

Preliminär avvecklingsplan för inkapslingsanläggningen

Bengt Hallberg, Studsvik Nuclear AB

Patrik Gatter, SWECO VBB AB

September 2006

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 5864

SE-102 40 Stockholm Sweden

Tel 08-459 84 00

+46 8 459 84 00

Fax 08-661 57 19

+46 8 661 57 19



ISSN 1651-4416

SKB P-06-107

Preliminär avvecklingsplan för inkapslingsanläggningen

Bengt Hallberg, Studsvik Nuclear AB

Patrik Gatter, SWECO VBB AB

September 2006

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se

Sammanfattning

I föreskriften SSI FS 2002:4 anges att tillståndshavaren för en kärnteknisk anläggning ska se till att det finns en preliminär planering för avveckling. I SKIFS 2004:1 återfinns krav på en avvecklingsplan. Tillståndshavare för den planerade inkapslingsanläggningen blir Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB. Denna rapport är en preliminär plan för avvecklingen och följer de krav som myndigheter ställer på SKB inför den kommande tillståndsprovningen.

Inkapslingsanläggningen kommer att avvecklas när använt kärnbränsle som lagrats i Clab kapslats in och skickats till slutförvaring. Tidsplanen för avvecklingen är kopplad till när den sista kärnkraftreaktorn tas ur drift. Enligt nuvarande planer beräknas driften av inkapslingsanläggningen upphöra tidigast på 2050-talet.

Under arbetet med att ta fram avvecklingsplanen har det inte framkommit något skäl till att avvecklingen skulle bli mer komplicerad än för de övriga kärntekniska anläggningar vars avveckling ligger närmare i tiden. Tvärtom bedöms rivningen kunna genomföras med låg dos till personalen och med en begränsad mängd radioaktivt kort- och långlivat avfall. Avfallet från inkapslingsanläggningen tas till SFR eller Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Aspekten har endast en viss påverkan på kostnaden för avvecklingen.

Planen kommer att hållas aktuell och bli mer detaljerad när tiden för avvecklingen närmar sig.

Innehåll

1	Inledning	7
2	Bakgrund	9
3	Generella aspekter kring avvecklingen	11
3.1	Strategier	11
3.1.1	Samordningsaspekter ur ett internationellt/nationellt perspektiv	11
3.1.2	Strategi för avveckling av inkapslingsanläggningen	11
3.2	Definitioner	12
4	Legal kravbild	15
4.1	Kärnteknisk säkerhet	15
4.2	Strålskydd	16
4.3	Miljöskydd	16
4.4	Övrigt	16
5	Anläggningsbeskrivning	17
5.1	Allmän översikt	17
5.2	Lokalisering vid Clab	17
5.2.1	Disposition av kontrollerat område	17
5.2.2	Disposition av icke kontrollerat område	18
5.2.3	Byggnadstekniskt utförande av inkapslingsbyggnaden	18
5.2.4	System	19
5.2.5	Byggnadstekniskt utförande av terminalbyggnaden	20
5.3	Lokalisering vid Forsmark	20
5.3.1	Byggnadstekniskt utförande av inkapslingsbyggnaden	20
5.3.2	Byggnadstekniskt utförande av terminalbyggnaden	21
6	Avvecklingsplanering	23
6.1	Anläggningens driftövervakning och underhåll	23
6.2	Säkerställande av dokumentation inför rivning	23
6.3	Avvecklingsalternativ	24
6.4	Hantering av anläggningsdelar inför rivning	25
6.4.1	Aktivitetskartläggning i anläggningen	25
6.4.2	Volymer och massor	26
6.4.3	Materialflöden	27
6.4.4	Transporter och mellanlager	27
6.4.5	Friklassning	28
6.4.6	Slutförvaring	28
6.5	Hantering, mellanlagring och slutförvaring av rivningsavfall	28
6.5.1	Avfallshantering under rivning	28
6.5.2	Kravbild	28
6.5.3	Avfallslogistik	29
6.5.4	Tillstånd, säkerhetsanalyser och säkerhetsrapporter för avfallskollin	29
6.6	Kärnbränsle och kärnämne	29
6.7	Kartläggning av miljöfarligt material	30
6.8	Organisationsfrågor	30
6.9	Tillstånd	31
6.10	Kunskapsuppbyggnad, forskning och utveckling	31
6.11	Återställande av mark efter rivning	31
7	Säkerhetsredovisning	33
8	Fysiskt skydd och beredskap	35

9	Miljö	37
10	Avveckling	39
10.1	Grundläggande avvecklingsaktiviteter	39
10.2	Rivningsaktiviteter	39
11	Kostnader	41
12	Referenser	43
Bilaga 1	Inkapslingsanläggning vid Clab – situationsplan	45
Bilaga 2	Inkapslingsanläggning vid Clab – funktionell disposition	46
Bilaga 3	Fristående inkapslingsanläggning – situationsplan	47
Bilaga 4	Fristående inkapslingsanläggning – funktionell disposition	48

1 Inledning

Innan det använda kärnbränslet kan föras till slutförvaring ska det överföras till kapslar av koppar med en segjärnsinsats. Detta utförs i en inkapslingsanläggning. Huvudalternativet för uppförande av inkapslingsanläggningen är i anslutning till Centralt mellanlager för använt kärnbränsle, Clab, på Simpevarpshalvön cirka 20 km norr om Oskarshamn. En alternativ lokalisering till Forsmark utreds, men kommer bara att bli aktuell om slutförvaret för använt kärnbränsle förläggs dit. Föreliggande avvecklingsplan gäller för båda lokaliseringalternativen. Inkapslingsanläggningen planeras vara färdig för drift år 2018.

I föreskriften SKIFS 2004:1, 9 kap 1 § /SKI 2004/, återfinns krav på att en preliminär plan för avvecklingen sammanställs innan anläggningen får uppföras. I SSI FS 2002:4, 3 § /SSI 2002/ anges att tillståndshavaren när en kärnteknisk anläggning uppförs ska se till att strålskyddsaspekter beaktas vid en framtida avveckling. För att uppfylla kraven har denna preliminära avvecklingsplan tagits fram.

Föreliggande plan behandlar enbart inkapslingsanläggningen, eftersom lokaliseringen inte är bestämd. Om inkapslingsanläggningen förläggs i anslutning till Clab kommer de att drivas som en integrerad anläggning. Detta innebär att framtagande av säkerhetsredovisningar och avvecklingsplaner blir gemensamma, liksom avvecklingen.

Tidsplanen för avveckling av inkapslingsanläggningen är kopplad till när den sista kärnkraftreaktorn tas ur drift. Nuvarande referensalternativ för tidsplan bygger på 40 års drift av kärnkraftverken. Rivning av inkapslingsanläggningen skulle därför kunna påbörjas på 2050-talet och beräknas vara avslutad efter 5–7 år.

I takt med att nya erfarenheter vinnas inom avvecklingsområdet, eller förändringar sker i kravbilderna ifrån myndigheterna, bör en återkommande prövning göras av avvecklingsplanens innehåll. Detta bevakas av SKB som avgör vilka förändringar som bör föranleda en uppdaterad plan. I takt med att anläggningen närmar sig rivning ökar också detaljeringsgraden på avvecklingsplanen.

Avvecklingsplanen följer de riktlinjer som tagits fram i SKB-rapporten R-04-43 /SKB 2004a/. Strukturen är tänkt att gälla avveckling av både kärnkraftverk och andra kärntekniska anläggningar. Anpassningar till inkapslingsanläggningen har därför gjorts.

I kapitel 4 har en hänvisning inkluderats för att läsaren enklare ska återfinna kraven i myndigheternas föreskrifter.

2 Bakgrund

Tillståndshavaren har enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) ansvaret för avveckling samt rivning av en kärnteknisk anläggning. I föreskriften SKIFS 2004:1, 9 kap 1 § återfinns krav på att en preliminär plan för avvecklingen sammanställs innan anläggningen får uppföras. I SSI FS 2002:4 anges att tillståndshavaren när en kärnteknisk anläggning uppförs ska se till att strålskyddsaspekter beaktas vid en framtida avveckling.

Inkapslingsanläggningen kommer, liksom Clab, troligen att vara en av de sista anläggningarna som rivs inom det svenska kärnkraftsprogrammet. Inkapslingsanläggningen kommer att vara i drift tills det sista använda bränslet som avklingat i Clab är inkapslat. Detta innebär att inkapslingsanläggningen och Clab fortfarande drivs när den sista anläggningen i OKG:s och Forsmarks Kraftgrupps ägo har stängts av /SKB 2006/. Det ställer krav på att inkapslingsanläggningen inte är beroende av OKG:s alternativt Forsmarks Kraftgrupps infrastruktur i framtiden.

Målet är att avlägsna radioaktivt material och återställa inkapslingsanläggningen till en, enligt strålskyddslagens definition, friklassad anläggning. Det innebär att byggnader inklusive all utrustning och mark ska förklaras friklassad. Efter det att SSI förklarat anläggningen friklassad, kan SKI besluta om att undanta anläggningen från kärntekniklagen, dvs. den kommer inte längre vara en kärnteknisk anläggning. En verksamhetsutövare har även ansvar enligt miljöbalken att undersöka och vid behov sanera områden som förorenats på grund av verksamheten. Ansvaret ska skälighetsövervägas.

Avvecklingen av inkapslingsanläggningen kommer att påbörjas när den huvudsakliga verksamheten, inkapsling av använt bränsle, upphör med syfte att inte återupptas och fortsätter tills dess att anläggningen är friklassad, och eventuellt förorenade områden åtgärdade.

