

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 gölgröda, 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 referensmråden

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 1469192	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (41)
Författare Christer Lönnblad			Datum 2015-02-25	
Kvalitetssäkrad av Helene Åhsberg			Kvalitetssäkrad datum 2015-03-30	
Godkänd av Martin Sjölund			Godkänd datum 2015-03-30	

Teknisk beskrivning avseende förändringar i Clink och utökad mellanlagring

Bilaga K:24

Revidering av bilaga Teknisk beskrivning, SKB R-10-01

Läsanvisning

Detta är en revidering av ansökansbilaga TB – Teknisk beskrivning – mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle (SKB, 2010) som ingår i SKB:s ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle. Dokumentet ersätter kapitel 3 om Clab och kapitel 4 om Clink i ursprunglig ansökansbilaga TB från 2011.

Innehåll

1	Inledning.....	3
1.1	Syfte, mål och avgränsningar	3
3	Clab – mellanlagring av använt kärnbränsle och kärnavfall	4
3.1	Lokala förutsättningar.....	4
3.2	Mellanlagring av kärnbränsle och annat radioaktivt material	5
3.3	Anläggningens utformning	7
3.4	Verksamheter under drift.....	9
3.5	Övrig information om anläggningen	14
3.6	Tekniska skyddsåtgärder	17
4	Clink – mellanlagring och inkapsling	20
4.1	Den integrerade anläggningen Clink	20
4.2	Transporter och tillträde	20
4.3	Anläggningens utformning	21
4.4	Uppfyllande av nya säkerhetskrav.....	24
4.5	Verksamheter under drift.....	26
4.6	Övrig information om anläggningen	33
4.7	Tekniska skyddsåtgärder	35
4.8	Uppförandeskede, inkapslingsdelen	36
4.9	Rivningsskede, Clink.....	40
	Referenser	41

1 Inledning

1.1 Syfte, mål och avgränsningar

1.1.1 Syfte och mål

Syftet med ansökanbilagan Teknisk beskrivning (TB) som lämnades med ansökan 2011, är att i enlighet med 22 kap 1 § miljöbalken beskriva den sökta verksamheten och anläggningarna. Särskilt beskrivs sådant som har betydelse för dessas miljöpåverkan.

SKB:s mål med bilagan är att beskriva anläggningar, verksamheter, utsläppskällor, markanspråk med mera under uppförande, drift och avveckling till en omfattning och detaljeringsgrad så att miljödomstolen utan krav på kompletteringar kan bereda ärendet inför regeringens tillåtlighetsprövning.

1.1.2 Avgränsningar

Den tekniska beskrivningen av verksamheter och anläggningar omfattar det som SKB söker tillstånd för enligt miljöbalken, det vill säga:

- Fortsatt drift av Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab).
- Uppförande av inkapslingsdelen och drift av den tillsammans med Clab integrerade anläggningen (Clink).
- Uppförande och drift av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle.
- Kort om avveckling av anläggningarna.

Den tekniska beskrivningen omfattar hanteringen av det använda kärnbränslet från det att det lämnar kärnkraftverken och till dess att det har nått sin slutliga plats i slutförvarsanläggningen och denna har återfyllts och förslutits.

De transporter av använt kärnbränsle från kärnkraftverken till Clab som redan pågår beskrivs inte. Under kärnkraftverkens livscykel uppstår även annat radioaktivt avfall än använt kärnbränsle såsom driftavfall och rivningsavfall. Hanteringen av sådant avfall redovisas inte. Däremot beskrivs kortfattat det driftavfall som Clab och Clink ger upphov till. Kapselfabrik för tillverkning av kopparkapslar ingår inte i den sökta verksamheten och beskrivs således inte.

I denna komplettering av den tekniska beskrivningen har tillägg gjorts i kapitel ”3 Clab” och ”4 Clink” jämfört med den anläggning som presenterades i ansökan 2011. Här ges reviderade versioner av i den ursprungliga ansökanbilaga TB kapitel 3 och 4. Följande tillägg har gjorts:

Kapitel 3

- Beskrivning av utökad lagring i Clab till 11 000 ton uran (räknat som obestrålat bränsle).
- Beskrivning av uttransport av hårdkomponenter.
- Beskrivning av uppgraderat kylvattensystem.
- Uppdatering till aktuella data på avfallsmängder och resursförbrukning.

Kapitel 4

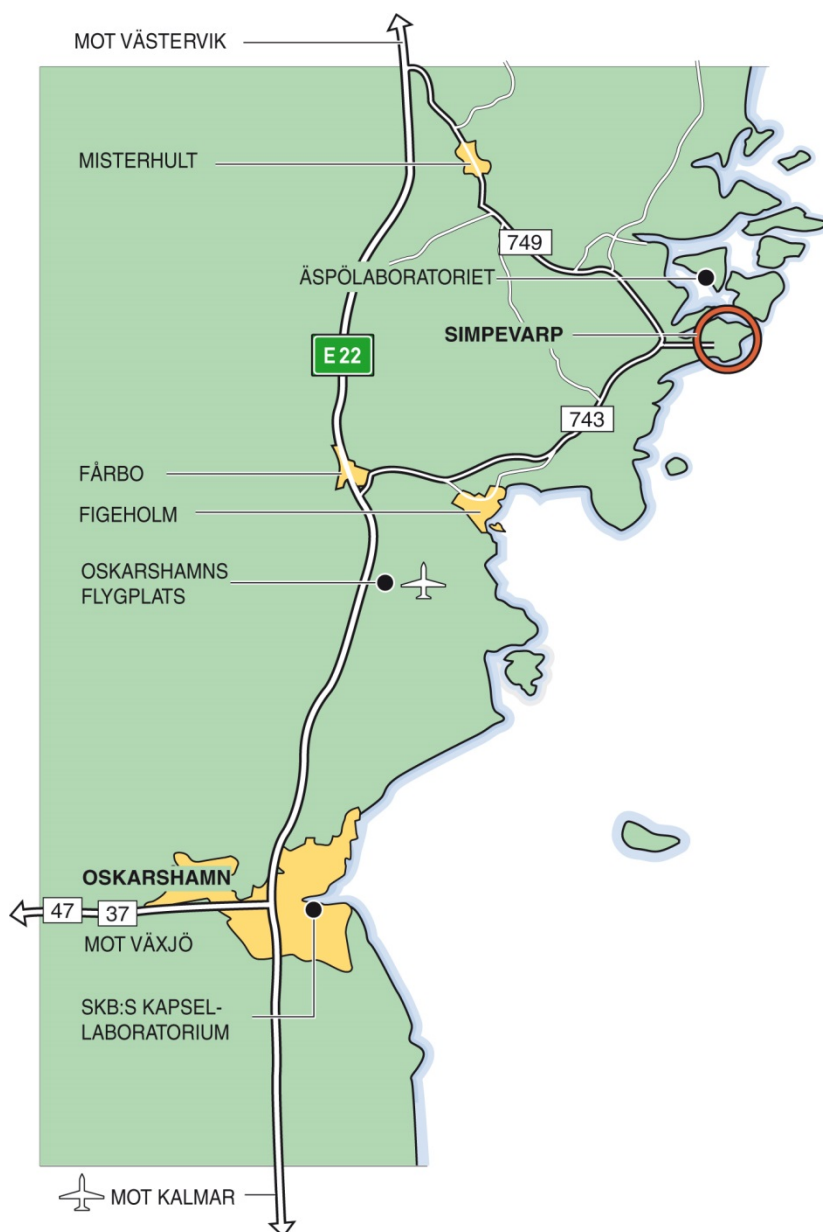
- Beskrivning av nytt säkerhetskoncept för uppfyllandet av nya kärntekniska säkerhetskrav för den integrerade anläggningen Clab-inkapsling, Clink.
- Beskrivning av barriärer och säkerhetsfunktioner i Clink.
- Nya figurer som visar förändringar i anläggningens utförande.
- Uppdatering av data på bland annat resursförbrukning.

3 Clab – mellanlagring av använt kärnbränsle och kärnavfall

3.1 Lokala förutsättningar

Clab (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle) är lokaliserat i Oskarshamns kommun på Simpevarpshalvön, cirka 700 meter väster om Oskarshamns kärnkraftverk. Avståndet till Oskarshamn är cirka tre mil.

Oskarshamns kommun har ett tämligen väl utbyggt nät av allmänna vägar. Större vägar inom kommunen är europaväg E22 mellan Norrköping och Malmö och riksväg 37 mellan Oskarshamn och Malmö, via Växjö. Simpevarp ligger cirka en mil från E22 och de transporter som sker från E22 till Simpevarp sker mestadels på länsväg 743 och på länsväg 749, se figur 3-1. E22, riksväg 37 och länsväg 743 har högsta bärighetsklass.

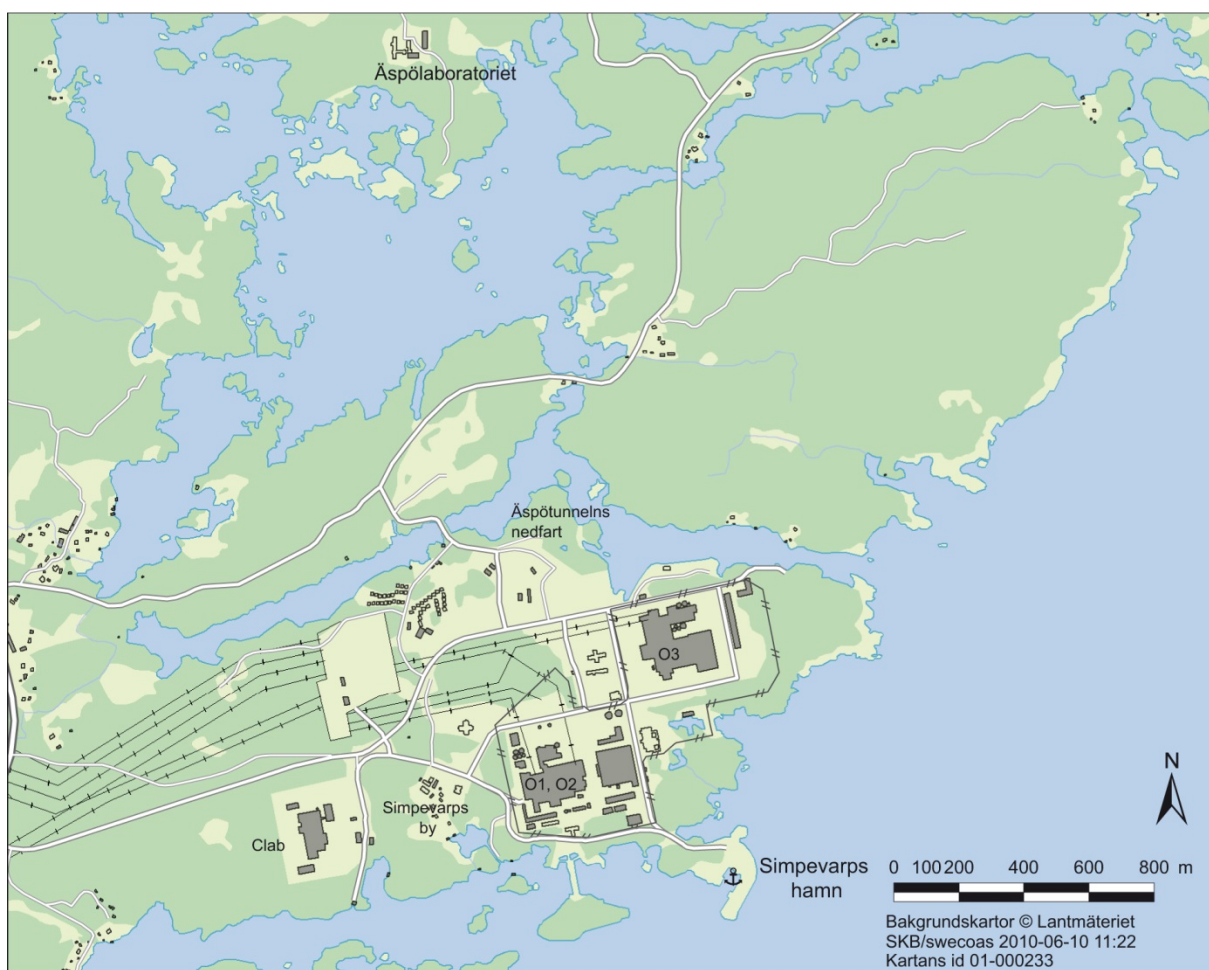


Figur 3-1. Översiktskarta Oskarshamn.

På Simpevarpshalvön finns, förutom Clab, ett flertal andra byggnader och anläggningar, se figur 3-2. De största byggnaderna är Oskarshamnsverkets tre kärnkraftsreaktorer: O1, O2 och O3. På halvöns norra del finns tunnelpåslaget till SKB:s berglaboratorium Äspölaboratoriet, vars ovanmarksdel är belägen på Äspö. Äspölaboratoriet är SKB:s anläggning för forskning, utveckling och demonstration av slutförvaring för använt kärnbränsle.

Simpevarps hamn är belägen söder om O1 och O2. Hamnen är anpassad för SKB:s och Oskarshamnsverkets transporter av tungt gods. Kärnbränslefartyget m/s Sigrid trafikerar hamnen regelbundet. Från hamnen leder en väg som är speciellt anlagd för tung trafik, till Oskarshamnsverket och till Clab, se figur 3-2.

Servicefunktionerna vid Oskarshamnsverket svarar för en stor del av Clabs tekniska försörjning såsom elkraft, reningsverk, släckvatten.



Figur 3-2. Simpevarpshalvön.

3.2 Mellanlagring av kärnbränsle och annat radioaktivt material

I det system som finns idag för omhändertagande av använt kärnbränsle utgör Clab en viktig del. Här mellanlagras det använda kärnbränslet i vattenfyllda bassänger. I slutet av år 2013 fanns det cirka 6 000 ton (initialvikt) uran i använt kärnbränsle i Clab. Utöver kärnbränsle mellanlagras även hårdkomponenter från kärnkraftverken. Hårdkomponenter består av bland annat styrtavar, borplåtar, bränsleboxar och andra typer av komponenter som bytts ut på kärnkraftverken.

Kassetterna för bränslelagring är konstruerade så att man vid uppställning och hantering säkrar en underkritisk konfiguration av bränslet samtidigt som de utgör ett mekaniskt skydd under transport och förvaring. För att spara utrymme i förvaringsbassängerna har så kallade kompaktkassetter införts som möjliggör tätare packning av bränsleelement än i de ursprungliga kassetterna (normalkassetter). För att uppfylla kravet på underkriticitet innehåller kompaktkassetternas inredning borlegerat stål. Kompaktkassetter för BWR-bränsle rymmer 25 bränsleelement (16 i normalkasset) och för PWR-bränsle 9 bränsleelement (5 i normalkasset). Kassetter för hårdkomponenter har en åttkantig geometri. De kan förvaras i samma positioner som bränslekassetter och hanteras med samma utrustning som dessa.

I Clab lagras, förutom de bränsleelement som kommer från kärnkraftverken Forsmark, Oskarshamn, Barsebäck och Ringhals, även bränsle från Ågestareaktorn, cirka 20 ton uran, samt en mindre mängd från Studsvik. Dessutom finns cirka 20 ton uran i MOX-bränsle (Mixed Oxide Fuel) från några kärntekniska anläggningar i Tyskland. Det tyska bränslet kommer från en bytesaffär som gjordes mellan Sverige och Tyskland där svenskt bränsle som fanns i uppberedningsanläggningen i La Hague byttes mot det tyska.

Tillståndsgiven lagringskapacitet i Clab uppgår till 8 000 ton uran. SKB ansöker nu om att få utöka kapaciteten till 11 000 ton genom de relativt enkla åtgärderna att utnyttja lagringsutrymmet effektivare och att endast mellanlagra använt kärnbränsle. Effektivare lagring åstadkoms genom övergång till lagring enbart i kompaktkassetter. Detta har delvis gjorts från och med 1992 då tillstånd att lagra i kompaktkassetter erhöles. Hårdkomponenter och styrtavar planeras tas ut ur anläggningen för att exempelvis lagras torrt i ståltankar. Sådan mellanlagring av hårdkomponenter görs redan idag. För att kunna klara av det ökade kylbehovet i förvaringsbassängerna beroende på ökande resteffekt vid större lagrad bränslemängd, behöver även kylkedjan för bassängvattnet byggas ut till större kylkapacitet.

Tillgänglig lagringskapacitet i Clab framgår av tabell 3-1. Därutöver finns ett antal lagringspositioner i bassängerna i mottagningsbyggnaden, men dessa kan endast utnyttjas för tillfällig lagring. Inlagrat bränsle och hårdkomponenter i Clab vid utgången av år 2013 framgår av tabell 3-2.

Tabell 3-1. Lagringskapacitet i Clab.

