatten
H-3	—	2,9E+10	—	1,6E+10
Mn-54	5,6E+06	1,1E+06	5,6E+06	3,2E+07
Fe-55	8,2E+07	5,8E+07	8,2E+07	4,7E+08
Co-58	1,4E+06	2,6E+05	1,4E+06	7,8E+06
Co-60	8,9E+07	3,1E+08	8,9E+07	3,1E+08
Ni-59	1,7E+04	3,5E+05	1,7E+04	9,7E+04
Ni-63	2,6E+06	4,8E+07	2,6E+06	1,5E+07
Ag-108m	5,4E+06	2,6E+06	5,4E+06	3,3E+07
Ag-110m	9,4E+05	1,8E+05	9,4E+05	5,4E+06
Sb-125	6,1E+05	4,1E+05	6,1E+05	1,1E+07
Kr-85	2,6E+10	—	2,5E+10	—
Sr-90	1,7E+05	2,0E+07	1,7E+05	3,2E+04
I-129	3,3E-02	5,6E+00	3,3E-02	1,8E+00
Cs-134	1,4E+04	5,1E+05	1,4E+04	7,7E+05
Cs-137	8,4E+04	3,1E+07	8,4E+04	5,4E+06
Pu-238	8,8E+04	3,7E+03	8,8E+04	1,1E+03
Pu-239	1,2E+04	5,5E+02	1,2E+04	1,5E+02
Pu-240	2,0E+04	9,5E+02	2,0E+04	2,6E+02
Pu-241	1,7E+06	4,0E+04	1,7E+06	2,2E+04
Am-241	1,2E+04	1,8E+03	1,2E+04	1,6E+02
Am-243	9,2E+02	4,3E+01	9,2E+02	1,2E+01
Cm-244	6,6E+04	1,8E+03	6,6E+04	8,5E+02

En jämförelse mellan beräknade utsläpp från Clink och motsvarande utsläpp från mellanlagring av 11 000 ton använt bränsle i Clab visar på att utsläppen till vatten av vissa nuklider uppskattas bli lägre i Clink än i Clab. I Clink tillkommer hantering av bränsle som innebär högre aktivitetskoncentrationer i vatten. Det i sin tur föranleder en annan reningsprocess av kontaminerat vatten i Clink som resulterar i en högre reningsgrad för utgående vatten från Clink med till exempel lägre koncentrationer av Fe-55. De ökade utsläpp till vatten av fissionsprodukten Sr-90 beror på en konservativ uppskattning av utsläpp från skadat bränsle i samband med torkning av bränsle. I övrigt ligger beräknade utsläpp till luft och vatten från Clink på samma nivå som motsvarade värden för utökad mellanlagring i Clab.

Dos till personal

Arbetsomfattningen (och därmed stråldos till personal) antas stå i proportion till dels mängden mottaget använt kärnbränsle dels mängden inkapslat bränsle.

Prognosen för summerad kollektivdos för mellanlagring och inkapsling i Clink uppskattas sammantaget bli cirka 97 mmanSv per år, jämfört med dagens erfarenhetsvärde i Clab på cirka 32 mmanSv. Denna skillnad beror till viss del på skillnad i beräkningssätt, där det för Clink har antagits

att mottagningskapaciteten är 300 ton bränsle per år medan erfarenhetsvärdena på Clab baseras på 200 ton mottaget bränsle per år. Därutöver tillkommer nya arbetsmoment vars dosbidrag har uppskattats utifrån erfarenheter från liknande arbeten i Clab.

Dos till kritisk grupp

Utsläpp och dos till kritisk grupp från mottagning och mellanlagring av använt bränsle i Clab är mycket låga och motsvarande doser för Clink beräknas också bli låga. Dosen till kritisk grupp är i storleksordningen 10^{-5} mSv per år, se tabell 5-2. För kärntekniska anläggningar finns krav på att sammanlagd dos till kritisk grupp från anläggningar inom samma geografiska område inte får överskrida 0,1 mSv per år. Utsläpp och dos kommer i allt väsentligt från mottagning och övrig hantering av det använda bränslet. En ökning av den mellanlagrade mängden använt bränsle till 11 000 ton kommer endast att leda till marginella ökningar av utsläpp. Noterbart är att beräknade doser till kritisk grupp från kontrollerade utsläpp till vatten ifrån Clink är lägre än i Clab 11 000 ton. Detta ligger i linje med de utsläppsberäkningar som redovisas i tabell 5-1 med lägre utsläpp till vatten av vissa nuklider till följd av mer effektiv reningsstrategi för kontaminerat vatten i Clink.