3 Generella aspekter kring avvecklingen

Ett antal primära avvecklingsaktiviteter är styrande för avvecklingsprocessen. Dessa identifieras i avvecklingsplanen som följer inkapslingsanläggningen tills dess den är demonterad och rivet.

En avvecklingsplan behandlar följande punkter vid tidpunkten för rivning:

- Lagar och föreskrifter.
- Miljökonsekvenser.
- Strålskydds-, hälso- och säkerhetsaspekter.
- Radioaktiva ämnen i anläggningen.
- Avvecklingsmetoder.
- Avfallshantering/logistik – slutförvar.
- Tillgång till kvalificerad personal.
- Framtida utnyttjande av marken.
- Anläggningens verksamhet och utformning.
- Ekonomi (kostnad för avvecklingen).
- Kostnad/nytta – värdering.
- Erfarenheter.

3.1 Strategier

3.1.1 Samordningsaspekter ur ett internationellt/nationellt perspektiv

SKB har av de svenska kärnkraftbolagen fått i uppgift att studera och redovisa lämplig teknik samt göra uppskattningar av kostnaderna för avveckling och rivning av de svenska kärnkraftverken och de egna anläggningarna. SKB följer den internationella utvecklingen inom området. En sammanställning av genomförda rivningsstudier redovisas i /SKB 2004b/.

Ur nationell synpunkt behövs en samordning mellan kärntekniska anläggningar. I Sverige hanterar SKB planeringen när det gäller:

- transport av radioaktivt material,
- deponering av radioaktivt material
- teknik- och strategival som påverkar ovanstående,
- samplanering av resurser med avseende på t.ex. specialistföretag och mottagningskapacitet vid slutförvar.

3.1.2 Strategi för avveckling av inkapslingsanläggningen

Metoder för avveckling av inkapslingsanläggningen kommer att samordnas med avvecklingen av övriga kärntekniska anläggningar i Sverige. Inkapslingsanläggningen är troligen en av de sista kärntekniska anläggningarna som kommer att rivas.

Inom Simpevarpshalvön kommer troligen inkapslingsanläggningen och Clab rivras efter att samtliga reaktorblock stängts av. Ett alternativ är att servicedriften av verken förlängs och alla anläggningar på Simpevarp rivs i ett gemensamt rivningsprojekt. Ett liknande tillvägagångssätt kan tillämpas vid Forsmark.

Clab använder i dag stora delar av OKG:s infrastruktur. Detta kommer även att bli fallet för inkapslingsanläggningen. De båda anläggningarna måste troligen, innan OKG:s anläggningar avvecklas, komplettera sin infrastruktur. För avvecklingen av anläggningarna behövs sannolikt ingen komplettering av till exempel egen avfallsanläggning. Vid tiden för rivning kommer troligen samtliga kärnkraftverk vara rivna och det bör finnas en bred erfarenhet inom området mobila rivningsanläggningar till exempel.

Vid drift av Clab utnyttjas i dag nedanstående av OKG:s anläggningar, och dessa kommer även att utnyttjas för inkapslingsanläggningen. Clab och inkapslingsanläggningen kan i framtiden dock komma att behöva kompletteras med dessa funktioner.

- HLA, Hanteringsbyggnad för lågaktivt avfall.
- CSV, Central serviceverkstad och dekontaminering.
- CMV, Mekanisk verkstad.
- MLA, Markdeponi för lågaktivt avfall.
- BFA, Bergförråd för aktivt avfall.
- Övriga byggnader, anläggning för konventionellt avfall, vattenverk, sanitärt reningsverk, brandförsvar, elförsörjning, totalavsaltat vatten m.m.

Liknande samordning med Forsmarks Kraftgrupps anläggningar och slutförvaret kommer att bli fallet vid det alternativet.

Ordinarie drift av inkapslingsanläggningen avslutas när samtligt inkapslat bränsle förts från anläggningen. Innan rivning genomförs undersökningar om kontaminering i system och byggnadsdelar. Dessa kommer att ligga till grund för strålskyddsmässiga och andra överväganden för dekontamineringsarbeten, t.ex. systemdekontaminering, som kan behöva utföras.

Det kortlivade radioaktiva avfallet skickas till SFR eller Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Vid tiden för avveckling är anläggningarna väl etablerade efter många års drift. Merparten av rivningsavfallet kan dock friklassas för återanvändning eller deponering på kommunal deponi. Vid förläggning vid Clab kan det friklassade materialet läggas i Clabs tömda bergrum.

3.2 Definitioner

Här redovisas övergripande definitioner för detta dokument:

Planering av avveckling

Denna period pågår under anläggningens driftverksamhet fram till slutligt avställd anläggning.

Slutligt avställd anläggning

Innebär att den huvudsakliga verksamheten upphört med syfte att inte återupptas.

Avveckling av kärnteknisk anläggning

Är en sammanfattande benämning för de åtgärder som tillståndshavaren vidtar efter slutlig avställning för att minska mängden radioaktiva ämnen i mark och byggnader till sådana nivåer som möjliggör friklassning av anläggningen.

Friklassad anläggning

Efter det att SSI förklarat en kärnteknisk anläggning friklassad, kan SKI besluta om att undanta denna från kärntekniklagen, det vill säga den kommer inte längre att vara en kärnteknisk anläggning.

Servicedrift

Inleds när allt bränsle är borttransporterat från anläggningen och varar fram till dess att återetablerings- eller rivningsdrift påbörjas.

Återetableringsdrift

Återetableringsdriften är den period då anläggningen förbereds för rivning efter en längre tids servicedrift. Detta innebär att man ser över och uppgraderar alternativt nyinstallerar processsystem som ska användas under rivningsdriften.

Rivningsdrift

Verksamhet från att den fysiska rivningen startar tills hela anläggningen är friklassad och miljökraven är uppfyllda.

Återställande av platsen

Denna verksamhet omfattar konventionell byggnadsrivning och återställning av marken från det att anläggningsplatsen är radiologiskt friklassad och miljökraven är uppfyllda.

4 Legal kravbild

Tillståndshavaren för en kärnteknisk anläggning ska, enligt 10 § kärntekniklagen, ”svara för att de åtgärder vidtas som behövs för ... att på ett säkert sätt avveckla och riva anläggningar i vilka verksamheten inte längre skall bedrivas”.

Framställningen nedan bygger på nu gällande legala krav för avvecklingsplaner och rivning för de svenska kärntekniska anläggningarna. Här ingår även de föreskrifter som myndigheterna har tagit fram och som kopplar till den normala verksamheten. I figur 4-1 ges en översikt över myndighetskrav under inkapslingsanläggningens livslängd. Efter beslut från SSI om friklassning, kan SKI fatta beslut om att undanta anläggningen från kärntekniklagen.

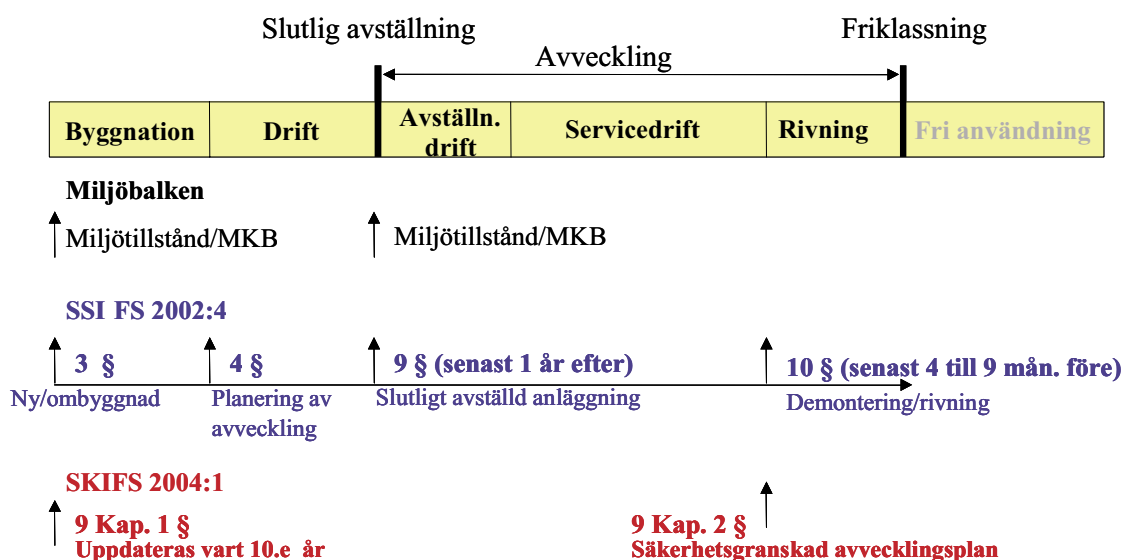
4.1 Kärnteknisk säkerhet

SKI arbetar för att slutförvaring av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall sker på ett säkert sätt. Hälsa och miljö får inte utsättas för större risker för kommande generationer än i dag. SKI anger i SKIFS 2004:1 att varje kärnteknisk anläggning innan den uppförs, och så länge driften varar, ska ha en preliminär plan för avveckling, som sedan ska hållas aktuell och redovisas till SKI vart tionde år. Innan rivning får påbörjas ska SKI pröva en säkerhetsgranskad säkerhetsredovisning där avvecklingsplanen är inarbetad.

Nedan ges en hänvisning till kapitel i aktuell plan som svarar till motsvarande krav i SKIFS 2004:1.