	I förvaringsdel	Krav på reservkapacitet	Tillgängligt
(antal positioner)	2 850	300	2 550

Tabell 3-2. Inlagrat i Clab 2013.

	Bränsle	- varav bränsle i normalkassetter	Hårdkomponenter	Totalt inlagrat
(antal positioner)	1 589	508	225	1 814

Under den period det använda kärnbränslet mellanlagras i Clab avtar dess radioaktivitet och värmeavgivningen (resteffekten) minskar med cirka 90 procent. Detta underlättar den fortsatta hanteringen då bränslet ska kapslas in och transporteras vidare till slutförvarsanläggningen.

Sifferdata i detta kapitel avser mellanlagring av 11 000 ton använt kärnbränsle förutom där historiska värden redovisas.

3.3 Anläggningens utformning

Clab ligger ungefär 300 meter från havet och marknivån för området är mellan 8 och 12 meter över vattenytan, se figur 3-3. Högsta byggnadshöjd är 33 meter över havet och ventilationsskorstenens höjd är cirka 45 meter över havet.



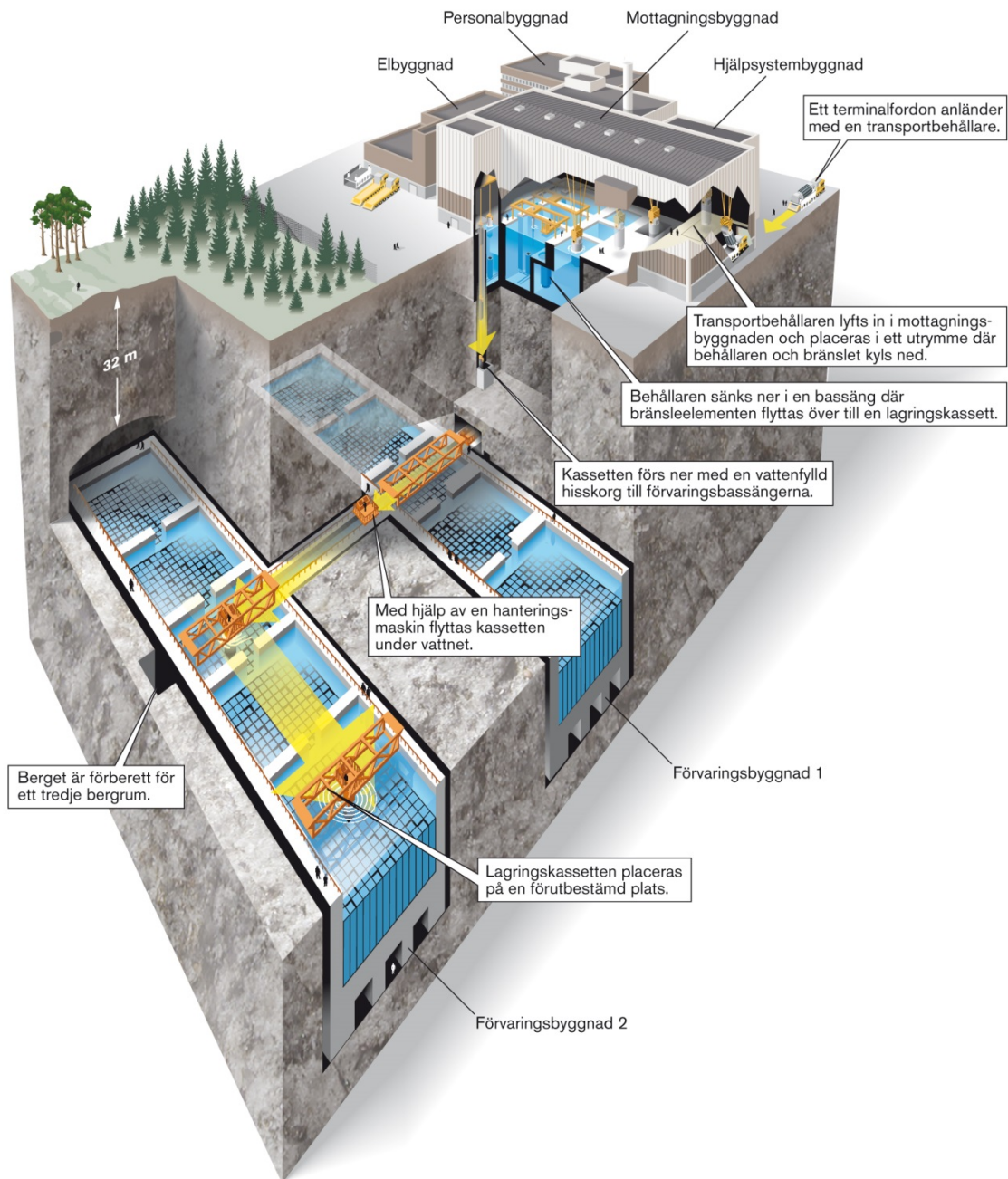
Figur 3-3. Clab, i bakgrunden OKGs kärnkraftverk.

Clab har anläggningsdelar både ovan och under mark, se figur 3-4. De byggnader som finns ovan mark är elbyggnad, hjälpsystembyggnad, personalbyggnad (kontor) och mottagningsbyggnad. Mottagningsbyggnaden bildar, tillsammans med hjälpsystembyggnaden och elbyggnaden, ett centralt byggnadskomplex. Inom driftområdet finns även servicebyggnad samt garage- och verkstadsbyggnad där terminalfordonen underhålls. För att komma in till bevakat område måste man gå in via en entrébyggnad. Utanför driftområdet, söder om Clab (Herrgloet), finns intaget för kylvattnet och där finns också en intagsbyggnad för kylvattnet.

I mottagningsbyggnaden tas det använda kärnbränslet emot och placeras i bränslekassetter. I denna byggnad finns utrustning och bassänger för att hantera bränsletransportbehållare och bränsleelement.

I hjälpsystembyggnaden finns system för kylning och rening av bassängvatten och bränsletransportbehållare, rening av process- och golvdränagevatten, omhändertagande av radioaktivt avfall samt ventilation för kontrollerat område.

I elbyggnaden finns elektrisk kraftmatnings- och kontrollutrustning, ventilationssystem för icke kontrollerat område, kontrollrum, mellankylkretsens pumpar och värmeväxlare, köldbärarsystem samt tryckluftssystem.



Figur 3-4. Bränslets flödesväg i Clab.

I anslutning till mottagningsbyggnaden ligger bränslehissschaktet med en vattenfylld hisskorg som förbinder mottagningsbyggnaden med den bergförlagda förvaringsdelen och dess bassänger.

Clabs undermarksdel består av två parallellt utsprängda bergtrum, förvaringsbyggnad 1 och 2, se figur 3-4. Dessa ligger cirka 30 meter under markytan och är cirka 21 meter breda, 28 meter höga och 115 meter långa med en byggnadsvolym på ungefär 63 000 m³ vardera.

I varje förvaringsbyggnad finns fyra förvaringsbassänger och en mittbassäng i vilka bränslet och övrigt radioaktivt material lagras. Bassängerna, se figur 3-5, i båda bergtrummen rymmer totalt 30 000 m³ vatten och är förbundna via en 40 meter lång vattenfylld transportkanal. Till bränslehissschaktet finns också en transportkanal som förbinder hisschaktet med bassängerna.



Figur 3-5. Förvaringsbassäng i Clab.

3.4 Verksamheter under drift

3.4.1 Inledning

I Clab arbetar idag cirka 100 personer, och anläggningen är bemannad dygnet runt. Mottagning och hantering sker huvudsakligen under dagtid men intransport av transportbehållare kan förekomma under andra tider.

Bränslets väg genom Clab visas i figur 3-4 och i figur 3-8 beskrivs den stegvisa hanteringen av bränslet i Clab.

3.4.2 Transport till Clab

Från hamnen och Oskarshamnsverket transporteras bränslet med terminalfordon till Clab i torra luftkylda transportbehållare som ger strålskydd och skydd mot yttre skador, se figur 3-6 och 3-7.

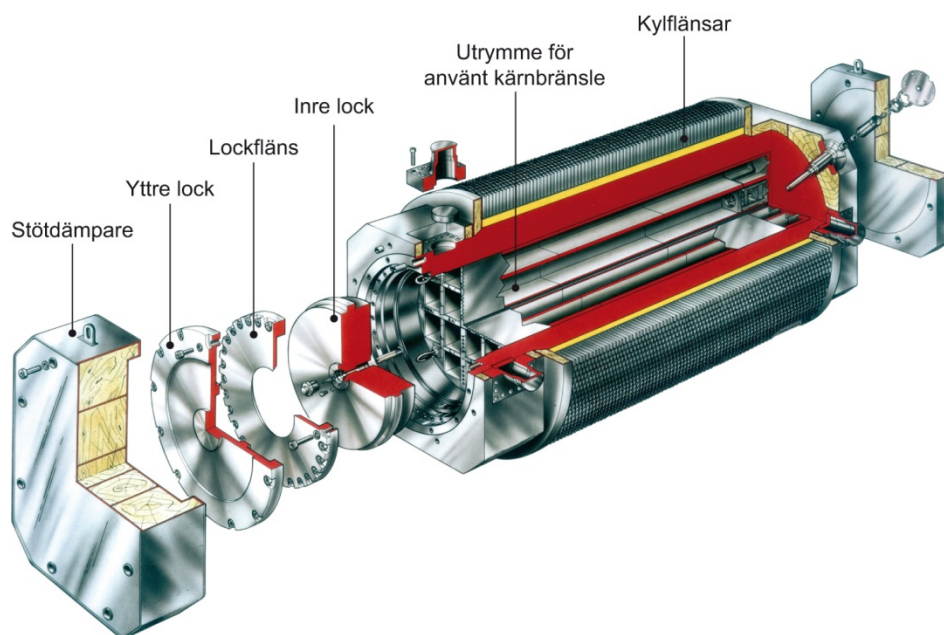
När transportbehållare med använt kärnbränsle anländer till Clab placeras de antingen i tillfälliga förråd för transportbehållare eller körs med terminalfordonet via en port in i transportslussen som ligger i anslutning till mottagningsdelen. Där genomförs en mottagningskontroll.

Mottagningskapaciteten i Clab är cirka 100 transportbehållare per år vilket motsvarar cirka 300 ton uran per år. Under 2013 mottogs 60 transportbehållare med bränsle totalt innehållande 157 ton uran.

Härskomponenter inklusive styrtavar, som har hög aktivitet, transporteras i särskilda behållare. Transportbehållarna för härskomponenter har samma dimensioner som bränsletransportbehållarna och hanteras på samma sätt som dessa. Hantering och lagring av härskomponenter sker i nuläget på samma sätt som det använda kärnbränslet. Efter mottagningskontroll transporteras transportbehållaren till en av de tre nedkylningscellerna, eller till en vänteposition, i mottagningshallen.



Figur 3-6. Terminalfordon med transportbehållare för bränsleelement.



Figur 3-7. Transportbehållare i genomskärning.

3.4.3 Nedkylning

I nedkylningscellen förses transportbehållaren med en skyddsmantel. Utrymmet mellan mantel och behållare fylls med vatten och ett externt kylflöde upprättas, se figur 3-8. Bränsletransportbehållaren fylls sedan upp med vatten och ett internt kyl- och reningsflöde upprättas. Härigenom åstadkoms nedkylning av bränsle och bränsletransportbehållare samtidigt som det cirkulerande vattnet renas. När aktivitet och temperatur stabiliserats under fastställda gränser lyfts bränsletransportbehållaren över till en behållarbassäng.

3.4.4 Urlastning

Transportbehållaren transporteras via behållarbassängen till en position under urlastningsbassängen, se figur 3-8. Det är endast behållarens inre media som kommer i kontakt med urlastningsbassängen.

Bränsleelementen lyfts upp ur transportbehållaren och placeras i bränslekassetter. Kassetterna transporteras med bränslehanteringsmaskinen ut ur urlastningsbassängen vidare till förvaringsdelen via bränslehissen, alternativt till kassettbassängen i mottagningsdelen för tillfällig förvaring.

3.4.5 Urlastning i servicebassäng

Servicebassängen används för urlastning av transportbehållare som inte är anpassade till utrustningen i behållarbassängerna, exempelvis bränsletransportbehållare med bränsle från Studsvik (bränsle från kontroll, forskning och undersökningar). Servicebassängen används också vid hantering av skadat bränsle.

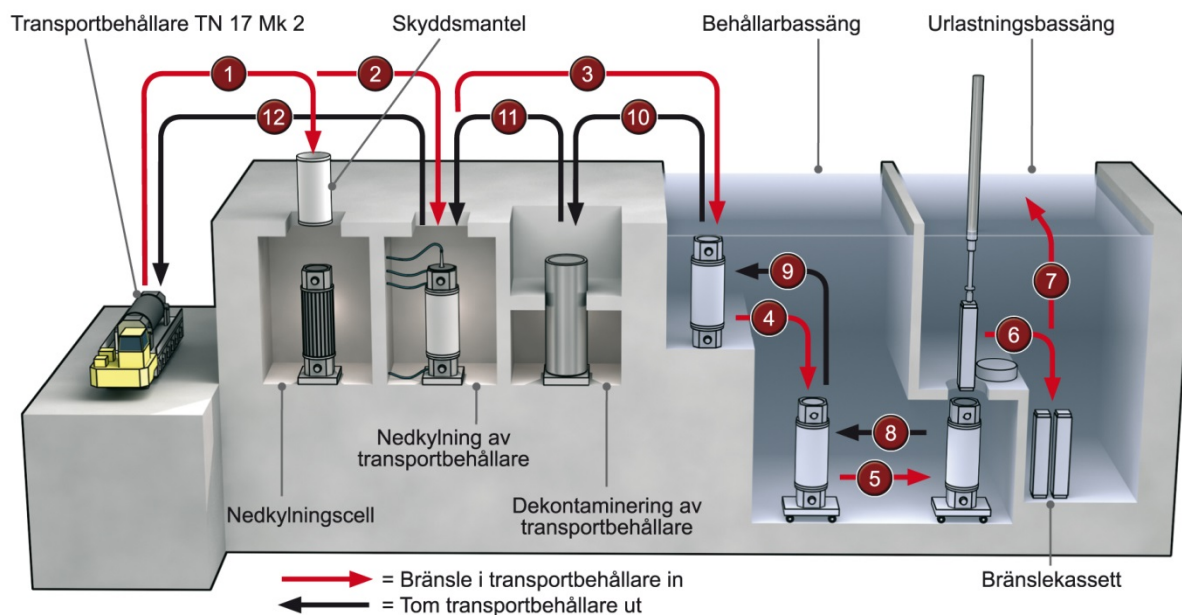
3.4.6 Uttransport av tom transportbehållare

Efter urlastningen förs den tomma transportbehållaren från behållarbassängen till en nedkylningscell där behållaren kopplas till kyl- och reningssystemet för renspolning. Behållaren töms och torkas invändigt varefter skyddsmanteln demonteras.

Om det finns behov av yttre rengöring av behållare med skyddsmantel kan det ske i dekontamineringscellen, vilket i så fall äger rum efter urlastning från behållarbassängen och innan behållaren förs till nedkylningscellen. Före uttransport görs en radiologisk kontroll av behållaren.

Hanteringen av transportbehållare visas i figur 3-8.

1. Bränslet i transportbehållare lyfts från terminalfordon till nedkylningscell.
2. Nedkylning tills det att aktivitet och temperatur stabiliserats under fastställda gränser.
3. Bränsletransportbehållaren lyfts över till behållarbassäng.
- 4,5. Förberedelse inför urlastning. Behållaren ansluts underifrån tätt till urlastningsbassängen.
6. Bränslet lastas ur transportbehållaren och placeras i kassetter.
7. Kassetterna transporteras ut ur urlastningsbassängen och vidare till förvaring.
- 8,9,10. Tomma behållare transporteras från behållarbassängen till dekontamineringscellen för eventuell yttre rengöring av behållare.
11. Tomma behållare förs till nedkylningscellen för renspolning och invändig torkning.
12. Efter montage av skyddsmantel transporteras tomma behållare ut ur anläggningen.