Tabell 5-2. Beräknade årsdoser till kritisk grupp för utsläpp från Clink baserade på realistiska antaganden.

	Årsdoser till kritisk grupp [mSv]					
	Vuxen	0-1 år	1-2 år	2-7 år	7-12 år	12-17 år
Luft	1,0E-05	8,5E-06	1,1E-05	1,1E-05	1,2E-05	1,2E-05
Vatten	5,0E-07	5,2E-09	1,4E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06
Totalt	1,1E-05	8,5E-06	1,2E-05	1,2E-05	1,3E-05	1,3E-05

Naturmiljö

Då utsläpp av radioaktivitet till omgivningen till följd av den utökade mellanlagringen bedöms bli marginell kvarstår tidigare konservativa bedömningar i avsnitt 9.1.4.1 i den ursprungliga MKB:n beträffande konsekvenser för naturmiljön. Radiologiska utsläpp under normal drift bedöms inte ge upphov till några konsekvenser för områdets djur och växter.

5.2.2 Konsekvenser av störningar och missöden

För att uppfylla kommande kärntekniska säkerhetskrav innebär den reviderade anläggningsutformningen av Clink flera större säkerhetshöjande förändringar, jämfört med den utformning som redovisades i ansökan 2011.

Anläggningen har tre säkerhetsfunktioner med uppgift att skydda barriärerna: förhindra kriticitet, resteffektkylning samt inneslutning av radioaktiva ämnen. Säkerhetsfunktionen förhindra kriticitet säkerställer att bränslet är underkritiskt även vid osannolika händelser. Säkerhetssystemet för resteffektkylning använder luft som värmesänka och träder in vid händelser som medför förlust av den normala driftkylningen. Säkerhetssystemet för resteffektkylning får sin elförsörjning från dieselsäkrat nät. Som diversifiering till säkerhetssystemet för resteffektkylning finns ett passivt matningssystem för spådvatten, som utnyttjar gravitationskraften.

I alla processteg där använt kärnbränsle hanteras finns minst tre barriärer som skydd mot spridning av radioaktivitet till omgivningen. Säkerhetsfunktionen inneslutning av radioaktiva ämnen skyddar den tredje barriären vid den torra hanteringen i inkapslingsdelen. Den tredje barriären utgörs i det fallet av väggar, golv och tak i hanteringscellen och funktionen upprätthålls med hjälp av ventilationssystem för kontrollerade utrymmen.

Dessutom finns bland annat ett reservkontrollrum varifrån alla säkerhetsfunktioner kan styras och övervakas och säkrad elkraftförsörjning både med hjälp av dieselaggregat och av batterier. Den reviderade utformningen innebär också utökad jordbävningssäkring för byggnader och system samt att byggnaderna kommer att få bättre skydd mot exempelvis störtande flygplan.

Genomförd kriticitetsanalys visar att använt kärnbränsle kan förvaras med tillräcklig marginal mot kriticitet i Clink, med beaktande av osäkerhetsfaktorer.

De dimensionerande fallen avseende dos till personal är tappat bränsleelement i utlastningsbassäng i mellanlagringsdelen och tappad kassett i inkapslingsdelen. Tappad kassett i inkapslingsdelen ger det största dosbidraget och uppgår till 0,44 mSv total effektiv dos till personal och 41 mSv avseende dos till ögats lins samt hud. Då acceptanskriterierna är 50 mSv respektive 150 mSv per år uppfyller således samtliga beräknade doser med god marginal de uppsatta acceptanskriterierna.