SKIFS 2004:1 9 kap 1 § → kapitel 6–7

Den 2 och 3 §§ i kapitel 9 avser anläggning i drift respektive slutlig avställning, och är därför ännu inte aktuell.



Figur 4-1. Översikt över myndighetskrav under inkapslingsanläggningens livslängd.

4.2 Strålskydd

SSI kräver i SSI FS 2002:4 att tillståndshavare ska redovisa planering kring avvecklingsfrågor som har betydelse från strålskyddssynpunkt i de olika tidsperioderna. Senast ett år efter att anläggningen slutligen ställts av kräver SSI att tillståndshavaren översiktligt redovisar och motiverar mål, åtgärder och en tidsplan för avvecklingen. Fyra månader innan rivning ska påbörjas ska en redovisning enligt 9 kap 10 § ske till SSI. Vissa uppgifter enligt Euratom-fördraget ska dock ha kommit in nio månader innan planen genomförs.

Nedan ges en korsreferenslista för SSI FS 2002:4 kapitel 9 och kapitlen i föreliggande avvecklingsplan:

3 § → kapitel 6, 7.4, 7.5

4 § → kapitel 2, 5

5 § → kapitel 6, 7.1, 7.2, 7.4

6 § → kapitel 7.3, 7.4, 7.5, 7.10

7 § → kapitel 7.4, 7.5

8 § → kapitel 7.8

Paragraferna 9 och 10 berörs översiktligt eftersom det är långt kvar till rivningstidpunkten.

4.3 Miljöskydd

Enligt KTL ska vissa bestämmelser i miljöbalken (1998:808), MB, tillämpas vid prövningar enligt KTL, däribland de allmänna hänsynsreglerna och bestämmelserna om miljökonsekvensbeskrivningar, MKB. Inkapslingsanläggningen är tillståndspliktig enligt MB och en MKB kommer att ges in med ansökan om tillstånd för anläggningen enligt MB.

Enligt SKIFS 2004:1, 9 kap 2 § krävs att en MKB upprättas och lämnas till miljödomstolen enligt förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar, innan nedmontering och rivning av anläggningen får påbörjas. I förordningen nämns dock endast rivning av reaktorer vara verksamhet som föreskrivs medföra betydande miljöpåverkan. I inkapslingsanläggningens fall kan dock länsstyrelsen besluta att rivningen medför betydande miljöpåverkan,.

4.4 Övrigt

Enligt plan- och bygglagen (SFS 1987:10) krävs såväl bygglov som rivningslov. Kommunen är den instans som behandlar ansökan. För lokalisering vid Clab är detta Oskarshamns kommun respektive Östhammars kommun för Forsmark.

Plan- och bygglagen ställer också krav på rivningsanmälan. Till rivningsanmälan ska fogas en rivningsplan som visar hur rivningsmaterialet kommer att tas om hand. I rivningsplanen ska ingå en besiktning av miljö- och hälsofarliga ämnen. Om rena massor ska användas för återfyllning ska det anges.

Arbetsmiljöverket kräver enligt AFS 1999:3 att en arbetsmiljöplan upprättas och finns tillgänglig innan arbetena sätter i gång. Innan rivning påbörjas ska det utredas om hälsofarligt material eller hälsofarliga ämnen ingår i anläggningen. Byggherren, alternativt den som råder över arbetsplatsen, är ansvarig för samordning av åtgärder till skydd mot ohälsa och olycksfall på byggsplatsen och ska utse någon som ansvarar för samordning.

5 Anläggningsbeskrivning

5.1 Allmän översikt

Inkapslingsanläggningens uppgift är att kapsla in använt kärnbränsle. Det använda bränslet har mellanlagrats i Clab i cirka 30 år och kommer i huvudsak från de svenska kärnkraftverkens BWR- och PWR-reaktorer. Förutom de bränsleelement som kommer från kärnkraftverken Forsmark, Oskarshamn, Barsebäck och Ringhals finns bland annat bränsle från Ågesta-reaktorn samt MOX-bränsle 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 La Hauge byttes mot det tyska.

Kapseln består av ett ytterhölje av koppar och en insats av segjärn med stållock som är fastskruvat. Kapseln levereras monterad till inkapslingsanläggningen med kopparlocket separat.

Som en viktig förutsättning för projekteringen har SKB valt att förlägga inkapslingsanläggningen i anslutning till Clab men som ett jämförelsealternativ har även en fristående anläggning projekterats med lokalisering till Forsmark. Nedan redovisas, på en översiktlig nivå, utformningen av inkapslingsanläggningen för de två lokaliseringalternativen.

5.2 Lokalisering vid Clab

Inkapslingsanläggningen lokaliseras på Simpevarpshalvöns sydvästra del cirka 700 meter väster om Oskarshamnsverket och i anslutning till Clab.

Inkapslingsanläggningens funktioner är förlagda till två byggnader. I *inkapslingsbyggnaden* sker den huvudsakliga inkapslingsverksamheten medan förvaring av fyllda kapslar i transportbehållare samt av tomma kapslar sker i en separat *terminalbyggnad*, se bilaga 1 till denna rapport.

Utrymmena för inkapslingens *process* är koncentrerade i inkapslingsbyggnadens inre del, medan utrymmena för hjälpsystemen och servicefunktionerna är placerade runt omkring och med direkta anslutningar till processens utrymme, se bilaga 2 till denna rapport.

El- och kontrollutrymmena är placerade i norra delen och har nära till kraftförsörjning från elbyggnaden i Clab.

Uttransporthallen är placerad i inkapslingsbyggnadens västra del och har sin transportluss mot söder och mot det redan existerande transportområdet för Clab.

Servicedelen med mekaniska verkstaden är placerad i södra delen med anslutning till transportkorridoren.

Mellan utrymmena för processen och delen med den *våta hanteringen* finns utrymmen för hjälpsystem samt stråk för kommunikationer och installationer.

5.2.1 Disposition av kontrollerat område

Kontrollrummet är placerat direkt intill processens utrymme och omedelbart över ställverksutrymmena.

Mätning av bränslets resteffekt kan utföras i hanteringsbassängen. Bassängen är placerad i nära anslutning till den befintliga bränslehissen i Clab där bränslet förs upp från förvaringsbassängerna till förbindelsebassängen.

Inkapslingen av det använda kärnbränslet sker i en hanteringscell och fem arbetsstationer: Station för förslutning av insats, svetsstation, station för oförstörande provning och station för maskinbearbetning.

Torkning av bränsle, fyllning av kopparkapsel samt förslutning av insats sker i hanteringscellen.

Mellan och under arbetsstationerna finns en transportkorridor. Längs denna förflyttas kapseln stående i en strålskärmad lastbärare med hjälp av en luftkuddetruck.

Stationen för förslutning av insats, där atmosfärsbyte sker, är placerad så att anslutningsutrymmet står i direkt förbindelse med uttransporthallen. Svetsstationen samt stationen för oförstörande provning är placerade närmast den mekaniska verkstaden.

Uttransporthallen med sin transportsluss är utformad och utrustad för den logistik som erfordras för in- och uttransport av komponenter i inkapslingsprocessen. I hallen finns lyftanordningar och plattformar för inspektion av kapslar, lock, kapselhylsor och transportbehållare. Hallen är disponerad och dimensionerad för att transportera in och ut tomma respektive fyllda kapslar till kapselhanteringsmaskinen. Uttransporthallen utgör även uppställningsområde för bland annat transportbehållare, tomma kapslar och hanteringsutrustningar.

Kapselhanteringsmaskinens anslutningspositioner är placerade och utformade för att lyfta in och ut kapslar mellan transportkorridoren och uttransporthallen.

Transportbehållarverkstaden är placerad i anslutning till uttransporthallen för att göra det möjligt att samutnyttja huvudtravers och transportsluss.

Den mekaniska verkstaden har direktförbindelse med transportkorridoren och uttransporthallen via portar samt transportsamband med serviceplanet över arbetsstationerna via lyftschakt.

Transportslussen är placerad i uttransporthallens södra del och har därmed förbindelse med Clabs transportområde där även terminalbyggnaden är belägen.

5.2.2 Disposition av icke kontrollerat område

Ställverken med transformatorer är placerade i direkt anslutning till utrymmet för inkapslingsprocessen för de två separata försörjningssystemen. Denna placering minimerar kabeldragningarna inom byggnaden.

Värme- och kylcentralen samt sprinklercentralen finns i anläggningens norra del i anslutning mot Clab, där också anslutningar till bland annat tryckluft och brandvatten sker.

Den icke aktiva el- och instrumentverkstaden är placerad i anslutning mot Clab för att kunna samutnyttjas.

Inom det icke kontrollerade området finns också utrymmen för besöksverksamhet.

5.2.3 Byggnadstekniskt utförande av inkapslingsbyggnaden

Byggnaden har fyra plan ovan mark och tre plan under mark. Ungefärligt yttermått i markplanet är 89 × 75 meter. Yttertakets höjd ligger på ca 29 meter över markplanet (nedre markplanet). Utrymmena för verksamheten är belägna över mark medan bassängerna med tillhörande mättrum ligger under mark. Fläktrummen ligger i takvåningarna.

Huvuddelen av byggnaden har sitt bottenplan på nivå +108,5 med grundläggning på mark. För byggnadsdelarna som innehåller bassängerna och därtill hörande utrymmen sker grundläggningen på berg under mark. Lägsta plan ligger på nivå +95,4 vilket innebär att bergschaktet för grundläggningen kommer att vara cirka 15 meter djupt. Bärande väggar och pelare är grundlagda på fast berg. Plattor på mark är grundlagda på packad fyllning av makadam, som är utlagd på berg eller packad sprängstensfyllning. Återfyllnad runt byggnaden är utförd av dränerande fyllning.