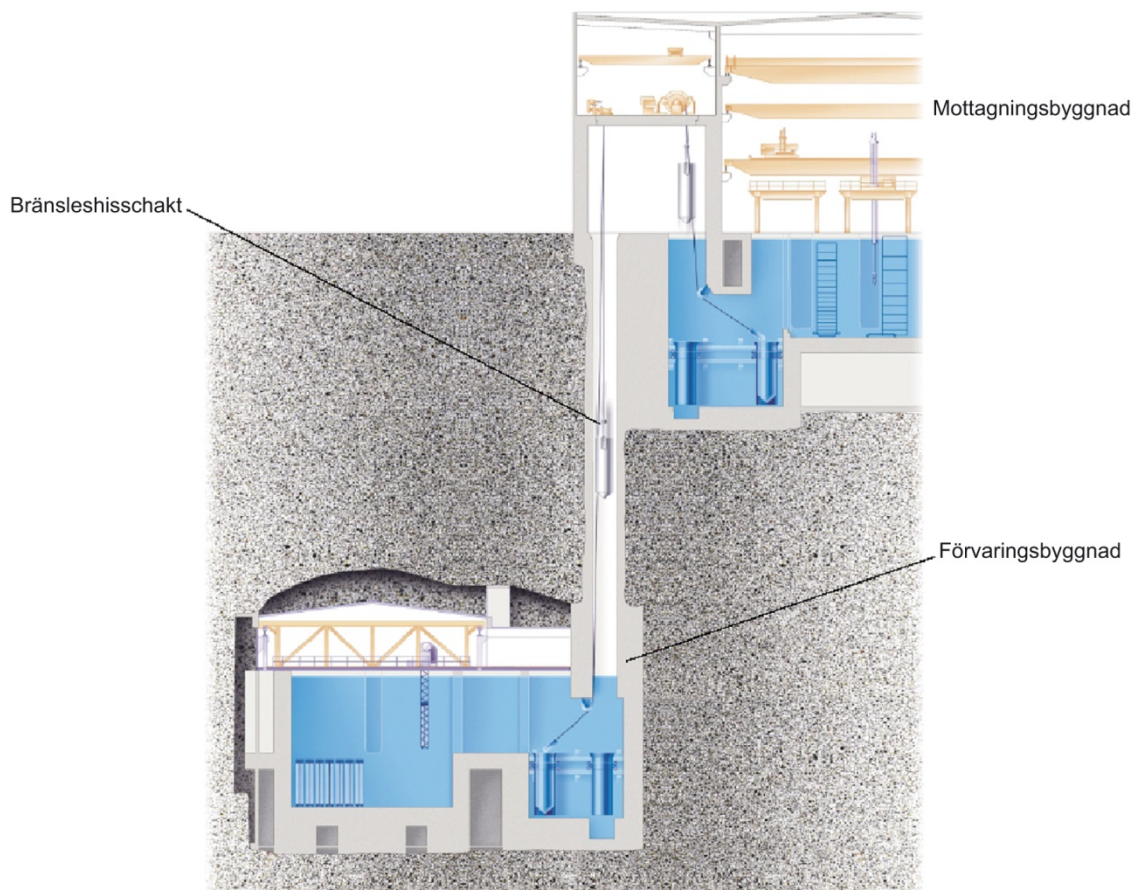
Figur 3-8. Hantering av transportbehållare i mottagningsbyggnaden.

3.4.7 Förvaring

I mottagningsbyggnaden sänks bränslekassetten ned i en vattenfylld hisskorg, se figur 3-9. Därefter lyfts hisskorgen upp över vattenytan, i det strålskärmande utrymmet ovanför bränslehissschaktet, och sänks ned till förvaringsbyggnaden. Härifrån lyfts kassetten upp ur hisskorgen med hjälp av en hanteringsmaskin för bränslekassetter och förs till dess avsedda position i en av förvaringsbassängerna i bergum 1 eller 2.

3.4.8 Omlastning till kompaktkassett

För att öka lagringstätheten i förvaringsbassängerna planeras bränsle lastas om från normalkassett till kompaktkassett. Vid omlastningen transporteras normalkassetten med bränsle upp från förvaringsdelen till mottagningsdelen i bränslehissschaktet. Omlastning görs med bränslehanteringsmaskin, antingen i en av urlastningsbassängerna eller i servicebassängen. Efter omlastningen transporteras kompaktkassetten med bränsle till förvaringsdelen, och den tomma normalkassetten lyfts upp ur bassängen, spolas av samt torkas i ett särskilt torkskåp. Därefter transporteras normalkassetten ut från anläggningen till ett mellanlager för aktivt avfall. Normalkassetter som ska skrotas kan exempelvis transporteras bort för smältning och friklassning på en extern anläggning. Omlastning av återstående cirka 500 normalkassetter till kompaktkassetter bedöms ta 4–5 år.



Figur 3-9. Bränslehis till förvaringsbyggnad.

3.4.9 Bearbetning och uttransport av härdkomponenter

Härdkomponenterna i Clab är att betrakta som medelaktivt långlivat avfall och planen är att dessa ska slutförvaras i Slutförvaret för långlivat avfall (SFL). Enligt nuvarande planering kommer SFL att driftsättas runt 2045. Fram tills dess behöver härdkomponenterna mellanlagras, vilket kan ske på Clab eller på annan plats. Exempel på härdkomponenter är styrtavar, borplåtar, bränsleboxar och olika typer av komponenter som bytts ut på kärnkraftverken.

Härdkomponenterna ska således förr eller senare transporteras bort från förvarsbassängerna i Clab. För att skapa mer utrymme på Clab för mellanlagring av använt bränsle krävs att härdkomponenter kompakteras och packas tätare på Clab och/eller transporteras ut ur anläggningen. Kompaktering och uttransport av nuvarande mängd lagrade härdkomponenter i Clab har bedömts ta 4–5 år i anspråk.

Styrtavskompaktering

Åtgärden innebär att BWR-styrtavar i Clab kompakteras genom segmentering i delar, som sedan packas mer effektivt i kassetter anpassade för Clab, eller transporteras ut ur anläggningen i så kallade BFA-tankar.

Styrtavskompaktering kan ske med olika metoder och det finns internationell erfarenhet av segmentering av styrtavar, exempelvis i Tyskland. Segmentering av andra härdkomponenter har framgångsrikt genomförts vid ett flertal tillfällen vid svenska kraftverk, men inhemska erfarenheter av segmentering av styrtavar saknas. SKB har utrett de tekniska möjligheterna att genom kapning segmentera BWR-styrtavar i bassängerna i mottagningshallen i Clab. Den studerade segmenteringslösningen innebär att styrtavarna – som är placerade i kassetter – hämtas från

förvaringsbassängerna via bränslehissen till någon av bassängerna i mottagningshallen i Clab. Där placeras styrvastaven i en segmenteringsutrustning. Om segmenteringen genomförs i en bassäng där det även finns annan utrustning, kommer SKB att överväga att installera någon form av avskärmning kring kapningsområdet. Detta för att förhindra att skräp och spån sprids över stora områden och till annan utrustning i bassängen. Sådan avskärmning används standardmässigt vid kärnkraftverken då hårdkomponenter och interndelar segmenteras. Även vattenreningen i avskärmningen bedöms kunna ske med etablerade metoder.

De segmenterade styrvastavarna placeras i en förvaringskassett på Clab eller överförs till en BFA-tank för utlastning och borttransport för mellanlagring.

Utlastning av hårdkomponenter

Åtgärden innebär att hårdkomponenter flyttas från bassängerna i Clab till ett annat mellanlager.

Utlastning av hårdkomponenter ur Clab kan ske samma väg och med samma hanteringssteg som vid inlastning, men genom en reverserad process. Hårdkomponenterna hanteras då i de kassetter som de redan lagras i, och lämnar Clabs mottagningsbyggnad i en transportbehållare för hårdkomponenter. En möjlig variant av åtgärden är att utlastningen kombineras med segmentering av BWR-styrvastavar enligt föregående avsnitt. De segmenterade styrvastavarna placeras då i BFA-tank. Om segmentering sker i Clab kan packningsgraden i kassetterna ökas och behovet av transporter minskas.

SKB äger tillstånd att hantera och transportera hårdkomponenter i samband med Clab, varför utlastning ur Clab enligt ovan ryms inom gällande tillstånd.

3.4.10 Uppförande av inkapslingsdelen

Uppförandet av inkapslingsdelen kommer att ske parallellt med driften av Clab. Driften innefattar mottagning av bränsle och hårdkomponenter men kan även komma att omfatta omlastning av bränsle till kompaktkassetter (3.4.8) och/eller hantering och bearbetning av hårdkomponenter (3.4.9).

Uppförande och driftsättning av inkapslingsdelen omfattar även anläggningsändringar i Clab. Ändringarna i Clab-delen kommer att utföras så att säkerheten i Clab kan upprätthållas och störningarna på driften minimeras.

3.5 Övrig information om anläggningen

3.5.1 Kylning av mellanlagrat bränsle

Anläggningens kylvattensystem består av ett öppet havsvattenkylsystem som förser värmeväxlarna i ett mellankylsystem med kylvatten. Mellankylsystemet är en sluten kylkrets mellan havsvattenssystemet och de komponenter i anläggningen där kylbehov föreligger. Mellankylsystemet kyler bland annat nedkylningssystemet för transportbehållare samt kyl- och reningssystemen för mottagnings- och förvaringsbassängerna, som kyler bort resteffekt från bränslet. Dessa system som kyles av mellankylsystemet är de enda som kommer i direkt kontakt med radionuklider från bränslet.

Kylvattnet till Clab pumpas in via en intagsbyggnad som är beläget vid havsstranden söder om anläggningen, Herrgloet, se figur 3-10. Från intagsbyggnaden leds kylvattnet via en markförlagd ledning till elbyggnaden där värmeväxlarna är placerade. Efter värmeväxlarna leds det uppvärmda kylvattnet via en rörledning till kylvattenutsläppet för Oskarshamnsverket 1 (O1), ut i Hamnefjärden. Under år 2013 behövdes i genomsnitt 0,14 m³ havsvatten per sekund för Clabs behov av kylning. Tillståndsgivet kylvattenuttag för Clab, enligt vattendom (1998-09-08), är 0,6 m³ per sekund. Temperaturskillnaden på ingående och utgående kylvatten är 7–10 °C.

I ett pågående projekt görs en modernisering av kylvattensystemet för att kunna öka drifttillgängligheten. Moderniseringen möjliggör också en ökad resteffekt kylning från

förvaringsbassängerna. Den nya kylningen kommer bland annat att omfatta två oberoende inloppsrör, ny utrustning i form av effektivare värmeväxlare och varvtalsstyrda pumpar, kompletteringar i befintlig kontrollutrustning och elkraftsystem, samt utbyte av rörledningar. Utsläppspunkten för kylvattnet kommer att flyttas från O1:s kylvattenkanal till att mynna direkt i Hamnefjärden, cirka 15 meter norr om O1:s utlopp. Vattenverksamheten på Simpevarp 1:8 har anmälts till länsstyrelsen i Kalmar län som har godkänt denna.

3.5.2 Transporter

En sammanställning av de dagliga transporterna till och från Clab redovisas i tabell 3-3. En utökning av mängden mellanlagrat bränsle förväntas inte påverka transportbehovet.

3.5.3 Avfall och avfallshantering

Det radioaktiva driftavfall som Clabs verksamhet ger upphov till hanteras och förpackas, för att sedan transporteras till slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark, som ägs av SKB. Det radioaktiva driftavfallet hanteras kampanjvis, vilket innebär att mängderna som transporteras ut från Clab kan variera kraftigt mellan åren.

Radioaktivt avfall från Clab omfattar avfall från process- och underhållsverksamheten. Avfallet sorteras och kategoriseras i så stor utsträckning som möjligt.

Medelaktivt avfall gjuts in i betong i en betongingjutningsanläggning. Det ingjutna avfallet transporteras därefter vidare till SFR. Sådant avfall är exempelvis jonbytarmassor som förbrukats i system för rening av vatten.

Lågaktivt avfall förs till en särskild deponi, som ligger intill Äspös tunnelpåslag på Simpevarpshalvön, kallat markförvar för lågaktivt avfall (MLA). Mängden aktivt avfall som slutförvaras i MLA är drygt 5 ton per år. Avfallet består bland annat av trasor, skyddsutrustning och emballage.

HEPA-filter (high efficiency particulate air filter, det vill säga högeffektivt partikelfilter för luft) används för rening av luft inom kontrollerat område och förbrukningen uppskattas till 50 filter per år. Dessa gjuts in i betong och förs till SFR för slutförvaring.

Bränslekassetter och kassetter för hårdkomponenter som ska skrotas transporteras bort för smältning och friklassning på en extern anläggning.

Ett medelvärde för avfallsmängder, såväl radioaktivt avfall som övrigt avfall, från åren 2007 till 2013 redovisas i tabellerna 3-4, 3-5 och 3-6. En ökning av den mellanlagrade mängden bränsle till 11 000 ton förväntas inte öka mängden avfall mer än marginellt. Däremot kan avfallsmängderna bli större under perioder då omlastning av bränsle till kompaktkassetter eller segmentering av styrtavar sker.

Det farliga avfallet omhändertas och förvaras i containers i väntan på hämtning.

Tabell 3-3. Transporter i nuvarande verksamhet.

Transport	Frekvens
Medarbetare på Clab (personbilar)	50 st/dag
Besökare till Clab (personbilar)	1 st/dag
Besökare till Clab (bussar)	3 st/vecka
Godstransporter (lastbilar)	5 st/dag
Fartygstransporter av använt kärnbränsle	15 st/år

Tabell 3-4. Avfall till deponering, förbränning eller biologisk behandling (medelvärde 2007–2013).

Avfallsslag	Mängd/år (ton)
Brännbart	25,1
Radioaktivt avfall, kokiller (till SFR)	22,4
Radioaktivt avfall, sopbalar (till MLA)	5,2
Annat avfall	11,0

Tabell 3-5. Avfall till återanvändning/återvinning (medelvärde 2007–2013).

Avfallsslag	Mängd/år (ton)
Metallskrot	8,0
Papper (kontor)	3,6
Papper (wellpapp)	1,2
Plaster	0,0
Glas	0,05

Tabell 3-6. Farligt avfall till deponering, återvinning, förbränning eller behandling (medelvärde 2007–2013).

Avfallsslag	Mängd/år (ton)
Spillolja	2,0
Oljeavskiljarslam och oljeavskiljarrester	1,1
Färg- och kemikalierester	0,1
Elektronikavfall	1,1
Glykol	0,6

3.5.4 Resursförbrukning

En ökning av mängden mellanlagrat bränsle till 11 000 ton kommer att innebära ett ökat kylbehov och därmed ge en viss ökning av kylvattenförbrukningen. Även elenergiförbrukningen förväntas öka, men i mindre grad än vattenförbrukningen tack vare installation av energieffektivare pumpar.

Elenergiförbrukning

Under år 2007–2013 var elenergianvändningen på Clab i medeltal 16,5 GWh per år.

Under de senaste åren har den årliga energiförbrukningen minskats med cirka 1 000 MWh. Åtgärder i form av optimering av vissa parametrar med avseende på pumpgång och uppvärmning av luft samt cirkulationskyllar har gjorts. Även installation av effektivare och smartare belysning i personalbyggnaden bidrar till lägre energiförbrukning.

Bränsleförbrukning

Under år 2007–2013 uppgick terminalfordonens och de övriga fordonens bränsleförbrukning för interna transporter till i medeltal 6,7 m³ diesel (Mk1) per år och 1,4 m³ bensin (95 oktan blyfri).

I Clab finns ett diesellaggregat för reservkraft vid ett eventuellt bortfall av yttre nät. Reservkraftaggregatet drivs av en dieselmotor. För den gick det under år 2007–2013 åt i medeltal 1,6 m³ diesel (typ E01) per år vilket förbrukades vid de regelbundna provkörningarna för att verifiera funktionen.

Vattenförsörjning

Råvatten tas från sjön Götemaren, cirka 8 kilometer NNV om Simpevarp, och leds till OKG:s vattenverk. Här renas det vatten som ska till Clab, bruksvatten och avsaltat (avjoniserat) vatten. Bruksvatten används i kök och på toaletter samt i garaget för tvätt av terminalfordon. Avsaltat vatten används i bassängerna på kontrollerad sida. Den totala vattenförbrukningen, både bruks- och avsaltat vatten, var under år 2007–2013 i medeltal cirka 13 900 m³ per år. Släckvattensystemet för Clab försörjs också från kärnkraftverkets vattenverk.

Kemikalier

Kemikalier används vid rengöring och underhåll av anläggningen. Nedan anges förbrukning i medeltal per år.

- Förbrukningen av rengöringsmedel och smörjmedel uppgick till 850 kg (2007–2008).
- Av köldmedia (HFC, det vill säga halogenerade fluorkarboner) förbrukades 34 kg (2007–2013).
- Färger och lösningsmedel vid målning uppgick till en förbrukning av 1 900 kg (2007–2008).
- Av processkemikalierna förbrukades per år (2007–2013) 360 kg jonbytarmassor (pulver), 1,0 m³ jonbytarmassor (kornformig) och 15 kg Hydrazin Levoxin (hydrazin är en färglös, rykande, hygroskopisk vätska med ammoniaklukt och molekylformeln N₂H₄, som är reducerande och därför används som korrosionsinhibitor i stora hetvattensystem).

3.6 Tekniska skyddsåtgärder

3.6.1 Rening av vatten

Rening av vatten från kontrollerat område

Det finns två system i Clab som har till uppgift att ta emot och behandla vatten från kontrollerat område.