Acceptanskriterier för radiologisk omgivningspåverkan har skärpts i förhållande till befintliga kriterier för Clab. Högsta effektiva dos till kritisk grupp beräknas till mindre än 0,006 mSv för den dimensionerande händelsen då en transportkassett tappas i en hanteringscell i Clink. Således påvisar redovisade beräkningar för osannolika händelser att acceptanskriteriet 20 mSv innehålls för samtliga fall med mycket god marginal.

Clink har konstruerats för att dos till kritisk grupp inte ska överskrida de referensvärden som anges i SSM:s nya aviserade krav. Clink kommer därmed att ha en mycket hög tålighet mot störningar och missöden vilket medför att även osannolika händelser inte kommer att leda till oacceptabla utsläpp.

5.2.3 Radioaktivt driftavfall

Mängder och egenskaper för det driftavfall som Clink ger upphov till är oförändrade jämfört med det underlag som redovisades i den ursprungliga MKB:n från 2011, förutom för det driftavfall som utökad mellanlagring kan ge upphov till. Tillkommande driftavfall från utökad mellanlagring redovisas i avsnitt 4.3.3. Detaljerad information om det sammanlagda radioaktiva driftavfallet som Clink ger upphov till redovisas i ansökansbilaga K:23, Radiologiska konsekvenser (SKBdoc 1467351).

5.2.4 Ianspråktagande av mark samt dess konsekvenser

Det befintliga verksamhetsområdet för Clab planeras utvidgas cirka 90 meter västerut, vilket är en utökning med 40 meter jämfört med vad som anges i den ursprungliga MKB:n från 2011. Detta medför att ytterligare 7 400 kvadratmeter tas i anspråk och hårdgörs på liknande sätt som finns beskrivet under 9.1.3.1 i den ursprungliga MKB:n. Dagvatten inom det utvidgade etableringsområdet kommer att hanteras på det sätt som tidigare beskrivits under 9.1.3.7 i den ursprungliga MKB:n. Den hållmarkstallskog som tas i anspråk saknar höga naturvärden. Även om en något större del av skogsområdet ianspråkats bedöms, på samma sätt som i avsnitt 9.1.4.1 i den ursprungliga MKB:n, denna påverkan innebära obetydliga konsekvenser för naturmiljön.

5.2.5 Påverkan på grundvattennivå

Det sedan tidigare planerade bergschaktet som beskrivs i den ursprungliga MKB:n för Clink bedöms ge en ökning av inläckaget av grundvatten med upp till cirka tio procent jämfört med driften av Clab 1 och Clab 2 (Werner 2010). Detta inläckage baseras på beräkningar samt erfarenheter från uppförande och drift av Clab 1 och 2.

De kylschakt och tunnlar som nu tillkommit i den planerade utformningen av Clinks undermarksdelar (se avsnitt 5.1.1) kommer att uppföras i direkt anslutning till och inte på lägre nivå än befintliga anläggningsdelar under mark vilket begränsar deras påverkan. Bergschaktet, i kombination med tillkommande kylschakt och tunnlar, bedöms ge en ökning av inläckaget av grundvatten med upp till cirka 20 procent jämfört med driften av Clab 1 och Clab 2. Den begränsade ökningen av inläckaget ger samma slutsats som i (Werner 2010), det vill säga att uppförandet av inkapslingsanläggningen och driften av den integrerade anläggningen Clink endast kommer att medföra små och lokala effekter på grundvattennivåerna i berget. Bortledningspunkten för inläckande grundvatten ändras inte på grund av tillkommande kylschakt. För närmare beskrivning och bedömning av grundvattenpåverkan se bilaga K:22, Bortledning av grundvatten i samband med uppförande av Clink (SKBdoc 1466604).

5.2.6 Buller och vibrationer samt dess konsekvenser

Buller

Planerade förändringar i Clink samt en förändrad genomförandeplanering bedöms ge upphov till färre transporter på det allmänna vägnätet än vad som beskrivits i den ursprungliga MKB:n. För bedömning av transporter se avsnitt 5.1.3. Bullerpåverkan från Clink under uppförandeskedet bedöms således minska något jämfört med tidigare beskrivningar i ursprunglig MKB, avsnitt 9.1.4.4. Antalet händelser med maximala ljudnivåer vid bostäder blir färre med nuvarande planering.