Hela byggnadsstommen är utförd av platsgjuten betong och/eller prefabricerade betongelement. Platsgjutna väggar högre än 5 meter är gjutna med glidform. Golv på mark är gjuten av betong med krav på vattentäthet och med gjutfogar försedda med fogband. Vissa väggar och bjälklagsplattor är utförda med större tjocklek än vad som är hållfasthetsmässigt motiverat. Detta är gjort för att tillgodose strålskraven.

Byggnaden bärs vertikalt av väggar och pelare av armerad betong och/eller stål. Stomstabilisering sker horisontellt av väggar och ramar av armerad betong.

Bassängerna är skilda från övriga byggnadsdelar via dilatationsfogar.

Ytterväggarna är utförda av betong och utvändigt beklädnad med mineralullsisolering, vindskydd och plåtbeklädnad. Utvändiga socklar utgörs av betong med frilagd ballast lika som Clab.

Yttertak är utförda av platsgjutna och/eller prefabricerade betongelement. Takytan utgörs av tätskikt med underliggande värmeisolering av mineralull. Regnvatten avvattnas via takbrunnar.

Byggnaden har en skyddsfunktion som innebär täthetskrav för byggnadsdelar inom kontrollerat område (undertryck) och för trapphus (övertrycksättning vid brand). Dessa byggnadsdelar är utförda med platsgjuten betong eller med prefabricerade element med täta fogar.

5.2.4 System

Här fokuseras på system där radioaktivitet kan förekomma. För avvecklingsaspekter för Clabs system hänvisas till /Gatter m.fl. 2005/.

Bassänger i inkapslingsbyggnad (system 152)

Det radioaktiva material som frigörs i bassängerna tas till allra största delen om hand av reningssystemen. Bassängerna kommer att vara klädda med rostfri plåt för att vara lätta att dekontaminera. Utrustningen i bassängen (system 226) kommer likaledes att utformas för att vara lätt att dekontaminera.

Utrustning i hanteringscellen (system 255)

I hanteringscellen omlastas bränslet från transportkassetter till kopparkapslar. En viss frigörelse av radioaktivt material kommer att ske i samband med denna torra hantering av bränsle. Cellen kommer att vara inklädd i rostfri plåt och övrig utrustning kommer att vara utformad för att vara lätt att dekontaminera. Luftburen aktivitet kommer att uppsamlas i HEPA-filtren i system 742, ventilationssystem för kontrollerade områden. Aktivitet som stannar i cellen kommer att dekontamineras fjärrstyrt. Det vätskeformiga avfallet från dekontamineringen kommer att föras till system 371, golvdränage från kontrollerade områden.

Torksystem för bränsle (system 351)

I hanteringscellen kommer bränslet att torkas med system 351, torksystem för bränsle. Den luftburna aktiviteten från torksystemet kommer att uppsamlas i systemets HEPA-filter. Övrig dekontaminering kommer att ske enligt beskrivningen för system 255 ovan.

Kyl- och reningssystem för bassänger (system 313)

Detta sammankopplas med Clabs system 313.

System för rening av processvatten (system 371)

Detta kopplas samman med Clabs system 371.

Golvdränagesystem för kontrollerat område (system 345)

Detta sammankopplas med motsvarande system i Clab (345).

Ventilationssystem (system 742, 746 och 747)

Ventilering i inkapslingsbyggnaden sker med separata system, ett för ventilering av kontrollerat område (742) och ett för ventilering av icke kontrollerat område (746). I terminalbyggnaden finns ventilationssystem för kontrollerat område (747). Materialet i ventilationsutrustningen består främst av förzinkad stålplåt.

Det kontrollerade området i inkapslingsbyggnaden hålls i undertryck (742) gentemot omgivningen och angränsande utrymmen. I de utrymmen där det finns risk för luftburen aktivitet finns HEPA-filter installerade. All frånluft leds till en ventilationsskorsten där det finns ett mätsystem som mäter och registrerar eventuell luftburen aktivitet innan utsläpp till omgivningen.

5.2.5 Byggnadstekniskt utförande av terminalbyggnaden

Byggnaden har endast ett plan. Bärande väggar, platta på mark är grundlagd på packad fyllning av makadam, som är utlagd på berg eller packad sprängstensfyllning. Återfyllnad runt byggnaden är utförd av dränerande fyllning.

Hela byggnadsstommen är utförd av prefabricerade betongelement. Bottenplattan är gjuten av betong. Stommen är dimensionerad för travers i utrymmet för tomma kopparkapslar.

Yttertaket är utförd av prefabricerade betongelement. Takplattan är utvändigt försedd med mineralullsisolering och tätskikt.

5.3 Lokalisering vid Forsmark

Inkapslingsanläggningen lokaliseras på Forsmarksområdet söder om Forsmarksverket block 3, se bilaga 3 till denna rapport och /Nyström 2005/. Även vid denna lokalisering är inkapslingsanläggningens funktioner förlagda till två byggnader: inkapslingsbyggnad och terminalbyggnad.

Inkapslingsbyggnaden kommer att ha en något annorlunda utformning jämfört med då den lokaliseras till Clab. Tillkommande är personalfunktioner och sådana tekniska försörjningsfunktioner som Clab tillhandahåller till inkapslingsanläggningen, exempelvis reservkraftanläggning och servicesystem. Funktionerna för den våta hanteringen, resteffektmetning och torkning av bränslet kommer att ske i Clab, och därför behövs inga vattenfyllda bassänger i inkapslingsanläggningen. I övrigt är funktionerna lika med vad som beskrivs i avsnitt 5.2. Den funktionella dispositionen framgår av bilaga 4 till denna rapport. På samma sätt som vid lokalisering till Clab kommer utrymmena för inkapslingsprocessen att vara koncentrerade i inkapslingsbyggnadens inre del, medan utrymmena för hjälpsystemen och servicefunktionerna är placerade runt omkring och med direkta anslutningar till processens utrymme.

En komplettering av Clab måste ske med extrabassänger, utrustning för resteffektmetning och sortering samt en torkcell. Det torra bränslet överförs sedan till transportbehållare, och transporteras till Forsmark. Från mottagningshallen tas bränslet in i hanteringscellen och sedan sker den fortsatta torra hanteringen lika som vid lokaliseringen till Clab.

5.3.1 Byggnadstekniskt utförande av inkapslingsbyggnaden

Byggnaden har fem plan ovan mark. Ungefärligt yttermått i markplanet är 105 × 77 meter. Yttertaket ligger på ca 28 meter över markplanet. Fläktrummen ligger i takvåningarna.

Byggnaden har sin grundläggning på mark eftersom inkapslingsbyggnaden inte innehåller några bassänger. Bärande väggar och pelare är grundlagda på fast berg. Plattor på mark är grundlagda på packad fyllning av makadam, som är utlagd på berg eller packad sprängstensfyllning.

Hela byggnadsstommen är utförd av platsgjuten betong och/eller prefabricerade betongelement. Platsgjutna väggar högre än 5 meter är gjutna med glidform. Golv på mark är gjuten av betong med krav på vattentätthet och med gjutfogar försedda med fogband. Vissa väggar och bjälklagsplattor är utförda med större tjocklek än vad som är hållfasthetsmässigt motiverat. Detta är gjort för att tillgodose kraven på strålskärning.

Byggnaden bärs vertikalt av väggar och pelare av armerad betong och/eller stål. Stomstabilisering sker horisontellt av väggar och ramar av armerad betong.

Ytterväggarna är utförda av betong och utvändigt beklädnad med mineralullsisolering, vindskydd och plåtbeklädnad. Utvändiga socklar utgörs av betong med frilagd ballast lika som Clab.

Yttertak är utförda av platsgjutet och/eller prefabricerade betongelement. Takytan utgörs av tätskikt med underliggande värmeisolering av mineralull. Regnvatten avvattnas via takbrunnar.

Byggnaden har en skyddsfunktion som innebär täthetskrav för byggnadsdelar inom kontrollerat område (undertryck) och för trapphus (övertrycksättning vid brand). Dessa byggnadsdelar är utförda med platsgjuten betong eller med prefabricerade element med täta fogar.

5.3.2 Byggnadstekniskt utförande av terminalbyggnaden

Terminalbyggnaden är uppbyggd på samma sätt som vid lokalisering till Clab, se avsnitt 5.2.5.

6 Avvecklingsplanering

Föreliggande avvecklingsplanering behandlar enbart inkapslingsanläggningen. SKB:s huvudalternativ är en förläggning i anslutning till Clab. Om så blir fallet, kan avveckling av anläggningarna samordnas. Om inget annat specificeras avser beskrivningar i detta kapitel huvudalternativet förläggning vid Clab.

I detta kapitel redogörs för planeringen inför byggande, under drift och fram tills dess att avvecklingen är avslutad.

Preliminär plan

- Innebär att SKB gör en platspecifik planering där hänsyn tas till inkapslingsanläggningens och andra anläggningars framtida verksamheter vad gäller drift- och avveckling. Denna tas fram innan anläggningen uppförs och uppdateras successivt under driftperioden.

Översiktlig plan

- Här utformas en utförligare plan som kopplar till den nya situation som anläggningen befinner sig i, när den slutligt ställs av. Denna plan tas fram i samband med att avveckling startar och redovisas senast ett år efter slutlig avställning. Vid lokalisering till Clab utförs detta integrerat för båda anläggningarna.