Reningssystemet för använt processvatten har till uppgift att rena vattnet, så att det kan återanvändas i processen eller släppas ut till kylvattenkanalen. Till systemet för rening av processvatten tillförs bland annat det vatten som kyler bränslet i transportbehållaren och det vatten som kyler och renar mottagnings- och förvaringsbassängerna.

Reningssystemet för golvdränagevatten mottar och behandlar vatten från kontrollerat område, så att det kan släppas ut till kylvattenkanalen. Detta vatten kan inte återanvändas i processen.

Process- och golvdränagevatten renas med avseende på partiklar i mekaniska filter och kemiskt i jonbytare. Processvattnet kan efter godkända prov avseende aktivitet och konduktivitet återföras till distributionssystemet för renat avsaltat vatten för återanvändning.

Vid tömning av jonbytare frigörs radioaktiva partiklarna mindre än 1 µm i sköljvattnet, främst radionukliderna Ag-108m, Ag-110m och Co-60. Det har visat sig vara svårt att rena vattnet från dessa partiklar då reningsfilter sätts igen. Arbete pågår för att införa en filteranläggning med membranteknik i syfte att rena vattnet så att det utan risk för olägenhet för miljön kan släppas till recipient.

Det vatten som ska släppas ut i kylvattenkanalen samlas upp i utsläppstankar och radiologiska och kemiska mätningar utförs på vattnet. Vid godkänt prov pumpas vattnet ut i kylvattenkanalen för O1 som mynnar ut i Hamnefjärden, i annat fall går det tillbaka för ytterligare rening. Under år 2007–2013 släpptes det i medeltal ut cirka 2 300 m³ renat vatten från Clab i Hamnefjärden.

Länshållningsvatten

Länshållningsvattnet (inläckande grundvatten) renas via sedimenteringsbassäng och oljeavskiljare och leds sedan vidare ut till dagvattenssystemet med utlopp i Herrgloet, se figur 3-10.

Spillvatten (sanitärt avloppsvatten)

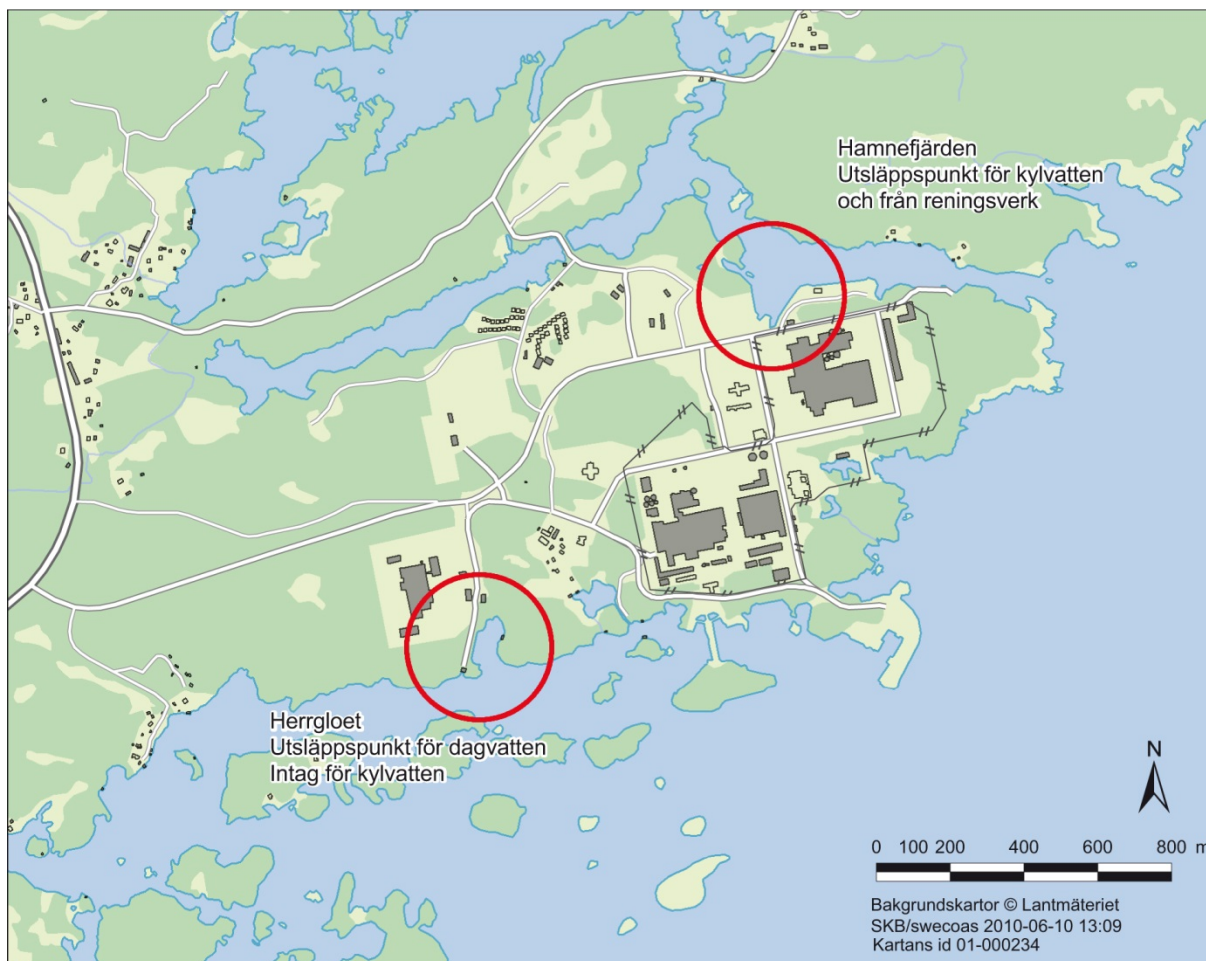
Mängden spillvatten som uppkommer i Clab är idag cirka 32 m³ per dygn. Vattnet renas i OKG:s befintliga reningsverk och det är OKG som sköter driften av anläggningen. Reningsverket är placerat på Simpevarpshalvöns nordöstra del, vid havsviken Hamnefjärden. Reningsstegen består av mekanisk avskiljning, luftning, sedimentation, kemisk fällning med hjälp av aluminiumsulfat och slutsedimentering. Det renade vattnet pumpas sedan via en ledning ut i Hamnefjärden, se figur 3-10, där även kylvattnets utsläppspunkt är. Slammet skickas till Figeholms reningsverk för avvattning.

Dagvatten

Baserat på årsnederbörden och den yta som verksamhetsområdet för Clab upptar beräknas dagvattenflödet från Clab uppgå till 23 000 m³ per år. Dagvattnet består huvudsakligen av regnvatten från taktor och asfalterade ytor. Numera används en princip för dagvattenhantering som innebär att man så långt möjligt undviker kulvertering och istället hanterar dagvattnet på platsen där det uppstår, så kallat lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Detta innebär förenklat att man dämpar flöden och håller kvar föroreningar på (gräs-)bevuxen mark. Denna princip planerar man att i möjligaste mån tillämpa för kompletteringen av dagvattenhanteringen för Clab i samband med utbyggnaden av inkapslingsdelen, medan inget sådant har tillämpats i det befintliga systemet, som togs i drift 1985.

För hantering av dagvatten från Clink kommer ett nytt system att anläggas. Systemet baseras på att i första hand överföra en del av dagvattnet från Clab till det dagvattenhanteringssystem som planeras för inkapslingsdelen eftersom det finns större möjligheter till infiltration där. Resterande dagvatten planerar SKB att leda till en sedimentations-/utjämningsdamm och därefter vidare ut i Östersjön vid Herrgloet tillsammans med länshållningsvattnet, se figur 3-10. Oljeavskiljare kommer att installeras i anslutning till de delar av Clab där olja hanteras.

I händelse av brand kommer släckvattnet från icke kontrollerat område avledas till dagvattenssystemet.



Figur 3-10. Utsläppspunkter för renat vatten samt intags- och utsläppspunkt för kylvattnet på Clab.

3.6.2 Rening av luft

Filter i ventilationssystemet

Ventilationssystemet är utformat så att luftflödet alltid går från utrymmen med lägre aktivitet mot utrymmen med förväntad högre aktivitet. I utrymmen där luftburen aktivitet kan förväntas är ventilationssystemet utrustat med filter som samlar upp de luftburna partiklarna. HEPA-filter används för rening av luft inom kontrollerat område.

4 Clink – mellanlagring och inkapsling

4.1 Den integrerade anläggningen Clink

I direkt anslutning till Clab kommer inkapslingsdelen att uppföras. Clab och inkapslingsdelen ska tillsammans fungera som en integrerad anläggning, benämnd Clink.

Vid integreringen av de två delarna till en anläggning, kommer befintliga system och funktioner i Clab att samutnyttjas där det är möjligt. Inkapslingsdelen utformas för gemensam drift och underhåll med Clab, som innehåller mottagnings- och förvaringsdel. Kontroll och övervakning av gemensamma system sker från Clabs centrala kontrollrum. Under dagtid, när inkapsling normalt äger rum, sker övervakning och styrning av inkapslingsprocessen från ett lokalt kontrollrum i inkapslingsdelen.

Driftorganisationen kommer att vara gemensam. Kommunikationsvägar i Clab utnyttjas så att driftpersonal kan passera till inkapslingsbyggnaden.

Utrymmen för process och processhjälpsystem är disponerade med fokus på säkerhet och strålskydd, drift och kommunikation för driftpersonal, transporter, byggvolymer med mera.

Vid den befintliga bränslehissen i Clab finns förberedelser för att ansluta en förbindelsebassäng. Bränslehissen kan då användas för transport av bränsle från förvaringsbassängerna till inkapslingsbyggnaden. Förutom bränsletransportsystemet är också andra system som kontroll och övervakning, elkraft och bassängkylning gemensamma för hela anläggningen. Clink kommer att ha ett gemensamt system för rening av utsläpp till vatten, men separata system för rening av utsläpp till luft från inkapslingsdelen respektive mottagnings- och förvaringsdelen.

Befintliga utrymningsvägar och portar i Clab kommer till övervägande del att behålla sin funktion efter integreringen med inkapslingsdelen. Anledningen till detta är att Clab, även efter uppförandet av inkapslingsdelen, ska upprätthålla sin utrymningsstrategi.

Tillgängligheten i inkapslingsdelen är beroende av strålningsnivån. De olika utrymmena klassificeras som grund för tillträde efter risken för kontaminering och strålningsnivå i zoner.

Anläggningen utformas för att en samordnad besöksverksamhet ska kunna ske från icke-kontrollerat område.

Inkapslingsdelens lokalisering intill Clab förutsätter att den anpassas vad gäller drift, byggnadsutformning och säkerhet. Vid planeringen av inkapslingsdelens uppförande kommer hänsyn att tas till verksamheten i Clab så att endast små driftinskränkningar blir nödvändiga. Vid grundläggningen av de nya byggnaderna kommer bergets egenskaper och befintliga utrymmen i berg tillhörande Clab att beaktas.

För den sammanslagna anläggningen Clink kommer nya, strängare säkerhetskrav att tillämpas. Dessa omfattar krav på säkerhetsfunktioner med uppgift att skydda anläggningens barriärer mot utsläpp av radioaktivitet och skyddsåtgärder mot yttre händelser som annars riskerar skada säkerhetssystem och det använda kärnbränslet. De nya säkerhetskravens påverkan på anläggningens utformning beskrivs i avsnitt 4.4.

4.2 Transporter och tillträde

Transporterna till och från inkapslingsdelen sker via den befintliga transportvägen inom Clabs område fram till den södra, nedre stationsplanen. Här finns redan idag transportbehållarförrådet för Clab. Transportvägen är byggd för tung trafik och kommer därför bara att behöva förlängas en bit så att de

speciella terminalfordonen kan köra till och från inkapslingsdelen. Den nuvarande vägen mellan den södra och norra stationsplanen flyttas något västerut. Terminalbyggnaden är placerad i den sydvästra delen av området och får därmed kort väg till transportslussen i inkapslingsbyggnaden.

På den övre, norra stationsplanen är den befintliga körytan byggd för lättare trafik.

4.3 Anläggningens utformning

Clink visas i figur 4-1.

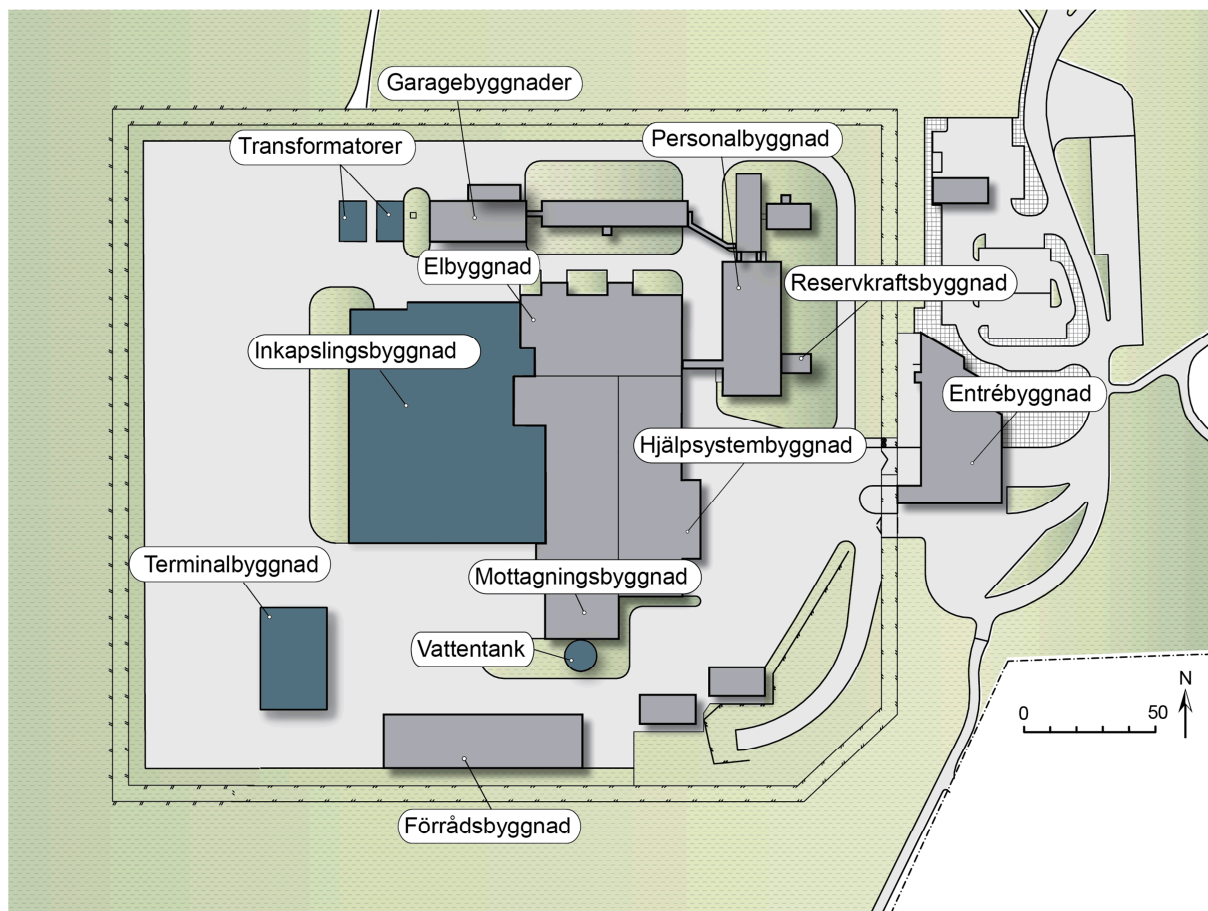


Figur 4-1. Fotomontage på inkapslingsdelen bredvid befintligt Clab.

Inkapslingsdelen består av två markförlagda byggnader; en inkapslingsbyggnad och en terminalbyggnad. I inkapslingsbyggnaden sker inkapslingsprocessen. I terminalbyggnaden mellanförvaras fyllda transportbehållare samt tomma kapslar.

Driftområdet för Clink är cirka 7,2 hektar. Inkapslingsbyggnaden tar i anspråk en yta på cirka 75 gånger 90 meter. Driftområdet inhägnas med ett dubbelstaket som utgör områdesskyddet. Det innebär att det nuvarande bevakade området för Clab utökas västerut med cirka 90 meter och att områdesskyddet, dubbelstängslet, flyttas motsvarande sträcka.

Disposition av byggnader inom driftområdet för Clink visas i figur 4-2.



Figur 4-2. Disposition av byggnader för Clink.