En eventuell betongstation intill Clab/Clink förändrar inte tidigare beskrivningar och bedömningar av bullerpåverkan från verksamheten eftersom krossning av berg redan har inkluderats i tidigare analyser, se avsnitt 9.1.3.3 i den ursprungliga MKB:n.

Vibrationer

Sprängning av berg för de nya kylschakten och tunnlar ger upphov till vibrationer och luftstötsvågor, det vill säga en tryckändring i luften som uppstår i samband med bergsprängningar. Planering och genomförande av bergarbeten kommer att styras av den försiktighet som närheten till Clabs berggrum kräver. Erfarenheter från uppförandet av Clab 2 visar att sprängningar kan genomföras utan att stabilitet eller funktion hos det befintliga lagret påverkades. Bygghälsöanalysen för Clink kommer att uppdateras så att hänsyn även tas till tillkommande schakt och tunnlar vid val av metod för sprängning samt vidtagande av säkerhetsåtgärder.

5.2.7 Icke-radiologiska utsläpp till luft samt dess konsekvenser

Tillkommande sprängningar och transporter av byggnadsmaterial och bergmassor, se avsnitt 5.1, kommer att bidra till utsläpp av ytterligare luftföroreningar. Även den provkörning som görs av de tre tillkommande reservkraftaggregaten cirka en gång i månaden bidrar till luftutsläpp. Transporter av bergmassor, vilka utgör merparten av tillkommande transporter, planeras endast ske korta sträckor lokalt vilket begränsar påverkan. En eventuell betongstation inom området kan bidra till viss damning vilket kan begränsas genom vattenbegjutning. Tillkommande transporter och övriga aktiviteter bedöms inte vara av den omfattning att de innebär någon förändring av de bedömningar som gjordes i den ursprungliga MKB:n i avsnitt 9.1.4.4, Utsläpp av övriga ämnen till luft. I sammanhanget kan nämnas att analyser av utsläpp till luft tidigare gjorts för anläggande av ett slutförvar för använt kärnbränsle i området. Inte heller denna mer omfattande anläggnings- och transportverksamhet bedömdes innebära någon betydande påverkan (Fridell m fl 2008). Tillkommande luftutsläpp medför således inte någon risk för överskridanden av miljö kvalitetsnormerna för luft och bedöms inte orsaka några hälsokonsekvenser för den lokala befolkningen.

5.2.8 Icke-radiologiska utsläpp till vatten samt dess konsekvenser

Med planerade förändringar i Clink (se avsnitt 5.1.1 och 5.1.2) tillkommer bortsprängning av 12 000 kubikmeter berg under mark för uppförande av kylschakt och nya tunnlar samt 3 000 kubikmeter ovan mark för att utöka etableringsområdet. Den totala bergmängd som sprängs ut beräknas till 39 000 kubikmeter, varav 24 000 utgörs av de bergvolymerna som uppkommer vid bortsprängning ovan mark för anläggande av en bassäng vid Clink samt markarbeten, vilket tidigare beskrivits i (SKBdoc 1386598). Kväveutsläpp i samband med sprängningar är generellt större om sprängningarna sker under mark än om de sker ovan mark eftersom åtgången av sprängmedel är högre per kubikmeter berg samt att sprängmedelsförlusten är högre i samband med denna typ av sprängning.