Detaljerad plan

- Projektering av framtida rivningsaktiviteter för genomförande och tillståndshantering till myndigheterna. Planen ska vara framtagen och redovisad till SSI och SKI, samt för SKI:s del inarbetad i säkerhetsredovisningen och godkänd, innan rivningen får påbörjas. Vid lokalisering till Clab utförs detta integrerat för båda anläggningarna.

Aktuell avvecklingsplan avser preliminär planering. Beroende på hur avvecklingen planeras, kan såväl översiktlig som detaljerad plan komma att utarbetas under ordinarie drift.

6.1 Anläggningens driftövervakning och underhåll

Under den preliminära planeringen studeras vilken verksamhet som erfordras efter det att allt bränsle lämnat inkapslingsanläggningen och beror på vald strategi under avsnitt 6.3.

Vissa system, objekt och komponenter kan behöva hållas i drift under servicedriften och kräver tillsyn. Exempel på system är ventilation/uppvärmning, VA-system, elkraftförsörjning och belysning, brandskydd, reningssystem och system vilka övervakar utsläpp av radioaktiva ämnen. För att säkerställa driftduqligheten hos andra funktioner som är användbara vid rivningstidpunkten, t.ex. traverser, tryckluft, hissar m.m. krävs ett visst underhåll. Omfattningen beror på servicedriftens längd.

6.2 Säkerställande av dokumentation inför rivning

Med rätt hantering av dokumentationen kan stora tids- och kostnadsvinster göras under den kommande rivningen.

I samband med SKB:s övertagande av driften av Clab genomförs bland annat en översyn av rutiner avseende dokumentationen med hänsyn till den framtida avvecklingen. Samma rutiner för dokumentation kommer att användas för inkapslingsanläggningen.

Avveckling ligger sannolikt längre fram i tiden jämfört med övriga kärntekniska anläggningar. Det ger möjlighet att använda erfarenheter från rivningen av dessa.

I bilaga 1 i /SKB 2004a/ redovisas en generell sammanställning av konstruktions- och driftdata som kan vara av stor vikt vid rivningen. För inkapslingsanläggningen blir troligen främst nedanstående aktuella:

- Anläggningens radiologiska kartläggning.
- Konstruktionsförutsättningar.
- Ritningar och tekniska beskrivningar av anläggningen.
- Uppgifter på typ och kvantitet av det material som använts under byggtiden.
- Tekniska uppgifter på komponenter, typ, vikt, dimensioner, material etc.
- Kvalitetsintyg.
- Beskrivning kring dosbelastade arbeten.
- Resultat från mätningar och beräkningar av strålningsnivåer.
- Säkerhetstekniska driftförutsättningar STF och säkerhetsredovisningen SAR.
- Rapporter kring miljöpåverkan.
- Tillstånd.
- Tekniska manualer.
- Detaljer kring miljöaspekter och eventuella utsläpp, tillbud och missöden.
- Loggböcker.
- Drift- och underhållsinstruktioner och deras historik.
- Händelser av intresse från avvecklingssynpunkt.
- Dekontamineringsplaner och rapporter.
- Tekniska specifikationer.
- Ändringar, konstruktionsberäkningar och ritningar.
- Inventering av farligt material.
- Flödesscheman.
- Avfallsdokumentation. Strategi, innehåll och placering.
- QA-dokument.
- Relevanta laboratorierapporter (vattenkemi).

6.3 Avvecklingsalternativ

I det tidiga skedet ska en analys översiktligt redovisa olika tänkbara alternativ för avveckling av inkapslingsanläggningen. När avvecklingstidpunkten närmar sig redovisas ett alternativ mer detaljerat och motivering till valet ges.

För inkapslingsanläggningen kan följande alternativ postuleras:

1. Anläggningen friklassas och rivs till cirka en meter under marknivå. Rivningsmaterial används som återfyllning i första hand av underjordsdelar av inkapslingsanläggningen. Byggnaden måste återfyllas för att marken ska kunna användas utan förbehåll avseende till exempel belastningar. Resterande friklassat rivningsavfall återvinns och/eller sänds till kommunal deponi. Alternativt skulle det kunna deponeras i Clabs bergrum, i det fall förläggning sker dit.

2. Avvecklingen stannar vid att byggnader och mark friklassas och undantas från krav enligt kärntekniklagen för att sedan kunna användas för andra ändamål.
3. Rivning och återställning till "Green Field". Detta innebär att allt tillfört material tas bort. Om underjordsdelen bedöms behöva återfyllas sker detta med bergkross.

Tidsplanen för avveckling av inkapslingsanläggningen är kopplad till när det sista kärnkraftverket tas ur drift och tillgängligheten för mellan- och slutförvar för radioaktivt avfall. Ett referensalternativ till tidsplan redovisas i Plan-rapporterna, varav den senaste är /SKB 2006/. Enligt referensscenariot antas kärnkraftverken rivs fram till år 2033. Rivning av inkapslingsanläggningen skulle i så fall kunna påbörjas på 2050-talet och beräknas vara avslutad efter 5–7 år.

Det finns även alternativa scenarier för när i tiden som inkapslingsanläggningen rivs:

- a. Rivning direkt efter det att den sista kapseln lämnar anläggningen.
- b. Fördröjd rivning genom att hela anläggningen läggs i "Safe store".

Oavsett vilket av ovanstående alternativ som blir fallet, kommer undersökningar om kontaminering i byggnadsdelar och system genomföras innan rivning. Dessa kommer att ligga till grund för strålskyddsmässiga och andra överväganden för de dekontamineringsarbeten, så som systemdekontaminering, som kan behöva utföras. På grund av de förväntat låga strålningsnivåerna i anläggningen bedöms preliminärt inga kombinationer av ovannämnda alternativ medföra någon väsentlig strålskyddsmässig fördel eller nackdel.

6.4 Hantering av anläggningsdelar inför rivning

6.4.1 Aktivitetskartläggning i anläggningen

Byggnadsdelar och processystem kan bli kontaminerade under drift och underhåll. Förekomsten kommer att kartläggas rutinmässigt inom ramen för den ordinarie driften. När rivning närmar sig planeras för en noggrannare kartläggning, vars resultat kommer att utgöra underlag för planering av dekontaminering och rivning.

Neutroninducerad aktivitet finns dels i konstruktionsmaterialet hos bränsleelement, dels i de aktiverade korrosionsprodukter som finns deponerade på bränsleelementens ytor (crud). Aktiviteten är dock löst bunden och sprids genom erosion till olika system. Aktiviteten domineras av Co-60, men även Mn-54 kan förekomma i mätbara kvantiteter /Gatter m.fl. 2005/.

Filter, jonbytare och annat aktivt avfall

Detta avsnitt är endast tillämpligt för alternativet med förläggning vid Clab.

För att ta hand om till vattnet avgiven aktivitet finns reningssystem. Mekaniska filter och/eller jonbytare används för att rena vatten i:

- kyl- och reningssystemet för mottagningsbassäng (313, sammankopplas med Clabs system 313),
- systemet för rening av golvdränagevatten från kontrollerade utrymmen (345, sammankopplas med Clabs system 372),
- systemet för rening av vätska från dekontamination (353, kopplas ihop med 345).

Hur dessa system skulle kunna tas om hand skisseras i Clabs avvecklingsplan /Gatter m.fl. 2005/.

Ventilationssystem för kontrollerat område

Vid vakuumborttagningen kan crud frigöras och föras med luftströmmen till HEPA-filter där den samlas upp.

Kontaminerade byggnadsdelar och system

Det radioaktiva material som frigörs i bassängerna tas till allra största delen om hand av reningssystemen. De byggnadsdelar där kontamination dock kan tänkas förekomma vid avslutad drift är:

- mottagningsbassänger (för alternativet förläggning till Clab),
- hanteringscellen.

De system som skulle kunna bli kontaminerade är:

- kyl- och reningssystemet för mottagningsbassänger (313), kopplas till Clabs system 313; (vid förläggning till Forsmark behövs systemet inte),
- golvdrenage från kontrollerade utrymmen (345, kopplas till Clabs system 372),
- systemet för rening av processvatten (371) kopplas till Clabs system 371; (vid förläggning till Forsmark behövs systemet inte),
- ventilationssystemen (742, 747).

Inom ramen för rivningsplaneringen, när rivningstidpunkten närmar sig, kommer en noggrann kartläggning av kontamination av byggnadsdelar och system att utföras, och ligga till grund för om, och i vilken omfattning, dekontaminering behöver genomföras.

6.4.2 Volymer och massor

Rivningsavfallet kan indelas i tre huvudkategorier:

- Process- och mekanisk utrustning:
 - komponenter och rörledningar i värme- och kemitekniska system inklusive stativ,
 - hanterings- och lyftutrustningar,
 - komponenter och kanaler i ventilationssystem,
 - el- och kontrollutrustning inklusive kablar, kabelstegar och belysning och brandlarm,
 - bassängplåtar (endast för huvudalternativet vid Clab).
- Byggnadsmaterial:
 - betong med armering,
 - ingjutningsgods, dörrar och luckor,
 - trappor och gallerdurkar,
 - övrigt byggnadsmaterial, golv- och takbeklädnader.
- Avfall från rivningsdriften:
 - jonbytarmassor,
 - spånor och slam,
 - verktyg, skoskydd, skyddshandskar, trasor och liknande.

Mängden material för rivningen har uppskattats /Lindstrand och Norén 2005ab/, se tabell 6-1. Rivningsmängderna är något mindre för Forsmarksalternativet. Detta beror på att bränslekontroll och torkning då kommer att ske vid Clab, vilket medför viss ombyggnad och utökad mängd utrustning där. Detta leder till att det blir större rivningsmängder för Clab vid förläggning av inkapslingsanläggningen i Forsmark än om inkapslingsanläggningen byggs vid Clab.