Inkapslingsbyggnadens höjd är cirka 37 meter över havet, vilket är något högre än Clabs mottagningsbyggnad. Inkapslingsdelen har en separat ventilationsskorsten med en höjd av cirka 45 meter över havet, och anläggningen Clink har därmed två skorstenar. Intill mottagningsbyggnadens södra vägg finns en vattentank som är cirka 20 meter hög, se figur 4-2. Denna ingår i ett passivt säkerhetssystem för spädmatning av anläggningens bassänger.

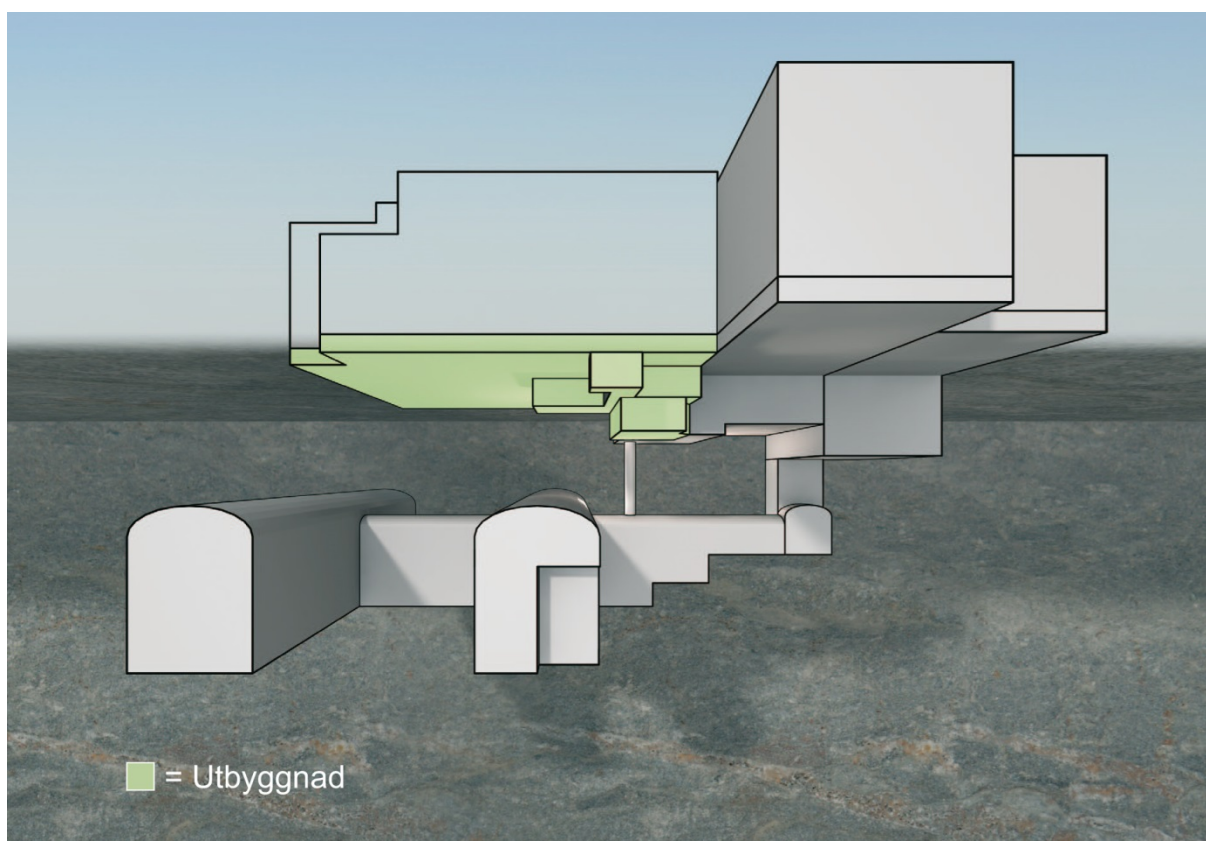
Inkapslingsbyggnaden består av tre våningsplan under och sju över marknivå och utformas så att inkapslingsprocessen kan inrymmas på ett sådant sätt att största möjliga samordning med process, elsystem samt organisation vid Clab blir möjlig. Inkapslingsbyggnaden omfattar strålskärade utrymmen för inkapslingsprocessen, kontrollrum, personal- och serviceutrymmen och utrymmen för visning av verksamheten för besökare. Utrymmena för inkapslingens process är koncentrerade i inkapslingsbyggnadens inre del, medan utrymmena för hjälpsystem och servicefunktionerna är placerade runt omkring och med direkta anslutningar till processens utrymme.

Inkapslingsbyggnadens hanteringsbassäng förläggs i ett cirka 15 meter djupt bergschakt. Schaktbotten ligger i huvudsak på samma nivå som för grundläggningen av Clabs ovanmarksdel, det vill säga ovanför befintliga förvaringsbassänger i Clab. Närmaste avståndet mellan bergrumstaket i förvaringsbyggnad 1 och blivande schaktbotten är cirka 14 meter. I figur 4-3 framgår utsträckningen av det planerade bergschaktet.

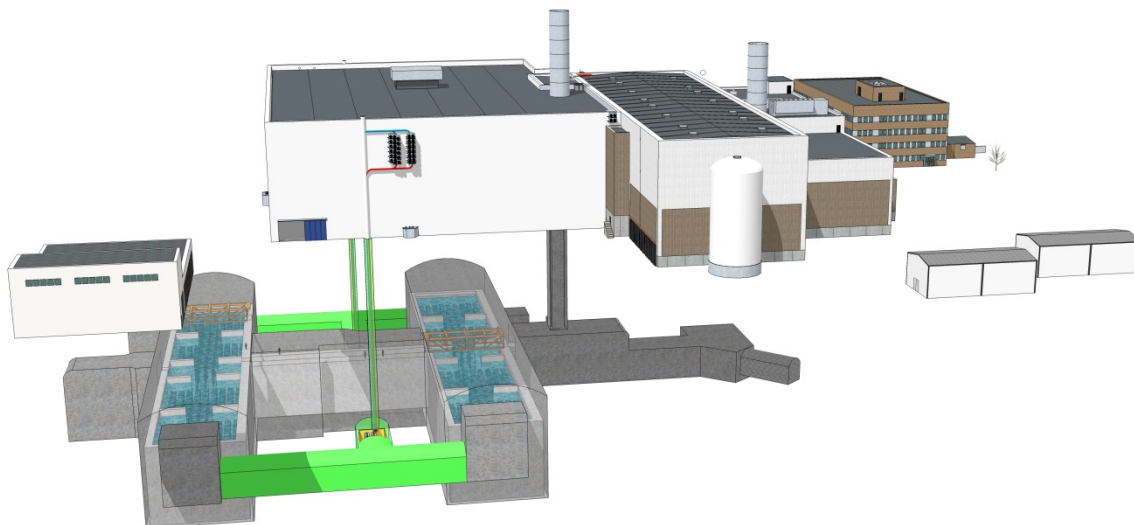
Hanteringsbassäng och förbindelsekanaler är vattenfyllda och har en total vattenvolym på cirka 1 600 m³.

För kylning av bassängvattnet i samtliga Clinks bassänger finns en back-up till ordinarie bassängkylning, säkerhetssystemet resteffektkylning, som kan tas i drift vid missöden som slår ut de ordinarie kylsystemen. Resteffektkylningen utgör en kylkedja av sammankopplade system med rör, pumpar och värmeväxlare som för bort värmen som genereras av det lagrade använda kärnbränslet i bassängerna. Det sista steget i kylkedjan är luftkylare utanför byggnaderna i vilka överskottsvärmen överförs till den omgivande luften. Kylkretsarna för förvaringsbassängernas resteffektkylning går genom två schakt från förvaringsnivån till marknivån och i två tunnlar ut till förvaringsbyggnaderna, se figur 4-4. Ungefärliga dimensioner för de tillkommande bergutrymmena är:

- Schakt, diameter 2 m och längd 60 m
- Tunnlar, tvärsnittsarea 25 m² och längd 40 m



Figur 4-3. Utbredning av planerat bergschakt (grön markering) för inkapslingsbyggnaden i förhållande till Clab.



Figur 4-4. Schakt och tunnlar (grönt) för resteffektkylning för förvaringsbassängerna.

4.4 Uppfyllande av nya säkerhetskrav

I detta avsnitt beskrivs de större förändringar som har införts i anläggningskonceptet för Clink jämfört med den anläggning som presenterades i ansökan 2011. Förändringarna är föranledda av strängare strålsäkerhetskrav som har identifierats i kravarbetet.

4.4.1 Kravbild

Kravbilden för Clink är resultatet av ett omfattande systematiskt kravarbete i syfte att identifiera, tolka och dokumentera säkerhets- och strålsäkerhetskrav som är tillämpbara för denna typ av anläggning. SKB har utgått från de lagar, förordningar, normer och regelverk som gällde i april 2013. De tillämpbara kraven omfattar svenska lagar, förordningar och föreskrifter kompletterade med IAEA Safety Standards och andra internationella regelverk. Då SSM i sina föreskrifter inte har ställt specifika krav på konstruktion och utformning för en anläggning som Clink har konstruktionskrav som bedömts som relevanta hämtats från SSMFS 2008:17 för kärnkraftsreaktorer. Kraven kompletterar de allmänna kraven på konstruktion och utförande i SSMFS 2008:1. Kravbilden för Clink kommer att uppdateras inför nästa skede i den stegvisa tillståndprocessen enligt KTL.

4.4.2 Barriärer

Barriärerna i anläggningen utgör fysiska hinder som skyddar omgivningen mot spridning av radioaktiva ämnen från det använda kärnbränslet. I alla processteg där använt kärnbränsle hanteras finns minst tre barriärer där de två första utgörs av bränslekutsen och bränslekapslingen. Den tredje barriären varierar beroende på vilken del av anläggningen bränslet befinner sig i. Vid in- och uttransport av bränsle utgörs barriären av transportbehållarens hölje, vid hantering av bränslet i bassäng är det bassängvattnet som är den tredje barriären, och när bränslet hanteras torrt i anläggningen är det hanteringscellens golv, väggar och tak samt filter i ventilationen som utgör barriär.

4.4.3 Säkerhetsfunktioner

Säkerhetsfunktionerna är grupper av system som samverkar för att skydda barriärerna. I Clink finns tre säkerhetsfunktioner: Förhindra kriticitet, Resteffektkylning och Inneslutning av radioaktiva ämnen.

Förhindra kriticitet säkerställer att bränslet är säkert underkritiskt även vid osannolika händelser och inneslutning av radioaktiva ämnen skyddar den tredje barriären, hanteringscellen, vid den torra hanteringen av det använda kärnbränslet i inkapslingsprocessen.

Säkerhetsfunktionen resteffektkylning har till uppgift att kyla bort resteffekten från alla bassänger där bränsle hanteras eller lagras vid händelser som medför förlust av den normala driftkylningen. Till skillnad från driftkylkedjorna, som har havsvattnet som värmesänka, kyls resteffekten bort till den omgivande luften och resteffektkylningen är därmed oberoende av tillgång till havsvatten.

Vid totalt bortfall av resteffektkylningens kylkedjor vid till exempel utebliven elförsörjning, kan ett passivt säkerhetssystem för vattentillförsel till bassängerna kopplas in, spädmatningssystemet. Detta system utgör en diversifiering till resteffektkylningen genom att det utför samma säkerhetsuppgift men med en annan teknisk lösning. Vatten tas från en stationär vattentank på förläggingsplatsen och efter inkoppling, som görs manuellt, fungerar vattentillförseln oberoende av elförsörjning, enbart med hjälp av gravitationen.

4.4.4 Konsekvenslindrande system

Vid mycket osannolika händelser som kan ge stora anläggningsskador och reducerad vattentäckning av det använda kärnbränslet i bassängerna, kan konsekvenslindrande system kopplas in för att upprätthålla kylningen och vattentäckningen av bränslet. Vatten tas från ett externt, naturligt vattenmagasin och pumpas in i fasta rörledningar i anläggningen med hjälp av en mobil utrustning som förvaras i containrar på förläggingsplatsen.

4.4.5 Djupförsvar

Anläggningens djupförsvar har som syfte att skydda barriärerna och förhindra radiologiska olyckor. Enligt SSMFS 2008:1 ska djupförsvaret ha fem nivåer av system med överlappande uppgifter där system på nästa nivå tar vid om de på lägre nivå fallerar. På nivå ett finns anläggningens driftsystem, på nivå två övervakningssystem som upptäcker störningar, på nivå tre finns anläggningens säkerhetsfunktioner och på nivå fyra konsekvenslindrande system. Förutom de tekniska systemen omfattar djupförsvaret operationella åtgärder och administrativa rutiner på de olika nivåerna. Den femte och sista nivån är inte relaterad till anläggningens konstruktion utan till de beredskapsåtgärder som ska vidtas i händelse av ett haveri.

4.4.6 Skydd mot händelser

För händelser inom och utanför anläggningen som medför att det centrala kontrollrummet inte kan användas, såsom utsläpp av radioaktivitet, kemikalier eller brandrök, finns ett reservkontrollrum varifrån alla säkerhetsfunktioner kan styras och övervakas. Reservkontrollrum behövs för att kunna etablera ett stabilt sluttillstånd i anläggningen efter dessa händelser. Reservkontrollrummet har en separat filterad ventilation för att skydda kontrollrumspersonalen från skadliga utsläpp och det är utrustat för att kunna vara bemannat under en längre tid.

För att kunna etablera ett stabilt sluttillstånd vid bortfall av ordinarie kraft finns reservkraft. Denna är uppdelad på fyra subar (separata elsystem) som är funktionellt separerade från den driftmässiga elkraften. För reservkraften finns två dieselgeneratorer som ger matning till två av subarna och de andra två subarna matas från batterier.

Lyftutrustningen i Clink är moderniserad för att klara hårdare krav. Lyftdon utformas med hög feltålighet i både lastbärande delar och elektrisk utrustning. Detta uppnås med enkelfelsäkert eller överstarkt utförande.

System för hantering och lagring av det använda kärnbränslet ska klara de belastningar som uppstår vid en jordbävning så att skador på bränslet förhindras. Jordbävningssäkring av byggnader och system

omfattar, förutom förvaringsbassängerna, bland annat även byggnader där använt kärnbränsle hanteras, bränslehanteringsmaskiner och system som utgör del av säkerhetsfunktionerna.

Anläggningen är i väsentliga delar konstruerad för att skydda det använda kärnbränslet vid träff av ett störtande flygplan upp till en dimensionerande storlek och hastighet. Inkapslingsbyggnaden, med reservkontrollrummet och elkraftsrummen för reservkraft, är konstruerad med betongväggar och tak av en tjocklek som motstår en direkt träff av ett störtande flygplan.

4.5 Verksamheter under drift

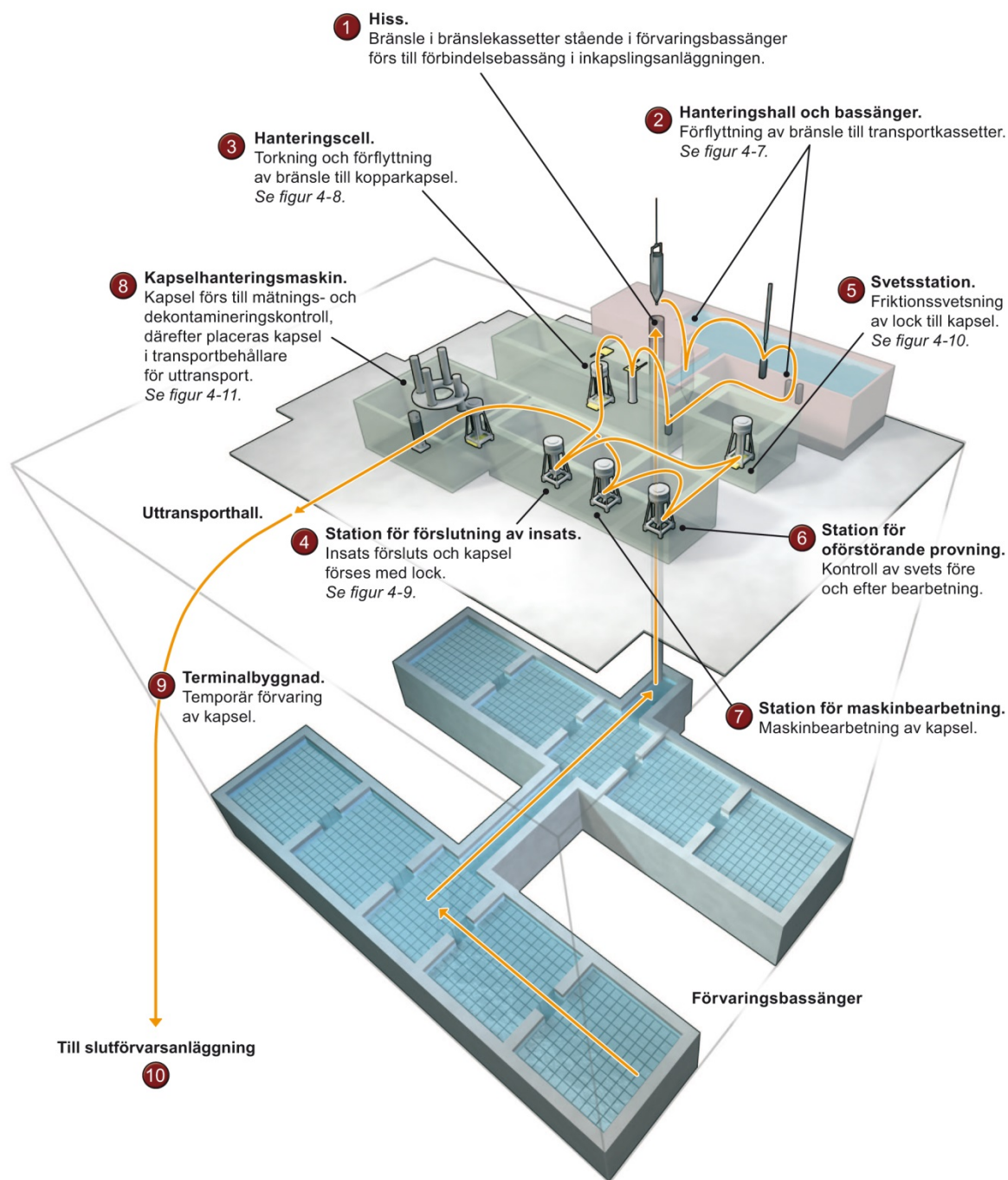
4.5.1 Inledning

Inkapslingsdelen dimensioneras för en produktionskapacitet om 200 kapslar per år, det vill säga ungefär en kopparkapsel per arbetsdag. Genomsnittlig produktionstakt är planerad till cirka 150 kapslar per år. Mottagning av cirka 200 ton använt bränsle per år kommer att ske parallellt med inkapslingen. Under vissa perioder kan även omlastning till kompaktkassetter och hantering av hårdkomponenter pågå. Mottagning och förvaring av använt bränsle samt övrig verksamhet i mottagnings- och förvaringsdelen beskrivs i kapitel 3.