Tillkommande sprängning under mark medför att kväveutsläppen som orsakas av uppförande av Clink ökar mycket jämfört med tidigare beräkningar (från knappt 80 kilogram till drygt 600 kilogram). De mängder kväve som släpps ut i länshållningsvattnet bedöms dock vara små i förhållande till recipientens vattenomsättning och konsekvenserna av kväveutsläppen bedöms vara försumbara i förhållande till recipientens storlek och tålighet. Antaget att kväveutsläppet på drygt 600 kilogram kväve sker under ett och samma år skulle det vid fullständig och konservativ omblandning medföra ett genomsnittligt halttillskott på cirka 0,07 µg/l. Det är mycket lågt jämfört med medianhalten löst

oorganiskt kväve i kustvatten från denna region, som var 23 µg/l under perioden 2002–2006. Den mycket marginella och tillfälliga belastningen från länshållningsvatten kommer inte att påverka kväveflödena i vattenförekomsten, och därmed inte heller påverka möjligheten att uppnå god ekologisk status år 2021 eller god kemisk status år 2015. För närmare beskrivning och bedömning av påverkan på vattenmiljön se bilaga K:25, Påverkan på vattenmiljöer i samband med uppförande och drift av Clink (SKBdoc 1469340).

5.2.9 Miljörisker

Tillkommande dieselaggregat för reservkraft samt tillhörande bränslehantering, dieselcistern med mera, innebär en risk i form av utsläpp till mark vid en eventuell olycka. Denna typ av olycka bedöms i tidigare genomförd riskanalys innebära relativt små konsekvenser om den inträffar (Magnusson 2009) och denna bedömning kvarstår. Som beskrivits i den ursprungliga MKB:n i avsnitt 9.1.5.1 kan risken minimeras genom bland annat invallning av cisterner, en bra organisation och beredskap för sanering av eventuella utsläpp.

De förändringar som genomförs i Clink för att öka anläggningens säkerhet, tillkommande vattentorn med mera bedöms generellt vara positivt även ur miljörisksynpunkt då det ger en större redundans och möjlighet att förhindra och begränsa olyckor som exempelvis brand.

6 Nollalternativet

Föreliggande kapitel ersätter delar av kapitel 11 i den MKB som inlämnades år 2011. De avsnitt som kvarstår oförändrade är 11.1.2 Risk och säkerhetsfrågor och 11.2 Platsens utveckling. Dessa avsnitt återges därför inte här.

Nollalternativet syftar till att beskriva en trolig utveckling om inte den sökta verksamheten kommer till stånd. Det betyder inte att allt förblir oförändrat och nollalternativet kan därmed skilja sig från dagens situation. Det innebär att både den befintliga verksamheten och den valda platsen kan komma att utvecklas inom det tidsperspektiv som studeras. Det finns däremot inte utrymme att inom nollalternativet beskriva andra sätt att uppnå samma syfte med verksamheten. Torr mellanlagring vid Clab eller utbyggnad av Clab med ett tredje bergrum är inte en del av nollalternativet. Dessa scenarier hanteras istället inom ramen för redovisningen av alternativ till den planerade verksamheten (se avsnitt 4.4). Nollalternativet omfattar således endast fortsatt lagring i Clab.

6.1 Fortsatt mellanlagring av högst 8 000 ton använt kärnbränsle i Clab

Nollalternativet innebär att inlagring av använt kärnbränsle och hårdkomponenter fortsätter som tidigare till dess att lagringsmängden i nuvarande tillstånd, 8 000 ton använt kärnbränsle, nås. Detta kommer enligt dagens prognoser att inträffa cirka år 2023. Det innebär att Clab inte kan ta emot använt kärnbränsle efter år 2023 och att mellanlagring av resterande mängd använt kärnbränsle måste lösas på annat sätt. På kort sikt finns möjligheten att utnyttja den maximala mellanlagringskapaciteten i förvaringsbassängerna vid kärnkraftverken. Det saknas dock kapacitet att mellanlagra en större mängd använt kärnbränsle i kärnkraftverkens bassänger under en längre tid. Förlängd lagring i kärnkraftverkens lagringsbassänger kan också försvåra en eventuell planerad rivning av en eller flera reaktorer. På längre sikt innebär nollalternativet att det i befintligt system för avfallshantering inte kommer att finnas tillräckligt med plats för mellanlagring av det använda kärnbränsle som elproduktionen från kärnkraftverken ger upphov till efter år 2023. Det är heller inte möjligt att till år 2023 få till stånd mellanlagringskapaciteten på annan plats. Ytterst skulle det därmed få konsekvenser för kärnkraftverkens möjligheter till elproduktionen.