Tabell 6-1. Preliminära mängder avseende rivning av inkapslingsanläggningen. Volymer avser svälld betong.

	Inkapslingsanl. vid Clab		Inkapslingsanl. vid Forsmark	
Betong, kontaminerad	1 800 ton	1 200 m ³	1 400 ton	930 m ³
Betong, friklassad	87 000 ton	60 000 m ³	70 000 ton	47 000 m ³
Armering, kontaminerad	80 ton		60 ton	
Armering, friklassad	3 800 ton		3 050 ton	
Rostfritt stål (celler) kontaminerat	52 ton		42 ton	
Ventilationskanaler, kontaminerat	950 m ³		750 m ³	
Ventilationskanaler, friklassade	4 600 m ³		3 700 m ³	
Trapetsprofilerad plåt	102 ton		85 ton	
Isolering (mineralull)	250 ton		200 ton	
Takpapp (tätskikt)	30 ton		24 ton	
Jordlinor, kablar, (mängd Cu/PVC/PEX)	20/32/4 ton		16/26/3 ton	

Det bedöms att i stort sett allt icke aktivt rivningsavfall från både Clab (140 000 m³) och inkapslingsanläggningen kan placeras i Clabs och inkapslingsanläggningens underjordsdelar. Vid uppskattning av volymen av riven betong beräknades en ökning av volymen med faktorn 1,6 ("svälld betong").

I samband med rivningsverksamheten uppstår så kallat sekundärt avfall. Detta kan utgöras av inaktivt material, såsom jonbytarmassor, filter, kemikalier, verktyg, skyddshandskar, trasor och dylikt som förts in på klassat område och där kontamineras så det inte kan friklassas. Det kan även utgöras av upplöst eller uppslammat aktivt material som uppstått vid dekontaminering eller segmentering. Det lösta eller uppslammade avfallet kan solidifieras genom cementingjutning.

6.4.3 Materialflöden

Nedan ges en generell beskrivning av hanteringssteg i materialflödeskedjan. Ett flertal anordningar behöver inrättas eller anpassas för att på ett tillfredsställande sätt transportera ut mängden rivningsgods ur inkapslingsanläggningen. Hanteringen omfattar följande steg:

- mätning av aktivitetsinnehåll,
- kompletterande dekontaminering för gods som ligger nära friklassningsgränsen,
- konditionering,
- paketering i lämpliga kollar,
- kontroll av ytdosrat och ytkontamination,
- märkning,
- uppställning med sortering efter kategori,
- borttransport från platsen, alternativt lokal deponering av friklassat rivningsavfall.

6.4.4 Transporter och mellanlager

Nedan ges en generell beskrivning av hur transport av avfallskollin, komponenter och tankar skulle kunna genomföras, och hur dessa ska buffertlagras. Se vidare bilaga 2 i /SKB 2004a/.

Detaljeringsgraden kan successivt ökas i de olika planeringsperioderna. Det är dock en fördel om transporterna och mellanlagringen planeras fullt ut i ett så tidigt skede som möjligt eftersom det ger bättre framförhållning inför det fortsatta arbetet.

Uttransporthallen i inkapslingsanläggningen är den naturliga uppställningsplatsen för avfallskollin och dylikt. Vid rivningen skulle det även i Clabs filterhall eller mottagningshall kunna ordnas en temporär uppställningsplats för avfallskollina i väntan på borttransport. Uppställningsplatsen kan ha avgränsade utrymmen som skiljer på det gods som ska till slutförvar och det som är friklassat. Dosraterna från dessa kollin kommer att bli så begränsade att det inte krävs någon speciell strålskärning. Vid lokalisering till Forsmark kan motsvarande, temporära, uppställningsplatser anordnas i anslutning till byggnaden.

6.4.5 Friklassning

Friklassningsprocessen kommer att vara ett viktigt och omfattande led i rivningsarbetet. Se punkt 5 i bilaga 2 i /SKB 2004a/.

Friklassning av rivningsavfall kommer att kräva att ett särskilt utrymme avdelas, eller en särskild anläggning inrättas, med olika typer av mätutrustning och tillgång till uppställningsytor för sortering av olika kategorier gods.

Detaljeringsgraden för dessa verksamheter ökas successivt i de olika planeringsperioderna. Naturligt är att inför den detaljerade planen ange en högre detaljeringsgrad när väl den mätutrustning som valts för friklassning och eventuella testmätningar har utförts. Friklassningsgränser måste även finnas för att kunna planera för denna process i detalj.

6.4.6 Slutförvaring

Aktivitetsskattläggningar kommer att utföras under drift, och mer detaljerat i samband med rivningsplanering. Förvaring i Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall blir aktuellt för det material och komponenter i vilka större mängder långlivade radionuklider förekommer. Kortlivat rivningsavfall förvaras i SFR.

Detaljeringsgraden avseende slutförvaring ökar successivt under de olika planeringsperioderna samt i takt med att förutsättningarna för lagring i SFR och Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall klargörs.

Miljöfarligt avfall skickas till Sakab eller motsvarande anläggning. Övrigt friklassat rivningsavfall återanvänds eller slutförvaras i bergrummen tillhörande Clab, alternativt på kommunal deponi.

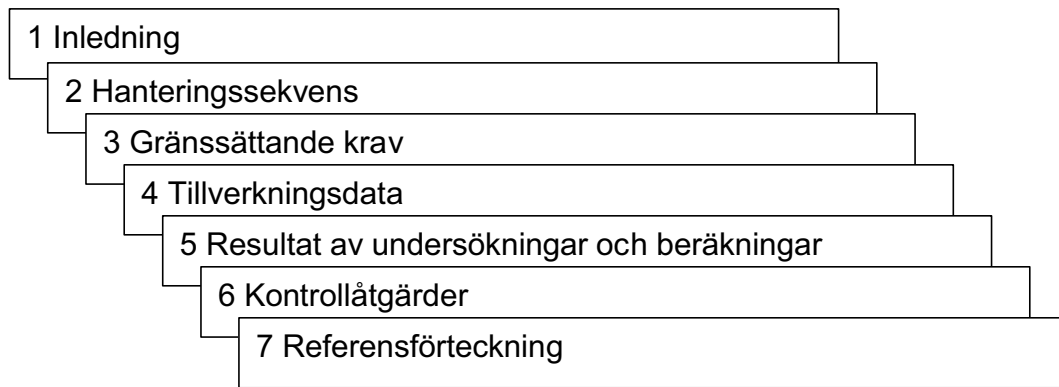
6.5 Hantering, mellanlagring och slutförvaring av rivningsavfall

6.5.1 Avfallshantering under rivning

Det ska alltid finnas planer och dokumentation för omhändertagande och behandling av avfall. Inte minst ska tillgång till utrymmen på platsen vara väl förberedd och godkänd. Se punkt 1 i bilaga 3 i /SKB 2004a/.

6.5.2 Kravbild

Någon kravbild för beskrivningar av avfall som ska till SFR och Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall finns inte ännu /SKB 2005/, men i denna rapport förutsätts att motsvarande struktur som används för typbeskrivningar för SFR1 kommer att tas fram, se figur 6-1.



Figur 6-1. Struktur för beskrivningar av avfall enligt /SKB 2005/.

För att kunna utforma en metod för systematisk hantering av radioaktivt avfall bör man välja en modell, även benämnd generella hanteringssteg. En mer ingående beskrivning av hanteringsstegen återfinns i bilaga 3 i /SKB 2004a/.

6.5.3 Avfallslogistik

Det finns ett antal alternativa sätt att slutligt omhänderta, behandla och förvara avfallet. De alternativ som föreligger redovisas i bilaga 3 i /SKB 2004a/.

6.5.4 Tillstånd, säkerhetsanalyser och säkerhetsrapporter för avfallskollin

Specifika riktlinjer för SFR och Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall har ännu inte tagits fram. Val av plats för den senare har inte gjorts och någon detaljerad säkerhetsanalys har därför inte kunnat genomföras. SKB arbetar inom Loma-programmet (Låg- och medelaktivt avfall) med syfte att utifrån troliga scenarier successivt kunna detaljera kraven på avfallskollin.

Viktiga parametrar för detta planarbete är exempelvis mängden avfall i respektive avfallskategori samt när avfallet ska slutförvaras, vilken mottagningskapacitet förutses, etc. Den mesta informationen i en avfallsplanering för slutförvar hänför sig till olika SKB-studier. Med tillgång till SKB:s rivningsdatabas finns dessa studier att tillgå som referensmaterial och informationskälla för att ta fram de anläggningsspecifika avvecklingsplanerna.

6.6 Kärnbränsle och kärnämne

Den ordinarie driften av inkapslingsanläggningen pågår tills allt använt kärnbränsle kapslats in och transporterats bort.

Om inkapslingsanläggningen förläggs vid Clab kan avvecklingen komma att samordnas och ingen av anläggningarna kommer sannolikt att rivas förrän båda anläggningarnas ordinarie drift avslutats.

Oavsett val av placering kommer inget kärnbränsle eller kärnämne att finnas kvar i inkapslingsanläggningen när ordinarie drift avslutats.

6.7 Kartläggning av miljöfarligt material

Med farligt avfall avses i dagligt tal kemiska produkter eller ämnen som kan påverka människa, miljö eller anläggning (avfallsförordningen 2001:1063).