Clink kommer att vara i drift under samma period som slutförvarsanläggningen, det vill säga under cirka 50 år. Under denna tid kommer cirka 130 personer att arbeta i anläggningen varav cirka 30 med inkapslingsprocessen.

I figur 4-5 visas stegvis de olika moment som genomförs vid hanteringen av bränslet i inkapslingsbyggnaden. I efterföljande text och bilder beskrivs mer ingående funktionerna för att hantera och kapsla in bränslet.

Under hela inkapslingsprocessen är kapseln placerad i en lastbärare med strålskydd och förflyttas med hjälp av en luftkuddetruck mellan arbetsstationerna. All hantering av det använda kärnbränslet sker från särskilt strålskyddade arbetsplatser.



Figur 4-5. Hantering av bränsle i inkapslingsbyggnaden.

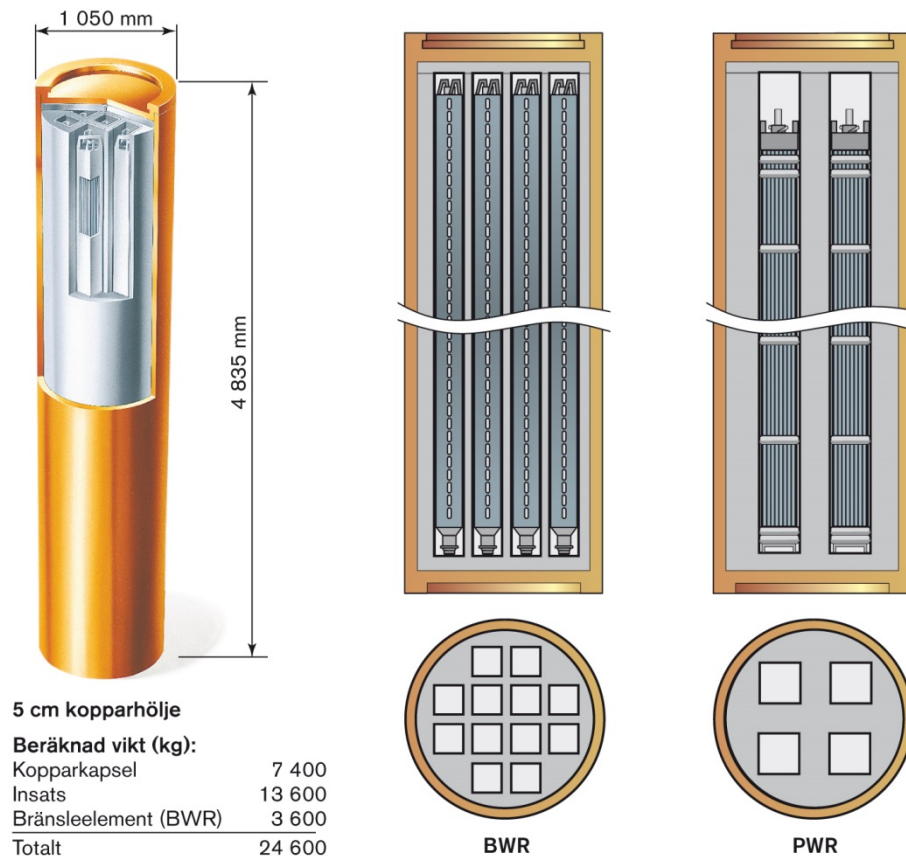
4.5.2 Kapsel till inkapslingsbyggnaden

Kopparkapslarna som ska användas för inneslutning av det använda kärnbränslet tillverkas i en separat anläggning (kapselfabrik) och levereras i färdigt skick, med insats, till inkapslingsdelen.

Kapseln utgörs av en cylindrisk behållare bestående av ett hölje av koppar och med en tryckbärande gjuten insats av segjärn, se figur 4-6. Insatsen är försedd med kanaler för placering av kärnbränsleelement. Det finns två typer av insatser, en med 12 kanaler för bränsleelement från BWR-

reaktorer och en med 4 kanaler för bränsleelement från PWR-reaktorer. Locket på insatsen består av stål.

Kapseln är cirka fem meter lång och har en diameter på cirka en meter. Kopparhöljets tjocklek är fem centimeter. En kopparkapsel som är fylld med använt kärnbränsle väger cirka 25 ton med BWR-bränsle och cirka 27 ton med PWR-bränsle.



Figur 4-6. Kopparkapsel med insats av segjärn.

4.5.3 Bränsletransport från förvaringsbassängen till inkapslingsbyggnaden

Bränslekassetterna med bränsleelement transporteras upp från förvaringsbassängerna med befintlig bränslehiss som finns i Clab idag. Bränslehissen lyfter upp den vattenfyllda hisskorgen med bränslekassetten och sänker ner den i inkapslingsbyggnadens förbindelsebassäng. Med bränslehanteringsmaskinen förflyttas sedan bränslekassetten till hanteringsbassängen, se figur 4-7.

4.5.4 Urval av bränsleelement och transport till hanteringscellen

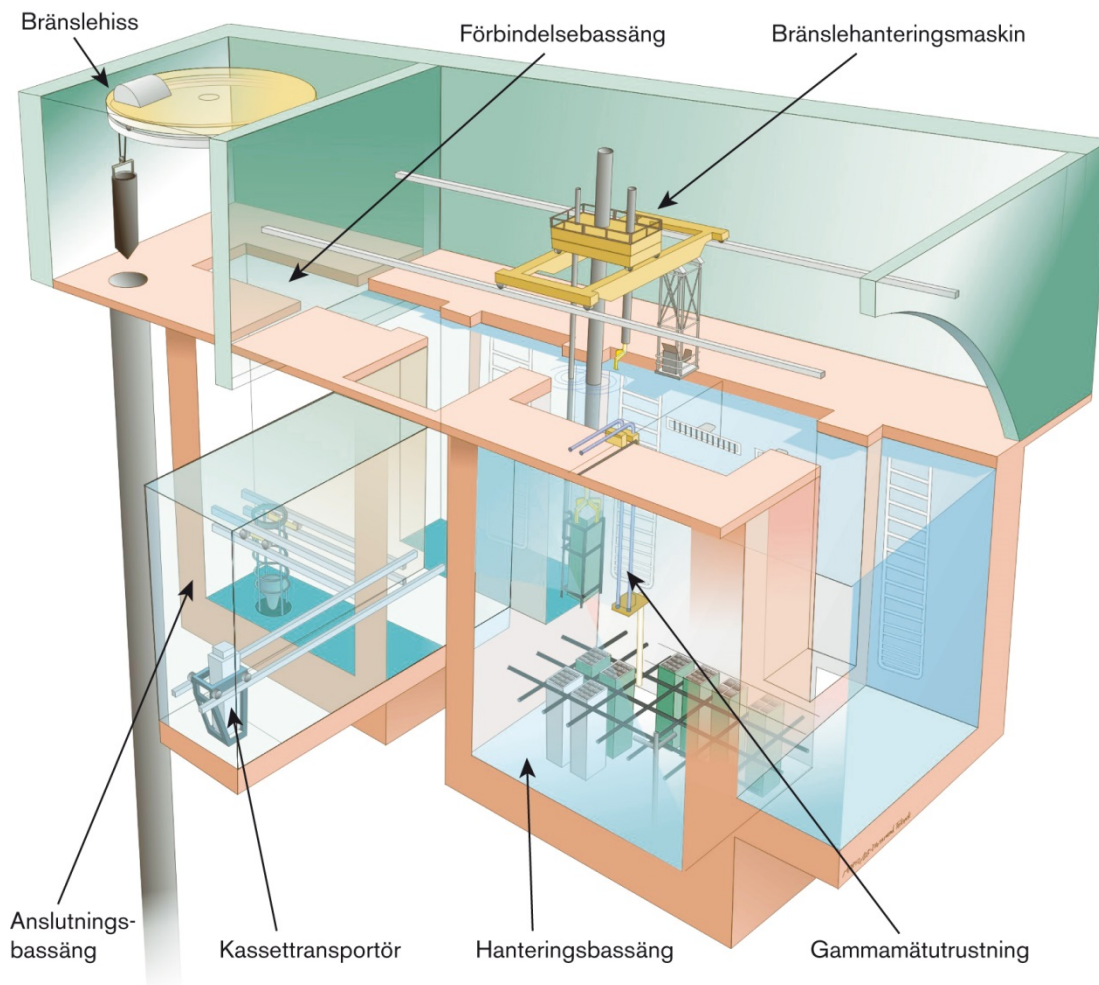
Kapseln/bränsleelementets värmeavgivning är en styrande faktor för slutförvarets dimensionering. Värmeavgivningen från de enskilda bränsleelementen varierar och beror på utbränning och avklingningstid. För att optimera det totala antalet kapslar väljs bränsleelement till en kapsel så att varje kapsel ligger nära det maximalt tillåtna effektvärdet, 1 700 W. Sammansättning görs utifrån bränsledata som finns dokumenterat till varje bränsleelement.

Varje bränsleelement som valts ut att ingå i en viss kapsel lyfts över till en särskild transportkassett i hanteringsbassängen. Transportkassetten med bränsleelementen flyttas med hjälp av bränslehanteringsmaskinen till en kassettransportör i anslutningsbassängen, se figur 4-7. Kassettransportören transporterar transportkassetten till positionen under hanteringscellen (figur 4-8). Tömda bränslekassetter återförs till förvaringsbassängen.

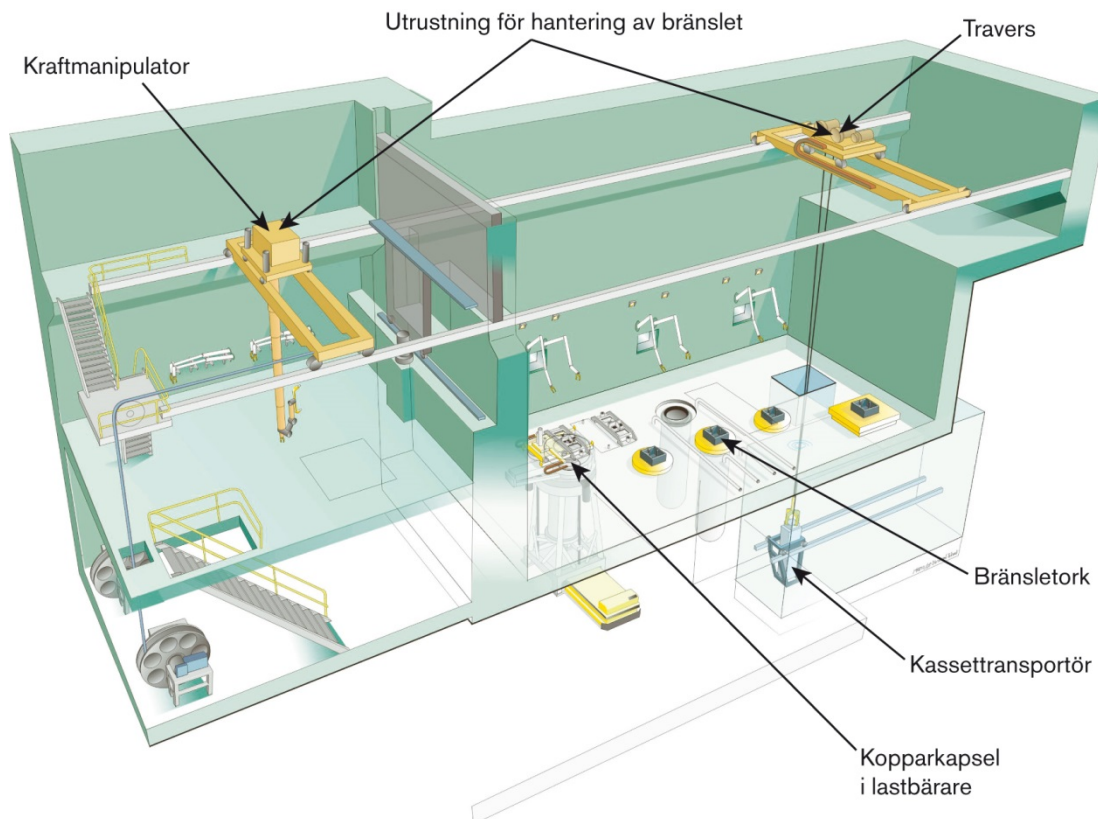
4.5.5 Bränslet torkas

När transportkassetten lyfts upp ur vattnet i anslutningsbassängen hålls den hängande så att vatten kan rinna av. Därefter förs transportkassetten vidare till en av de två torkpositionerna i hanteringscellen, se figur 4-8, där den placeras i en torkbehållare. Bränslet torkas genom att varm kvävgas cirkuleras i torkbehållaren. Den varma gasen får vatten på bränslet att förångas och följa med gasen. Det är av korrosionsskäl som bränslet måste vara torrt inne i kapseln.

Även andra metoder för torkning av bränsle utreds för att om möjligt kunna effektivisera torkprocessen. Slutligt val av torkmetod görs under detaljprojekteringsskedet.



Figur 4-7. Bassänger i inkapslingsbyggnaden.



Figur 4-8. Hanteringscellen med kraftmanipulatorn i hanteringscellens serviceutrymme i vänstra delen av bilden.

4.5.6 Bränslet flyttas till kapseln

Lastbärare med en tom kopparkapsel dockas till hanteringscellens anslutningsposition, se figur 4-8. Kapseln är förberedd genom att en kapselinsats med stållock är på plats i kapseln. Stållocket demonteras och bränsleelementen flyttas från transportkassetten, i torkpositionen, till kapseln med hjälp av hanteringscellens kraftmanipulator, en operatörsstyrd teleskoparm. Då kapseln är fylld monteras stållocket på kapselinsatsen. Tömd transportkassett återförs till hanteringsbassängen.