Skulle tillstånd ges till att lagra 11 000 ton i Clab, men inte till KBS-3-systemet som helhet, skulle detta innebära att inlagring i Clab kan fortsätta till cirka år 2036.

Nollalternativet innebär också att det använda kärnbränslet måste lagras en längre tid i Clab. En sådan förlängd lagring förväntas, så länge den sker under kontrollerade former, ge motsvarande påverkan som driften av det befintliga Clab. Det finns emellertid ett par förutsättningar som förändras vid en förlängd lagring, dels kan förändringar ske i omgivningen, exempelvis genom att Oskarshamns kärnkraftverk avvecklas, dels kommer det använda kärnbränslets aktivitet och värmeavgivning att minska med tiden. Att kärnbränslets aktivitet avklingar med tiden innebär att mängden radioaktiva ämnen som går till anläggningens reningssystem för luft och vatten, och i viss mån avges till omgivningen, minskar med tiden vid en förlängd drift av Clab. Clab försörjs i dag med vatten från Oskarshamnsverkets vattenverk och avloppsvattnet renas i Oskarshamnsverkets reningsverk. Då reaktorerna stängs av kan alternativa lösningar för vattenförsörjning och rening av avloppsvatten bli aktuella eftersom Clab står för en liten del av det vatten som i dag kommer från vattenverk och till reningsverk. Efter avstängning av reaktorerna kommer Clab att ensamt svara för utsläpp av kylvatten till Hamnefjärden. Den samlade temperaturpåverkan på Hamnefjärden kommer då att minska betydligt. Värmeavgivningen via Clabs kylvatten kommer också att minska successivt genom att bränslets resteffekt minskar med tiden.

7 Samlad bedömning

En ökad mängd använt kärnbränsle som mellanlagras i Clab innebär relativt små konsekvenser eftersom det i praktiken innebär att befintliga system kan nyttjas mer effektivt. Att nyttja en befintlig anläggning för mellanlagring av tillkommande mängder använt kärnbränsle medför en god hushållning med tillgängliga resurser.

En ökning av den mellanlagrade mängden använt bränsle till 11 000 ton kommer endast att leda till marginella ökningar av utsläpp och dos eftersom använt bränsle kommer att tas emot i ungefär samma takt som tidigare. Omlastning av använt bränsle till kompaktkassetter bedöms inte ge upphov till aktivitetsutsläpp till omgivningen medan hantering av hårdkomponenter (främst segmentering av styrtavar) beräknas ge upphov till begränsade aktivitetsutsläpp. Sammantaget beräknas aktivitetsutsläpp till luft och vatten vid utökad mellanlagring och inkapsling av det använda kärnbränslet ligga långt under gällande krav på 0,1 mSv.

En ökning av mängden lagrat bränsle medför att resteffekten i förvaringsbassängerna ökar. Detta medför ett snabbare tidsförlopp avseende ökande bassängtemperatur och sjunkande vattennivå vid en förlust av kylvattenflödet. Sannolikheten för friläggning av bränsle bedöms dock vara försumbar även vid ökad mellanlagring till 11 000 ton kärnbränsle. Tillkommande förändringar i Clinks anläggningsutformning innebär en ökad säkerhet för anläggningen vilket är positivt för människa och miljö.

Den påverkan som förändringarna medför till följd av ett ökat berguttag, ianspråktagande av mark med mera är begränsad och konsekvenserna av dessa är små och lokala. Tidigare beskrivningar av konsekvenser för Clab och Clink i den ursprungliga MKB:n bedöms inte påverkas i någon betydande utsträckning och därmed inte heller konsekvenserna för KBS-3-systemet som helhet.

8 Samråd

I den MKB för KBS-3-systemet som lämnades in år 2011 beskrivs genomförda samråd fram till inlämnandet av ansökningarna år 2011. Därefter har SKB genomfört ytterligare ett samråd under november till december 2014 som även innefattade ett allmänt samrådsmöte i Oskarshamns kommun. Detta samråd avsåg frågan om utökad kapacitet för mellanlagring av använt kärnbränsle i Clab från i dag tillståndsgivna 8 000 ton (räknat som uran) till 11 000 ton.