SKB driver ett aktivt miljöarbete och strävar efter att minska sin kemikalieanvändning, bland annat genom permanenta åtgärder som eliminerar behovet eller minskar förbrukningen av miljö- och hälsofarliga kemikalier. SKB är miljöcertifierat enligt ISO 14001. Detta innebär att förekomsten av kemiska och farliga ämnen är väl dokumenterade samt att rutiner finns för hur de ska fasas ut och omhändertas. Rutiner styr vilka kemiska produkter som får användas på inkapslingsanläggningen. Övergripande regelverk för allt arbete med kemiska produkter utges av Arbetsmiljöverket och Kemikalieinspektionen. SKB kommer att följa dessa, och utveckla rutiner inom ramen för miljöledningssystemets krav på ständiga förbättringar.

Vid skydds- och miljöronder besiktigas verksamheten i en anläggning för att identifiera eventuella risker för den yttre miljön i den dagliga verksamheten. Fokus ligger då främst på att hitta brister i kemikalie- och avfallshanteringen.

SKB genomför regelbundet interna kvalitets- och miljörevisioner. Vid dessa revisioner kontrolleras bland annat att ledningssystemen efterlevs, att de är ändamålsenliga och leder till att krav på verksamheten innehålls.

Externa miljörevisioner kommer att genomföras som en del i miljöcertifieringen. Fel och brister i verksamheten som påverkar den yttre miljön ska rapporteras, korrigeras och registreras så att möjligheter ges till förebyggande åtgärder och förbättringar.

Varje år kommer en miljörapport enligt miljöbalkens 26 kap 20 § att inges till länsstyrelsen.

Anläggningen planeras för att minimera användningen av miljöfarliga ämnen. Följande miljöfarliga ämnen kan komma att förekomma i inkapslingsanläggningen:

- färg och kemikalierester,
- köldmedia,
- diesel och drivmedel,
- oljehaltigt vatten och slam,
- spillolja,
- sprayburkar,
- lysrör,
- förbrukat aktivt kol,
- absol/trasor,
- batterier,
- elektronikavfall.

I samband med ansökan om rivning kommer miljöfarliga ämnen att inventeras, och en plan för omhändertagandet att presenteras.

6.8 Organisationsfrågor

Inför den slutliga avställningen kommer fokus att ställas om från drift till avvecklingen av inkapslingsanläggningen och därmed bör verksamheten då vara förlagd till en särskild organisationsenhet med ansvar för avvecklingen.

I bilaga 4 i /SKB 2004a/, redovisas generellt hur en organisationsenhet kan byggas upp från perioden något år före slutlig avställning till dess att anläggningen är friklassad.

6.9 Tillstånd

Avveckling och rivning ingår i drifttillstånd enligt kärntekniklagen för en kärnteknisk anläggning. Ur denna aspekt kommer det inte att krävas något tillkommande särskilt tillståndsförfarande för avvecklingen. Likväl finns ett antal ärenden att beakta i planeringen, se kapitel 4.

6.10 Kunskapsuppbyggnad, forskning och utveckling

SKB har av de svenska kärnkraftbolagen fått i uppgift att studera och redovisa lämplig teknik samt göra uppskattningar av kostnaderna för avveckling och rivning av de svenska kärnkraftverken och de egna anläggningarna. SKB följer den internationella utvecklingen inom området. En sammanställning av genomförda rivningsstudier redovisas i /SKB 2004b/. Det är av stort värde att dokumentera den kommande rivningen av de svenska kärnkraftverken. Det kan dröja ett tiotal år efter det att den sista anläggningen rivs tills dess att inkapslingsanläggningen avvecklas.

6.11 Återställande av mark efter rivning

Om inte byggnaderna ska återanvändas är målet för rivningen att återställa området för fortsatt användning. I dagsläget bedöms rivning och beredning av området kunna ske på ett sätt som inte utesluter någon industriell verksamhet, eller återställande till naturmark.

En verksamhetsutövare har även ansvar enligt miljöbalken att undersöka och vid behov sanera områden som förorenats på grund av verksamheten. Ansvaret ska skälighetsöverbägas. Dessutom ska enligt SSI FS 2002:4 en redovisning av metoder för bestämning av kvarvarande radioaktiva ämnen i området, med åtgärdsnivåer för sanering, ha redovisats till SSI senast fyra månader innan demontering eller rivning påbörjas. SKI har inga bestämmelser angående återställande av områden efter rivning.

Markundersökningar med avseende på radioaktiva ämnen och eventuella konventionella föroreningar kommer att utföras. Dessa kan utföras separat eller tillsammans. Resultatet av undersökningarna ska ligga till grund för en eventuell efterbehandlingsplan. Vid förekomst av markföroreningar kan åtgärder som rening eller bortförsl av förorenade jordmassor bli aktuella, beroende av föroreningarnas karaktär och mängder.

Innan eventuell avveckling av industriområdet kan ske krävs också tillstånd från kommunen, i form av bygglov, rivningslov respektive marklov enligt plan- och bygglagen, om återställningen omfattar schaktning, fyllning, trädfällning och skogsplantering. Kommunen har planmonopol enligt plan- och bygglagen och kontaktas angående den framtida användningen av området. Detaljplanen för området styr till vilket skick återställningen ska ske, till exempel vilka halter av eventuella föroreningar som kan accepteras. Om området är planlagt som industrimark kan till exempel hårdgjorda ytor och användbara byggnader och infrastruktur få vara kvar för att användas för nya verksamheter.

7 Säkerhetsredovisning

I samband med ansökan enligt kärntekniklagen om att få uppföra och inneha en inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle och att få driva denna kommer en preliminär säkerhetsredovisning att tas fram. Denna ska förnyas innan provdrift får starta. Innan ordinarie drift får inledas ska en komplett säkerhetsredovisning, med erfarenheter från provdriften, tas fram. I alternativet förläggning vid Clab kommer arbetet med säkerhetsredovisningar att ske integrerat för båda anläggningarna. I samtliga steg ska SKI pröva och godkänna respektive säkerhetsredovisning. Den kompletta säkerhetsredovisningen hålls aktuell under driftperioden. Den redovisning som är aktuell vid avslutandet av ordinarie drift kommer att vara ett viktigt verktyg under avvecklingsperioden. Exempelvis finns där redogörelse för samtliga anläggningsändringar.

Avvecklingsplanen kommer att inarbetas i säkerhetsredovisningen innan nedmontering och rivning av anläggningen påbörjas, enligt krav i SKIFS 2004:1, 9 kap 2 §.

8 Fysiskt skydd och beredskap

Närvaron av fissilt material påverkar i hög grad kravbilderna på fysiskt skydd och haveriberedskap. Kravbilderna på inkapslingsanläggningen kan under avvecklingsfasen minska drastiskt jämfört med under drift eftersom det då inte kommer att finnas något fissilt material i anläggningen.

Beredskapsorganisationen och beredskapsplanen ska under avvecklingens olika perioder vara anpassade till aktuell riskbild.

9 Miljö

En miljökonsekvensbeskrivning, MKB, ska göras innan en kärnteknisk anläggning uppförs, tas i drift eller vid omfattande ombyggnad. En MKB ska även göras innan slutlig avställning av anläggningen samt som en del i ansökan inför demontage och rivning, om länsstyrelsen bedömer att åtgärderna utgör betydande miljöpåverkan.

I en MKB ska man identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som en planerad avveckling av anläggningen kan tänkas medföra på människor, djur och omkringliggande miljö. En samlad bedömning av dessa effekter ska göras på människors hälsa och miljön. Analysen görs för att uppfylla krav i miljöbalken eller motsvarande vid rivningen gällande lagstiftning.

10 Avveckling

10.1 Grundläggande avvecklingsaktiviteter

Väl planerade och utförda avvecklingsaktiviteter ger den framtida rivningsprocessen goda förutsättningar att lyckas infria uppsatta mål samt minimera de risker som kan förväntas uppstå, se /SKB 2004a/. Analyser och direkta insatser enligt nedan är några av de grundförutsättningar som krävs i ett inledande skede av avvecklingen. För inkapslingsanläggningen kan bland annat följande aktiviteter bli aktuella:

- kartläggning av aktivitetens innehåll i anläggningen genom provtagning och mätningar,
- redovisningar till myndigheter,
- borttransport av avfall från anläggningens driftperiod,
- borttransport av processvätskor som t.ex. olja, vatten, gas etc,
- dekontaminering av system för att reducera dos,
- borttransport av avfall från dekontaminering,
- bortkoppling av elutrustning,
- försäljning eller uthyrning av komponenter,
- förberedelse inför rivning (återetablering efter längre tids servicedrift),
- säkerställande av dokumentation inför rivning,
- upprättande av god kommunikation med allmänheten, ”sambandskontakt”.

10.2 Rivningsaktiviteter

Här beskrivs vilka aktiviteter som förutses ske under själva rivningsperioden. Slutlig avvecklingsplanering ska göras inför själva rivningen när beslut har tagits om vilket avvecklingsalternativ som ska tillämpas. Nedan ges exempel på aktiviteter under denna period som ska vara beskrivna:

- aktivitetens mätning,
- dekontaminering av komponenter och utrustning,
- byggnadsdekontaminering,
- omhändertagande av farligt material,
- rivning och transport av kontaminerad utrustning och material till slutförvar,
- omhändertagande av inaktivt (friklassat) material,
- säkerställande av dokumentation under och efter rivning.

11 Kostnader

Kostnaden för avvecklingen av inkapslingsanläggningen finns att hämta i de Plan-rapporter som SKB årligen tar fram, t.ex. /SKB 2006/. Rivningskostnaden anges i denna till 190 miljoner kronor (prisnivå januari 2006).