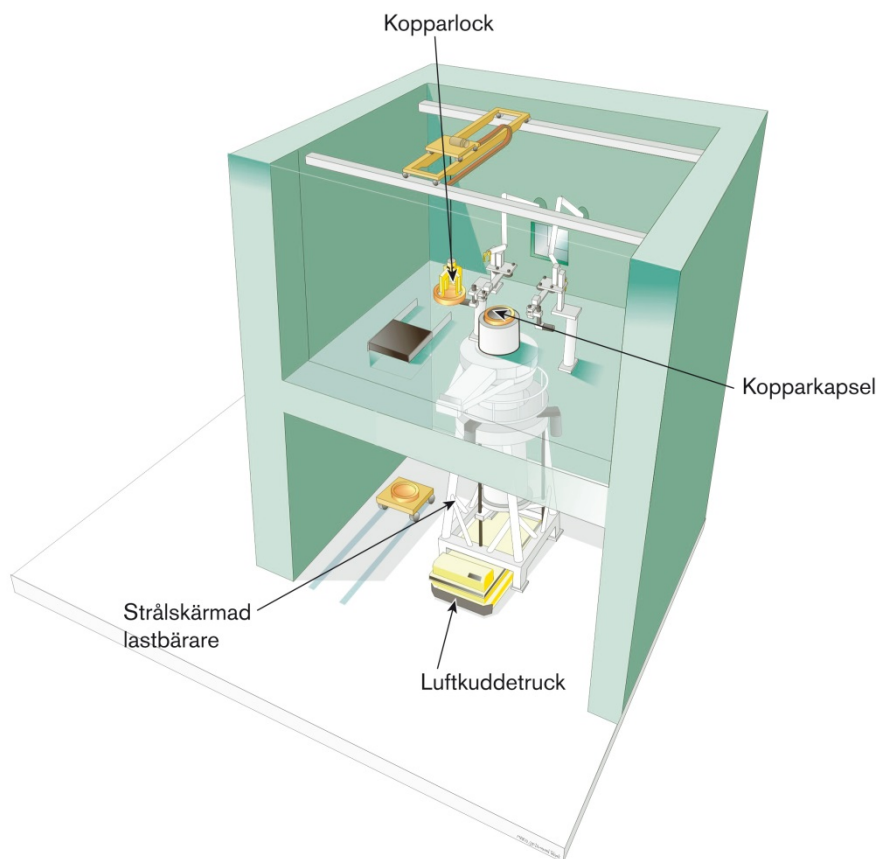
4.5.7 Atmosfär byts i kapselinsatsen och kopparlocket monteras

Av korrosionsskäl byts atmosfären inne i insatsen, vilket innebär att luften ersätts av en inert gas, det vill säga en gas, som inte reagerar kemiskt med sin omgivning. I stållocket finns en ventil genom vilken atmosfären i insatsen byts.

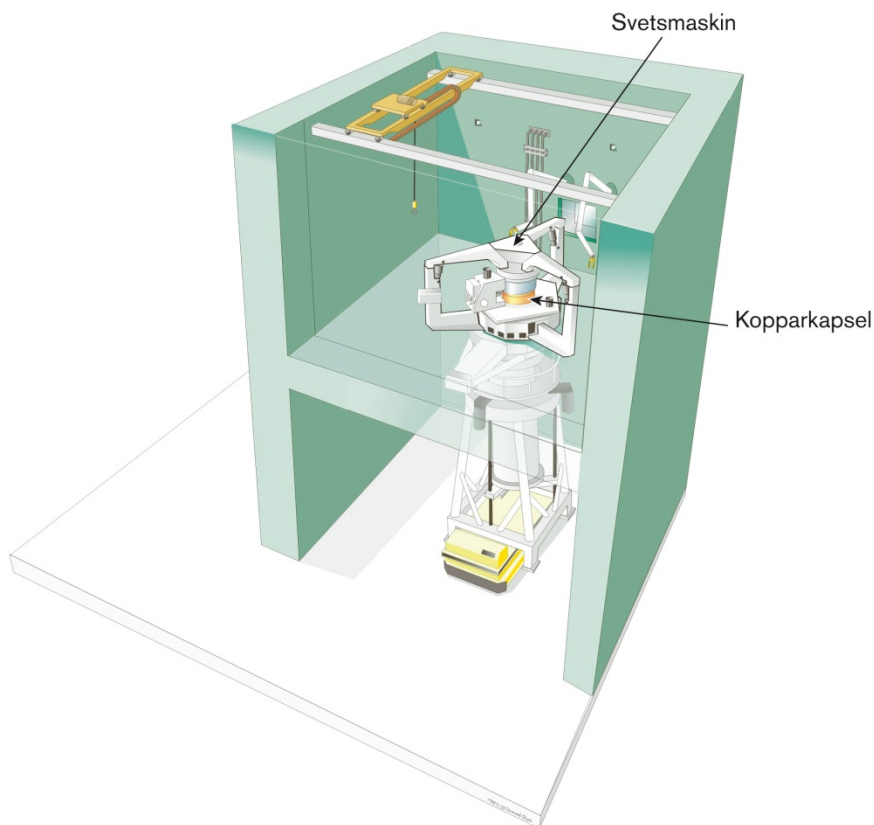
Svetsfogytan på kapseln kontrolleras och rengörs vid behov, därefter lyfts kopparlocket in och monteras på kapseln, se figur 4-9. Kapseln är nu klar för förslutning genom svetsning.

4.5.8 Kopparlocket svetsas till kapseln

Kapseln förs till svetsstationen, fixeras i svetsmaskinen och försluts med hjälp av friktionssvetsning, se figur 4-10. Väsentliga svetsparametrar mäts och dokumenteras.



Figur 4-9. Station för förslutning av insats.



Figur 4-10. Svetsstation.

4.5.9 Svetsen/kapseln maskinbearbetas

Kapseln förs till stationen för maskinbearbetning. För att kapseln senare ska kunna lastas i kapseltransportbehållaren och kunna deponeras i slutförvarsanläggningen måste dess yta vara slät. Svetsen och lockets ovansida maskinbearbetas för att få bort ojämnheter.

4.5.10 Kontroll av svetsfog

Kapseln förs till stationen för oförstörande provning där svetsen kontrolleras med ultraljud och/eller röntgen. Om resultatet är godkänt är förslutningsprocessen klar.

4.5.11 Kapseln kontrolleras med avseende på eventuell ytkontaminering

Kapseln förs sedan till kapselhanteringsmaskinen som lyfter kapseln till stationen för mätning och dekontaminering, se figur 4-11. Inkapslingsprocessen är utformad för att inte kontaminera kapseln. Om kapseln trots detta skulle vara kontaminerad rengörs den mekaniskt.

4.5.12 Kapseln placeras i en transportbehållare

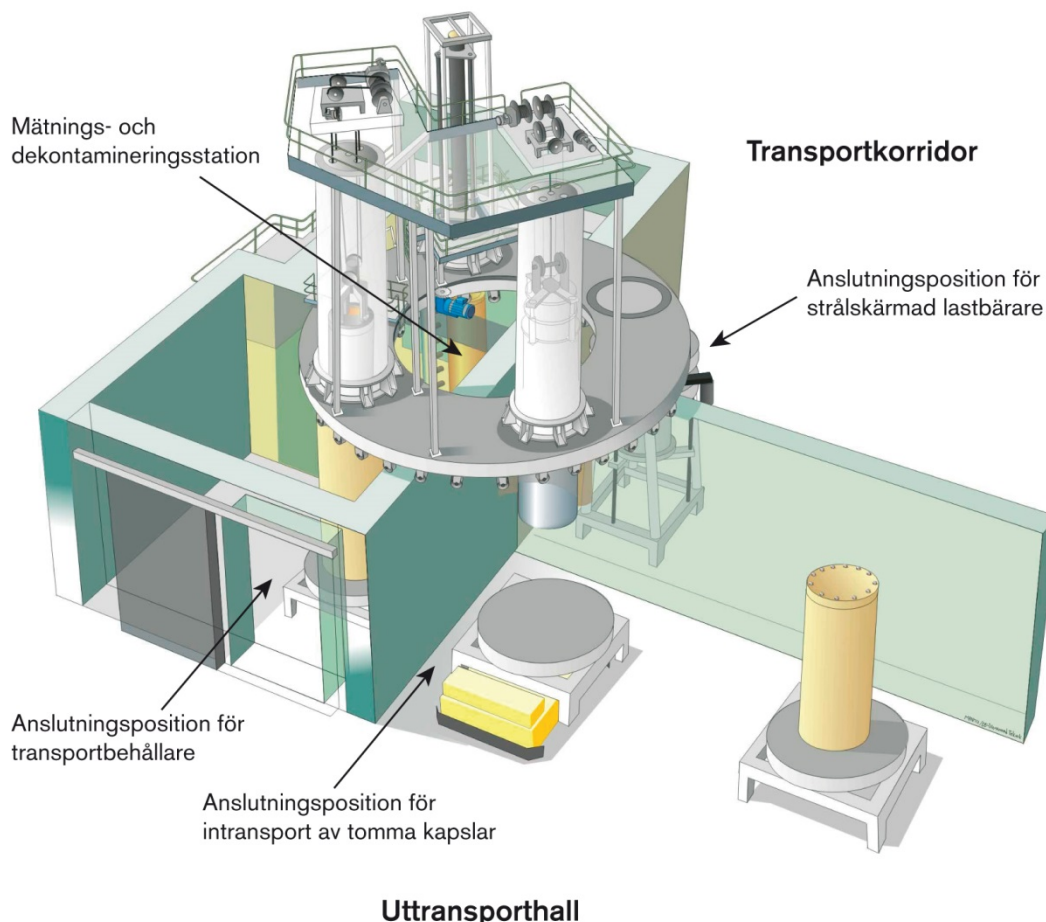
Den förslutna kapseln lyfts med kapselhanteringsmaskinen, se figur 4-11, från mättings- och dekontamineringsstationen till uttransporthallen. Kapseln sänks där ner i en kapseltransportbehållare som ska skydda kapseln från skador och omgivningen från joniserande strålning i den återstående hanteringen i Clink, under transport till slutförvarsanläggningen och vid den inledande hanteringen där.

Innerlocket, som även utgör strålskydd, sänks ner och monteras i transportbehållaren över kapseln. Därefter byts atmosfären i transportbehållaren till helium för att ge effektivare värmeöverföring från kapseln och slutligen monteras ett ytterlock.

4.5.13 Uttransport av transportbehållare med kapsel

Kapseltransportbehållaren transporteras till slussen i uttransporthallen där den placeras på en lastbärare.

Kapseln är nu klar för transport till slutförvarsanläggningen. Ett terminalfordon hämtar transportbehållaren för transport till terminalbyggnaden om den inte ska transporteras direkt till slutförvarsanläggningen. När kapseln är deponerad återförs transportbehållaren med sin utrustning till inkapslingsdelen.



Figur 4-11. Kapselhanteringsmaskin.

4.6 Övrig information om anläggningen

4.6.1 Transporter

Trafiken till och från Simpevarpshalvön och inom Simpevarpsområdet kommer att öka i och med att inkapslingsdelen byggs. Länsväg 743, som leder från europaväg E22 och ut på Simpevarpshalvön, kommer att nyttjas för transporterna.

Det totala antalet fordonsrörelser per dygn förväntas uppgå till cirka 70 varav 20 procent utgörs av tung trafik.

4.6.2 Avfall och avfallshantering

De avfallsslag som uppstår är av samma slag som de som förekommer i Clab och hanteras på likartat sätt. Det radioaktiva driftavfall som uppkommer i inkapslingsdelen hanteras, förpackas och transporteras vidare till slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) på samma sätt och med samma utrustning som för Clab.

Mängden aktivt avfall från inkapslingsdelen som slutförvaras i MLA (markförvar för lågaktivt avfall) förväntas vara i samma storleksordning som för Clab, det vill säga 4–7 ton per år, och därmed blir det en fördubbling av mängden för Clink. Avfallet består bland annat av trasor, skyddsutrustning och emballage.

Återanvändning, återvinning och friklassning av material och komponenter i anläggningen tillämpas i så hög grad som möjligt.

En mer detaljerad redovisning av radioaktivt driftavfall för Clink finns i bilaga K:23 (SKBdoc 1467351).

Vatten

Aktivitet frigörs till vattnet i bassängerna och i nedkylningssystemet för transportbehållare i form av korrosionsprodukter och fissionsprodukter. Vattnet renas i flera olika system med hjälp av filter och jonbytare. Det renade vattnet återanvänds i stor utsträckning. Renat överskottsvatten släpps efter provtagning ut med kylvattnet till havet.

Luft

Luftburen aktivitet kan förekomma som aerosol. Avgivningen av luftburen aktivitet är dock under normala förhållanden mycket låg. Frånluft från vissa utrymmen, som till exempel bränslehissschaktet, tankar för radioaktivt vatten samt hanteringscellen och mät- och dekontamineringscellen i inkapslingsbyggnaden, passerar partikelfilter i ventilationssystemet. Torksystemet för bränsle har egna HEPA-filter som luften passerar igenom innan utsläpp sker via ventilationen.

Fast avfall

Fast avfall såsom använda filter och jonbytarmassor gjuts in i betongkokiller som transporteras till slutförvaring. Övrigt avfall är sopor samt förbrukade komponenter.

HEPA-filter förekommer i inkapslingsdelens ventilationssystem och i dammsugningsutrustning i hanteringscellen. För att minimera avfallsvolymer tillämpas en strategi för filterhanteringen där aktivitetsinnehållet tillåts bli relativt högt innan filterbyte görs. Det utbytta filtret hanteras därefter som medelaktivt avfall.

Vid inkapsling uppkommer cirka 250 kg kopparspill per kapsel vid bearbetning av svetsen, vilket motsvarar 30 procent av lockets vikt. Baserat på en årlig produktion av 150 kapslar förväntas mängden kopparspill uppgå till 50 ton per år. Kopparspillet kan efter friklassning smältas ner för återvinning.

4.6.3 Resursförbrukning

Elenergiförbrukning

För uppvärmning av Clink kommer värme utvinnas från kylvattnet och ventilationen i anläggningen, vilket redan idag görs för Clab. Den årliga elenergiförbrukningen för inkapslingsprocessen har bedömts till 4,5 GWh per år. Den totala elenergiförbrukningen i Clab var i medeltal 16,5 GWh under perioden 2007-2013. Clinks totala elenergiförbrukning uppskattas därmed till 21 GWh per år under driftskedet.

Bränsleförbrukning

När inkapslingsdelen tillkommer behöver befintligt system i Clab kompletteras med ytterligare ett dieseldrivet reservkraftaggregat för driften för att kunna försörja båda anläggningarna med reservkraft i händelse av nätbortfall. Utöver dessa kompletteras anläggningen med två dieselaggregat för försörjning av säkerhetssystem. När dessa tre aggregat (med en totalt tillförd effekt på cirka 2,5 MW) tillkommer förväntas förbrukningen av dieselbränsle för reservkraftaggregaten att öka med 7,5 m³ per år till 9,0 m³ per år.

Materialförbrukning

Totalt cirka 44 kiloton koppar beräknas gå åt för att kapsla in det använda kärnbränslet under en 40- till 50-årsperiod. Cirka 82 kiloton järn kommer också att krävas.

Vattenförsörjning

Inkapslingsdelens behov av bruksvatten motsvarar normal kontorsverksamhet. En utökning av personalstyrkan med cirka 30 ger en ökad vattenförbrukning på cirka 1,5 m³ per dygn, vilket tillsammans med cirka 32 m³ per dygn för Clab ger en vattenförbrukning för Clink på cirka 34 m³. Anslutning sker till befintligt vattenledningsnät och det existerande släckvattenssystemet i Clab.

Avsaltat vatten kommer att användas inom kontrollerat område. Vattnet tas från kärnkraftverkets vattenverk via anslutning till Clab. När inkapslingsdelen tillkommer beräknas förbrukningen av avsaltat vatten öka med cirka 20 procent till cirka 3 600 m³ per år.

Den totala vattenförbrukningen, både bruks- och avsaltat vatten, beräknas bli cirka 16 000 m³ per år för Clink.

Inkapslingsdelen kommer endast att marginellt öka kylvattenmängden. Det som påverkas är temperaturen på kylvattnet.

Kemikalier

Inkapslingsdelens vätskeformiga radioaktiva utsläpp renas av det reningssystem som idag finns på Clab. När inkapslingsdelen ansluts förväntas förbrukningen av jonbytarmassa och filter i Clab att öka med cirka 20 procent om dagens vattenreningsteknik används vilket blir 420 kg jonbytarmassor (pulver) och 1,2 m³ jonbytarmassor (kornformig). Möjliga tekniker och metoder för att reducera de radioaktiva utsläppen kommer att studeras vidare inom ramen för detaljprojekteringen innan val av strategi genomförs.

4.7 Tekniska skyddsåtgärder

4.7.1 Rening av vatten

Generellt sett är de system som försörjer inkapslingsdelen med vatten och kyla gemensamma med Clab, liksom de system som avleder och renar utsläpp av vatten.

Rening av vatten från kontrollerat område

Rening av vatten från kontrollerade områden, processvatten och golvdränagevatten, görs med hjälp av filter och jonbytare enligt avsnitt 3.6.1. Mängden renat vatten bedöms öka till cirka 2 600 m³ per år.

Länshållningsvatten

Länshållningsvattnet renas via sedimenteringsbassäng och oljeavskiljare och därefter leds det ut till det befintliga dagvattenssystemet för Clab med utlopp i Herrgloet.

Spillvatten

Mängden spillvatten som beräknas uppkomma från inkapslingsdelen är cirka 1,5 m³ per dygn, och tillsammans med Clabs mängd på 32 m³ per dygn uppgår den totala mängden spillvatten för Clink i driftskedet till cirka 34 m³ per dygn.