En beskrivning av samrådets genomförande, samrådsunderlag, protokoll från samrådsmötet, inkomna synpunkter och SKB:s svar med mera finns i bilaga K:21, tillägg till samrådsredogörelsen.

8.1 Inkomna synpunkter och SKB:s svar

Frågorna som ställdes på samrådsmötet handlade huvudsakligen om vilka planer SKB har för att ta om hand de hårdkomponenter som behöver tas ut från Clab för att få plats med 11 000 ton bränsle samt om förutsättningarna för torrlagring av bränslet som ett alternativ till tätare packning i Clabs bassänger. Vidare fördes en diskussion om hur säkert det befintliga mellanlagret är i händelse av olika typer av incidenter, störningar och händelser samt vad redovisningen av nollalternativet bör innehålla.

Inkomna skriftliga synpunkter behandlade i huvudsak samma ämnen som de frågor som ställdes på mötet. Dessutom framkom synpunkter på vad som ska ingå i ansökan och hur kompletteringen av MKB:n ska utföras för att det ska bli tydligt och lättöverskådligt för läsaren vad som ändrats. SKB har tagit hänsyn till dessa synpunkter vid utformningen av denna tilläggs-MKB samt tillhörande bilagor.

Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på www.skb.se/publikationer. Referenser till SKB:s opublicerade dokument finns samlade i slutet av referenslistan. Opublishade dokument lämnas ut vid förfrågan till dokument@skb.se.

Bodén A, 2002. CLAB etapp 2. Bergarbeten. Slutdokumentation. SKB TP-01-03. Svensk Kärnbränslehantering AB

Fridell E, Haeger-Eugensson M, Jöborn I, Peterson K, Svensson A, Forsberg B, 2008. Miljö- och hälsokonsekvenser av utsläpp till luft. Slutförvar Oskarshamn (inklusive Clab och inkapslingsanläggning). SKB P-08-67, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Magnusson M, Pettersson L, Oritsland A, 2009. Miljöriskanalys för Clab, inkapslingsanläggning och slutförvarsanläggning. SKB P-09-78, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Söderberg L, 2007. CLAB etapp 2. Slutrapport med erfarenhetsåterföring. SKB TP-05-03. Svensk Kärnbränslehantering AB

Werner K, 2010. Vattenverksamhet i Laxemar-Simpevarp: Clab/inkapslingsanläggning (Clink) – bortledande av grundvatten, uttag av kylvatten från havet samt anläggande av dagvattendamm. SKB R-10-20, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Opublishade dokument

SKBdoc id, version	Titel	Utfärdare, år
1386598, ver 1.0	Konsekvensbedömning för vattenmiljöer – Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle. Bilaga K:5.	SKB, 2013
1460199, ver 1.0	Samrådsredogörelse. Bilaga K:21. Samråd enligt miljöbalkens 6:e kapitel 4 § avseende tillstånd till utökad kapacitet för mellanlagring.	SKB, 2015
1466604, ver 1.0	Bortledande av grundvatten i samband med uppförande av Clink. Bilaga K:22. Tillägg till Vattenverksamhet Laxemar-Simpevarp, SKB R-10-20 (bilaga till ursprunglig MKB).	SKB, 2015
1467351, ver 1.0	Radiologiska konsekvenser i samband med mellanlagring och inkapsling av använt kärnbränsle. Bilaga K:23.	SKB, 2015
1469192, ver 1.0	Teknisk beskrivning avseende förändringar i Clink och utökad mellanlagring. Bilaga K:24. Revidering av bilaga Teknisk beskrivning, SKB R-10-01.	SKB, 2015
1469193, ver 1.0	Transport- och masshanteringsutredning Clink.	Tyréns, 2015
1469340, ver 1.0	Påverkan på vattenmiljöer i samband med uppförande och drift av Clink. Bilaga K:25. Tillägg till bilaga K:5 (bilaga till ursprunglig MKB)	SKB, 2015
1469424, ver 1.0	Alternativet torr mellanlagring av använt kärnbränsle.	SKB, 2015