12 Referenser

Gatter P, Wikström N, Hallberg B, 2005. Preliminär avvecklingsplan för Clab. SKB R-05-84, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Lindstrand O, Norén A, 2005a. Underlag till miljökonsekvensbeskrivning. Icke-radiologisk miljöpåverkan från inkapslingsanläggning vid Clab i Oskarshamn. Ramböll Sverige AB. SKB P-06-103, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Lindstrand O, Norén A, 2005b. Underlag till miljökonsekvensbeskrivning. Icke-radiologisk miljöpåverkan från inkapslingsanläggning vid Clab i Forsmark. Ramböll Sverige AB. SKB P-06-104, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Nyström A, 2005. INKA Rapport. Inkapslingsanläggning placerad vid Forsmark. SKB R-05-58, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2004a. Struktur på avvecklingsplan för kärntekniska anläggningar, ”guideline”. SKB R-04-43, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2004b. Teknik och kostnader för rivning av svenska kärnkraftverk. SKB R-04-44, Svensk Kärnbränslehantering AB.

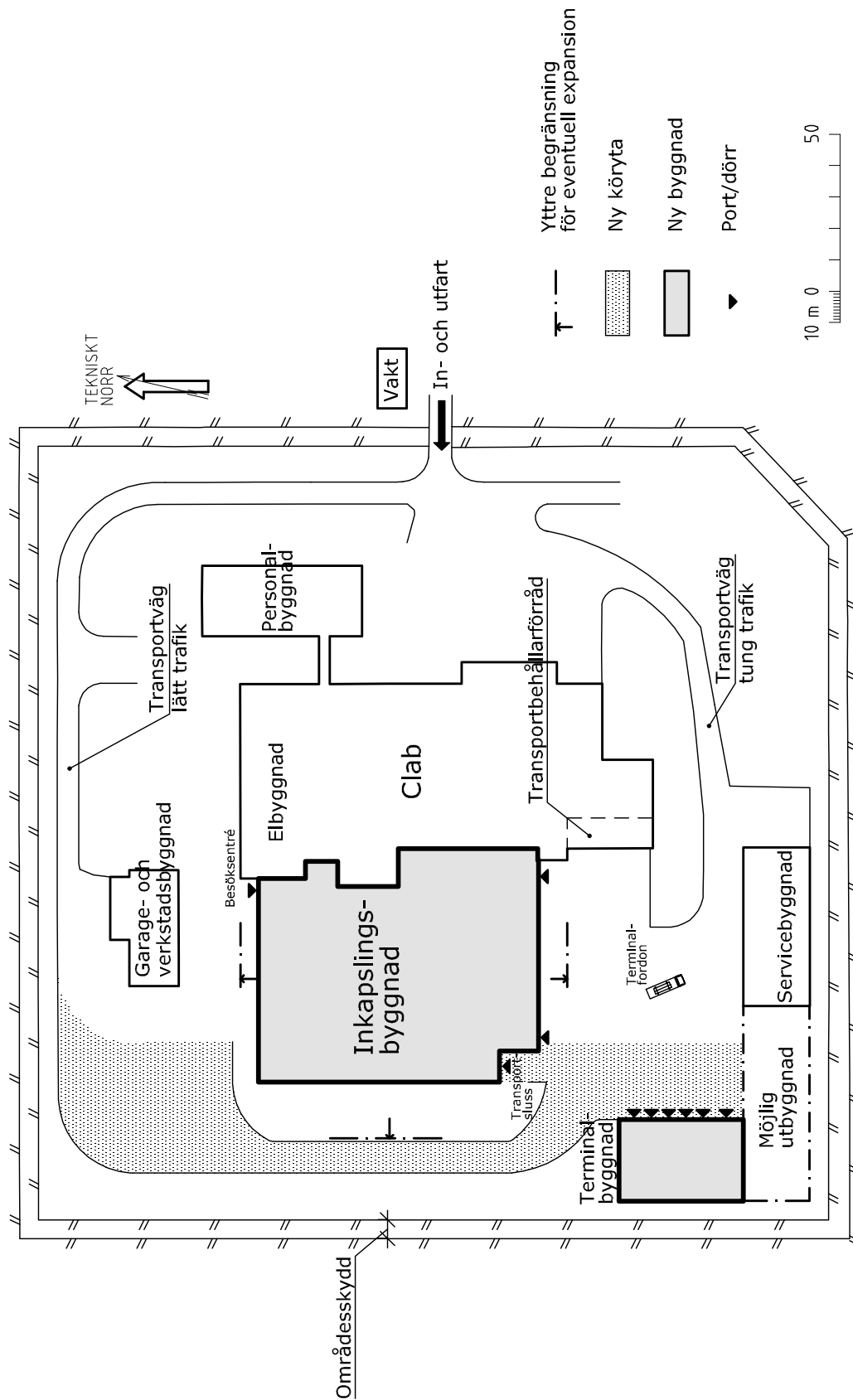
SKB, 2005. Avfallshandbok. Låg- och medelaktivt avfall. <http://www.skb.se/drift>.

SKB, 2006. Plan 2006. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKI, 2004. Statens kärnkraftsinspektions föreskrifter om säkerhet i kärntekniska anläggningar. SKIFS 2004:1.

SSI, 2002. Statens strålskyddsinstitutets föreskrifter om planering inför och under avveckling av kärntekniska anläggningar. Statens strålskyddsinstitutets författningssamling, SSI FS 2002:4.

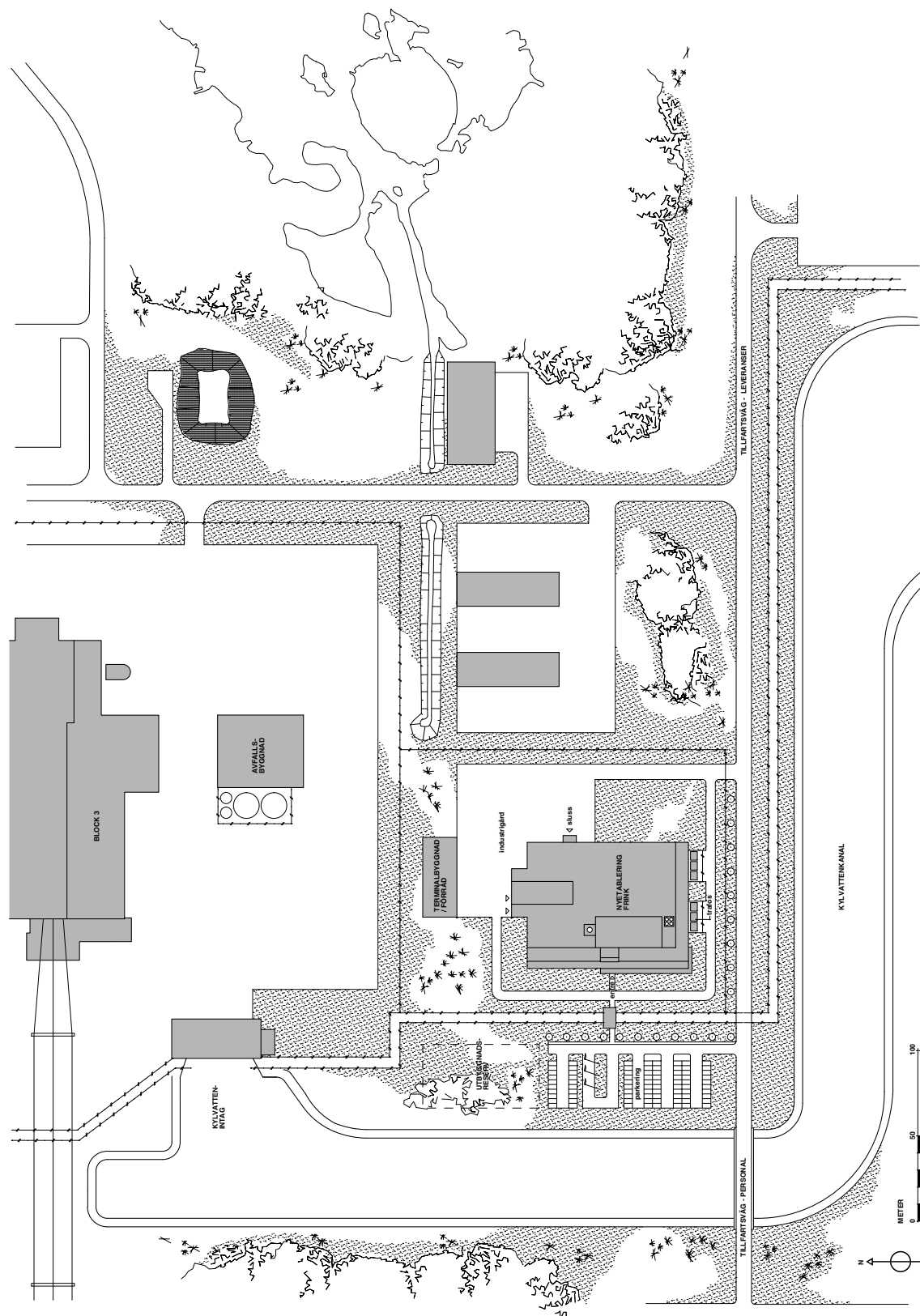
Inkapslingsanläggning vid Clab – situationsplan



Inkapslingsanläggning vid Clab – funktionell disposition



Fristående inkapslingsanläggning – situationsplan



Fristående inkapslingsanläggning – funktionell disposition