Spillvattnet avleds till befintligt spillvattennät för Clab och renas i Oskarshamnsverkets reningsverk. Det släpps sedan ut i havsviken Hamnefjärden.

Dagvatten

I samband med uppförandet av inkapslingsdelen planeras en förbättring av dagvattenhanteringen. Bland annat planeras det att överföra dagvattnet från västra delen av Clabs huvudbyggnad till dagvattenssystemet för inkapslingsdelen. För dagvatten från resterande ytor planeras en damm i en

sänka öster om anläggningen för sedimentation och utjämning. När inkapslingsdelen ansluts till systemet beräknas flödet i dagvattensystemet öka med 4 500 m³ per år till 27 500 m³ per år.

Dagvattenhanteringen för Clink kommer att utformas enligt följande principer:

- Minimerad hårdgörning inom etableringsområdet.
- Nyttjande av fallet (nivåskillnaden) mot den omgivande skogsmarken för avledning av dagvattnet.
- Dosering av hårdgjorda ytor inom tillkommande verksamhetsområde så att avledning så långt möjligt kan ske till omgivande skogsmark utan brunnar och ledningar.
- Avledning av takvatten från inkapslingsbyggnaden västerut mot skogsmarken via (dränerande) ledningar.
- Avledning av takvatten från terminalbyggnaden via utkastare och infiltration/avledning i bergkrossfyllda diken eller dränrör till omgivande skogsmark.
- Infiltration i omgivande skogsmark.

Oljeavskiljare kommer att installeras i anslutning till de delar av Clink där olja hanteras.

Dagvattenhanteringen kommer också att omfatta länshållningsvatten från bergförlagda delar av anläggningen. I händelse av brand kommer släckvatten från icke kontrollerat område i Clink att avledas till dagvattensystemet.

4.7.2 Rening av luft

Inkapslingsbyggnaden har två ventilationssystem. Det ena är för vanlig luft (icke kontrollerade utrymmen) och det andra för luft som eventuellt kan innehålla radioaktiva gaser eller partiklar (kontrollerade utrymmen). I det senare systemet finns filter för att minimera radioaktiva utsläpp samt mätutrustning för att detektera eventuella radioaktiva utsläpp. HEPA-filter används för rening av luft inom kontrollerat område.

4.8 Uppförandeskede, inkapslingsdelen

Uppförandet som kommer att ske parallellt med driften av Clab är indelat i tre skeden:

- I. Bergarbeten görs år 1.
- II. Betongarbeten görs år 1–2.
- III. Inredning och installationer görs år 3–5.

4.8.1 Etablering av markområde

Under uppförandeskedet kommer ett markområde om sammanlagt 2,8 hektar att tas i anspråk. Byggområdet delas upp i ett inre och ett yttre område. Det inre byggområdet utgör inkapslingsdelens framtida verksamhetsområde och det yttre byggområdet etableringsområde under byggtiden.

En föreslagen disposition av byggområdet under tiden då provning och driftsättning av inkapslingsdelen sker visas i figur 4-12. I projektets slutskede, när inkapslingsdelen samfunksprovas med Clab, tas byggentrén bort och dubbelstaketet integreras med områdesskyddet för Clab. I detta skede är inkapslingsdelen integrerad med Clab och allt tillträde sker via den befintliga entrén vid Clab.

På byggområdet avverkas träd, marken jämnas ut och därefter hårdgörs den plana ytan. Detta innebär både sprängning och utfyllnad, samt att jord och berg måste schaktas bort. Redan hårdgjorda ytor kommer i stor utsträckning att användas för byggprovisorier.

De markområden som tillfälligt tas i anspråk för etableringsområdet kommer så långt som möjligt att återställas till naturmark efter avslutat arbete. Återställandet beräknas kunna påbörjas efter cirka tre år då huvudsakligen inre installationsarbeten förväntas återstå. I början av uppförandeskedet kommer

troligen behovet av bergmassor vara större än tillgången, vilket innebär att massor får hämtas i närområdet. De bergmassor som behövs för återställandet av etableringsområdet sparas. Eventuella överskottsmassor som uppstår under uppförandeskedet, transporteras bort för avsättning i närområdet.

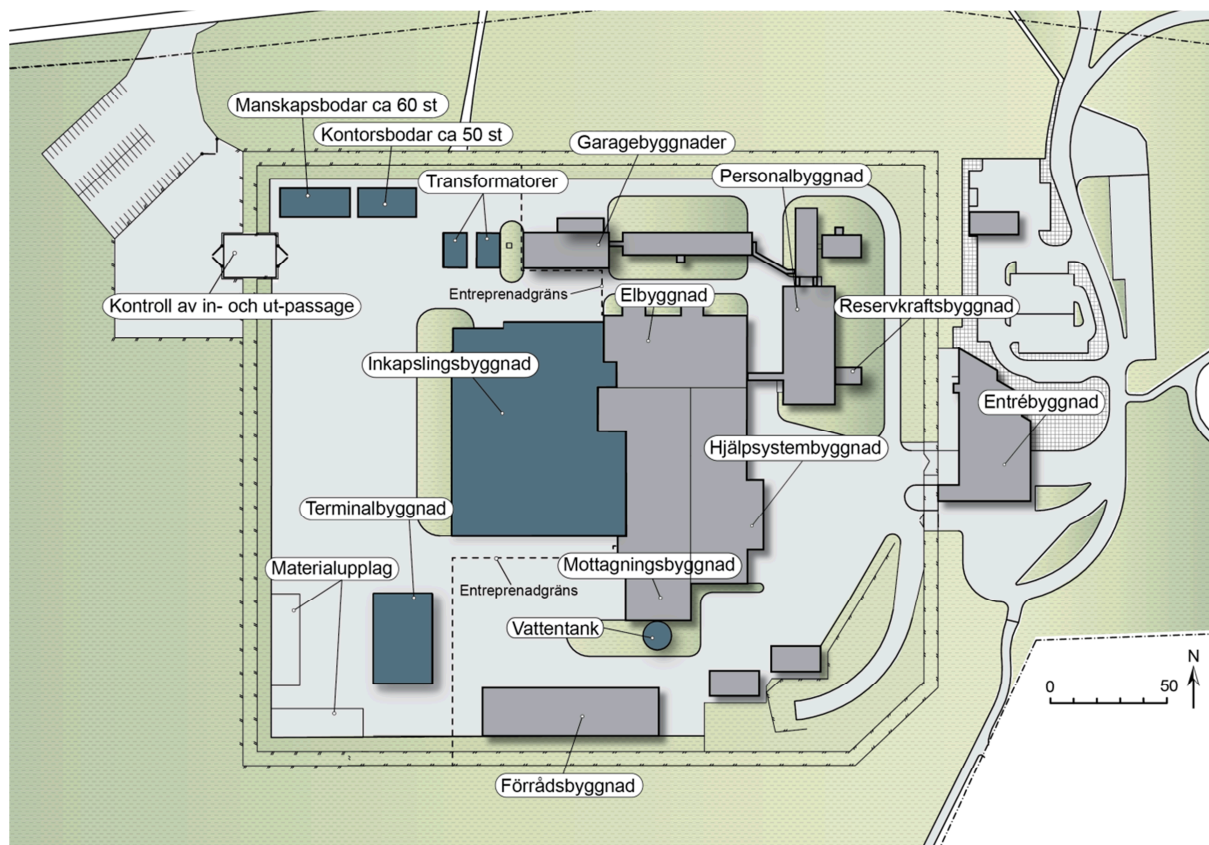
Genom att inkapslingsdelen förläggs i anslutning till Clab kan den befintliga infrastrukturen på Simpevarpshalvön utnyttjas.

4.8.2 Bygg- och markarbeten

Byggprovisorier, upplagsytor och parkering

Inom etableringsområdet finns platskontor, manskapsbodar, verkstäder, upplagsytor och parkering. Figur 4-12 visar ett förslag till uppställningen av kontor för entreprenören och SKB:s byggläsnings samt manskapsbodar. En upplagsyta ställs i ordning för att ge plats åt källsortering, lossning och tillfällig lagring av gods etc. och en tillfällig väg för byggtransporter ansluts mot norr. I driftskedet blir tillfartsvägen till inkapslingsdelen densamma som till Clab idag, det vill säga den som går öster om Clab.

Under byggtiden tas ett område utanför det fysiska skyddet i anspråk på cirka 7 200 m² omfattande parkering och yta för tillfällig materialupplag.



Figur 4-12. Planerat byggområde under provnings- och driftsättningsperioden.

Sprängning

För byggande av inkapslingsbyggnadens bassänger behöver ett djupare bergschakt sprängas ut. Bergschaktet kommer att bli cirka 15 meter djupt och ligga intill Clabs befintliga ovanmarksanläggning, se figur 4-3. Inkapslingsbyggnaden ansluts sedan till den befintliga bränslehissen för Clab. Vid sammankopplingen rivs en temporär bassängvägg och den befintliga förbindelsebassängen i Clab förlängs.

För installation av säkerhetssystemet för resteffektkylning av förvaringsbassängerna behöver två schakt mellan förvaringsnivån och marknivån sprängas ut, samt tunnlar på förvaringsnivån för transporter och rörinstallationer, se figur 4-4. Schakten har tvärsnittsarea 3 m² och längd 60 meter. Tunnlarna har tvärsnittsarea 25 m² och längd 40 meter.

Vilken sprängmetod som ska användas för bergschakten är i dagsläget inte fastställd, men troligtvis kommer det ske med en kombination av pallsprängning, wiresågning och raiseborring.

Det utökade driftområdet för Clink kommer även att medföra viss sprängning ovan mark för att jämna ut marken i det tillkommande området.

Den totala bergvolym som sprängs ut för inkapslingsdelen beräknas till 39 000 m³ fast berg (105 000 ton lösa massor).

Borrning

Det som är styrande för hur lång tid bergschakten tar är huvudsakligen kapaciteten på borrningen samt hur många möjliga skjutstillfällen som finns per dag. För borrning bedöms en totaltid på 15–20 veckor behövas. Tiden för etablering, avtäckning, ledningsomläggningar med mera är då inte inräknad. Totaltiden baseras på obegränsade fria skjuttider.

4.8.3 Transporter

Transportberäkningar för byggtiden har gjorts i en transport- och masshanteringsutredning. Beräkningarna utgår från att uttagna bergmassor används på platsen som fyllnadsmassor eller som ballast i betongen. Det har antagits att alla bergmassor transporteras till bergupplaget Bockstruppen cirka 1 km norr om Clink för krossning och betongproduktion. Från Bockstruppen transporteras fyllnadsmassor och betong till Clink. Inget överskott antas uppstå som behöver läggas på upplag. Cement och armeringsjärn köps in från Oskarshamn.

För fordon antas följande gälla:

- Tunga transporter inom industriområdet görs med semitrailer som tar 20 tons last.
- Tunga transporter på landsväg görs med trailer som tar 30 tons last.
- Transporter av färdig betong görs med betongbil som rymmer 5 m³.
- Persontransporter görs i personbil med i snitt 1,3 personer i varje bil.

Antal fordonspassager per dygn under byggskede I-II framgår av tabell 4-1 och under byggskede III av tabell 4-2. Dessa siffror gäller för det fall att betongen produceras lokalt.

Tabell 4-1. Fordonspassager under byggskede I-II.

Transport	Antal passager per dygn
Bergmassor till Bockstruppen för krossning	46
Fyllnadsmassor från Bockstruppen	53
Färdig betong från Bockstruppen	104
Cement från Oskarshamn	5
Armeringsjärn från Oskarshamn	2
Personal från Oskarshamn	77
Summa fordonströrelser	287
Summa som lämnar industriområdet	85

Tabell 4-2. Fordonspassager under byggskede III.

Transport	Antal passager per dygn
Personal	70
Tunga transporter	1
Summa	71

4.8.4 Avfall och avfallshantering

I uppförandeskedet antas främst byggavfall som plast, stål och kartong uppkomma, se tabell 4-3. Mängden bedöms inte överstiga en procent av tillförseln av material för byggnaden.

4.8.5 Resursförbrukning

Energiförbrukning

I uppförandeskedet åtgår energi vid transporter och för drift av arbetsmaskiner. Energiåtgången har beräknats till cirka 6,6 GWh för hela uppförandeskedet varav arbetsmaskiner står för cirka 3,3 GWh. Utslaget per år under uppförandeskedet uppgår energiförbrukningen till 1,2 GWh.

Bränsleförbrukning

Den mängd bränsle, diesel MK 1, som beräknats åtgå i uppförandeskedet är cirka 600 m³.

Vattenförsörjning

För försörjning av bruksvatten under uppförandeskedet sker anslutning till befintligt vattenledningsnät i Clab.

Betong

Den mängd färdig betong som beräknats gå åt till byggandet är 60 000 m³. Till denna mängd behövs 18 000 ton cement, 132 000 ton ballast och 6 000 ton armeringsjärn.

Betongen kan antingen köpas externt eller produceras på plats. Begränsande för leveranser utifrån är tiden för transporten inklusive passagen genom det fysiska skyddet då betongen riskerar börja brinna innan den når användningsstället vid förseningar. Närmaste befintliga betongstation finns i Oskarshamn.

För en betongsstation på plats finns alternativen att placera denna i närheten av Clink eller vid bergupplaget Bockstruppen cirka 1 km norr om Clink. En betongstation kräver cirka 4 000 m² i yta. För att kunna använda det egna uttagna berget till ballast i betongen krävs det en kross och ett sorteringsverk. Dessa behöver cirka 10 000 m² i yta. Berguttaget kommer sannolikt inte att räcka till för behovet av ballast. Underskottet antas i första hand kunna köpas in från bergupplaget vid Bockstruppen.

4.8.6 Tekniska skyddsåtgärder

Rening av vatten

Länshållningsvatten, spillvatten och dagvatten hanteras enligt nedan.

Länshållningsvatten

Länshållningsvatten uppstår vid sprängningsarbete och från nederbörd. Mängden har uppskattats till 1 100 m³ per år. Efter erforderlig rening leds vattnet till dagvattensystemet för Clab med utlopp i Herrgloet.

Spillvatten

Befintligt spillvattennät utnyttjas under uppförandeskedet.

Tabell 4-3. Huvudsakliga avfallsmängder i uppförandeskedet.

	Plast	Kartong	Isolering	Papp	Stål	Plåt
(ton)	10	9	2	1,3	38	5

Dagvatten

Mängden dagvatten som uppkommer från den yta som tas i anspråk under inkapslingsdelens uppförandeskede (2,8 hektar) har utifrån årsnederbörden beräknats till 12 m³ per dygn (medelvattenvolym) eller 4 500 m³ per år. Dagvattnet får rinna av och infiltrera i omgivningen. För att förhindra att eventuellt oljespill följer med dagvattnet ut i omgivningen kommer beredskap finnas för att omhänderta oljeföroreningar.

Rening av luft

Utsläpp till luft kommer främst från transporter (se avsnitt 4.8.3) och från sprängningsarbeten, då kväveoxider (NO_x) och koloxid (CO) avges till luften. För att begränsa utsläppen av gaser och även damm vattenbegjuter man i området vid sprängningen. Då inkapslingsdelen placeras nära Clab kommer sprängningen att ske med stor försiktighet och bland annat läggs mindre och tätare laddningar än normalt. Den dammpåverkan som sprängningen orsakar får därmed liten omfattning.

4.9 Rivningsskede, Clink

När allt använt kärnbränsle har kapslats in och skickats till slutförvarsanläggningen kommer Clink att rivas. Avvecklingen av Clink beräknas ta fem till sju år. En preliminär avvecklingsplan har upprättats för detta arbete. Enligt denna finns olika tänkbara alternativ för en avveckling av inkapslingsdelen:

1. Anläggningen friklassas och rivs till cirka en meter under marknivå. Friklassat rivningsmaterial används som återfyllning. Undermarksdelen måste återfyllas för att marken ska kunna användas utan förbehåll. Friklassat rivningsavfall kan deponeras i berggrummen. Alternativt kan rivningsavfallet återvinnas och/eller transporteras till kommunal deponi.
2. Avvecklingen stannar vid att byggnader och mark friklassas för att sedan kunna användas för andra ändamål.
3. Allt tillfört material tas bort. Om undermarksdelen behöver återfyllas sker detta med bergkross.

När tidpunkten för avveckling närmar sig kommer ett av alternativen att redovisas mer detaljerat tillsammans med en motivering till valet.

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. Opublicerade dokument lämnas ut vid förfrågan till dokument@skb.se.

SKB, 2010. Teknisk beskrivning – mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle. SKB R-10-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Opublicerade dokument

SKBdoc id, version	Titel	Utfärdare, år
1171993 ver 3.0	Transport av inkapslat bränsle till slutförvaring i Forsmark	SKB, 2010
1467351 ver 1.0	Radiologiska konsekvenser i samband med mellanlagring och inkapsling av använt kärnbränsle	SKB, 2015