

**P-09-78**

## **Miljöriskanalis för Clab, inkapslingsanläggning och slutförvarsanläggning**

Marcus Magnusson, Lars Pettersson, Alice Øritsland  
Vattenfall Power Consultant AB

Mars 2009

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co

Box 250, SE-101 24 Stockholm  
Phone +46 8 459 84 00



ISSN 1651-4416

SKB P-09-78

# **Miljöriskanals för Clab, inkapslingsanläggning och slutförvarsanläggning**

Marcus Magnusson, Lars Pettersson, Alice Øritsland  
Vattenfall Power Consultant AB

Mars 2009

*Nyckelord:* Risk, Olycka, Trafik, Miljörisk, Miljöriskanals, Riskreducering, Icke-radiologisk, Clab, Inkapslingsanläggning, Slutförvar.

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](http://www.skb.se).

## Sammanfattning

Denna rapport behandlar icke-radiologiska miljörisker som är förknippade med planerade verksamheter i mellanlagret Clab, inkapslings- och slutförvarsanläggningarna för använt kärnbränsle. Här behandlas alla kommande skeden för ovanstående anläggningar, det vill säga uppförande, drift, rivning och förslutning.

I denna rapport definieras risk som en kombination av sannolikhet och konsekvens för ett oönskat utfall. Ett omfattande och systematiskt arbete har skett för att försöka identifiera alla risker. Skulle några ha blivit bortglömda bör det vara mycket osannolika sådana. Riskerna har även värderats för att kunna se vilka som är av mer allvarlig karaktär.

En mycket stor del av de risker som förekommer är att olja eller diesel släpps ut, i första hand på mark. Generellt gäller att riskerna huvudsakligen förekommer i samband med uppförandeskedet och då inte skiljer sig från de risker som förekommer vid varje stort byggprojekt.

Huvuddelen av ovanstående är utsläpp av oljeprodukter på byggområdet. Risken för utsläpp kan minimeras med en bra organisation, en hög miljöprofil och beredskap för sanering av eventuella utsläpp. Även för vissa av de övriga riskerna gäller att de kan minskas kraftigt genom ett förebyggande arbete.

Det som har en relativt hög sannolikhet för att inträffa och som inte relativt enkelt kan saneras, är skadade last- eller tankbilar som läcker olja. Hur stor skada detta orsakar beror på var det inträffar och eventuellt även när. Varken i Forsmark eller i Oskarshamn finns några allmänna vattentäcker i direkt anslutning till vägar där lastbilar passerar och sannolikheten för att en inträffad lastbilsolycka ska orsaka miljöpåverkan är liten.

Efter analysen och en bedömning av riskreducerande åtgärder finns en icke-radiologisk risk som framstår som allvarlig trots att sannolikheten är låg. Det gäller slutförvarsanläggningens möjliga påverkan på grundvattennivåer. Det är helt centralt att största vikt läggs på att reducera denna risk.

Sannolikheten för trafikolyckor med personskada eller dödsfall ökar något när anläggningarna byggs, framförallt under andra delen av uppförandeskedet, eftersom bidraget till trafikökningen från verksamheter kopplade till slutförvarsanläggningen då kommer att vara som störst.

## Abstract

This report covers non-radiological environmental risks related to interim storage, Clab, an encapsulation facility and a final repository for spent nuclear fuel. All stages of the facilities mentioned above are covered. This means construction, operation, demolition and sealing.

A risk, in this report, is defined as a combination of probability and consequence of an undesired event. An extensive and systematic effort has been made in order to try to identify all risks. If risks remain undetected it should be low probability events. The risks are also evaluated to see which risks are the more serious ones.

A large part of the existing risks are oil or diesel on the ground. In general the main risks occur during the construction phase and they are similar to normal risks at every large construction project.

Most of the risks mentioned above are discharges of oil products on the ground within the construction area. These risks can be minimized with a good organisation, a high environmental profile and a readiness for decontamination of potential discharges. For some of the other risks the same is valid – with a good preventive work they can be reduced considerably.

One event which has a relatively high probability for occurrence and which may not easily be cleaned is a damaged lorry leaking oil. The resulting damage depends on where it occurs and maybe also when. Neither in Forsmark nor in Oskarshamn there are common sources of water supply in direct connection to where lorries pass. The probability for a lorry accident to cause damage to the environment is therefore limited.

After the assessment and evaluation of risk reducing measures there is one non-radiological risk that appears serious even though the probability is low. This risk is the possible influence of the final repository on the groundwater. It is most important that a large effort is put on reducing this risk.

The probability of traffic accidents with injuries or fatalities will increase slightly, especially during the second phase of the construction period, since the traffic increase is expected to be the highest at that time.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Syfte och mål</b>	7
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	9
2.1	Inledning	9
2.2	Clab	9
2.3	Inkapslingsanläggningen	10
2.4	Slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle	11
2.5	Transporter	11
2.6	Nollalternativ	11
2.6.1	Definition	11
2.6.2	Ändring av driftförutsättningar för Clab	11
<b>3</b>	<b>Metod och genomförande</b>	13
3.1	Förutsättningar och avgränsningar	13
3.1.1	Förutsättningar	13
3.1.2	Generellt	13
3.1.3	Påverkbarhet	14
3.1.4	Sabotage	14
3.1.5	Trafikrisker	14
3.1.6	Osannolika händelser	14
3.2	Metodbeskrivning	15
3.3	Värdering	16
3.3.1	Sannolikhet	16
3.3.2	Konsekvens	16
3.4	Osäkerheter	16
3.4.1	Identifiering	16
3.4.2	Ansatta konsekvenser och sannolikheter	17
3.4.3	Statistiska osäkerheter	17
<b>4</b>	<b>Utnyttjade data</b>	19
4.1	Händelser	19
4.2	Sannolikheter	19
4.3	Konsekvenser	19
4.4	Intressentanalys	19
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	21
5.1	Risklista	21
5.1.1	Risk som ej värderats	21
5.2	Riskmatris	21
5.3	Väsentliga risker	21
5.3.1	Miljörisker för verksamheter vid Clab och inkapslingsanläggning	21
5.3.2	Miljörisker för verksamheter vid slutförvarsanläggning	23
5.3.3	Miljörisker i samband med transporter	24
5.4	Nollalternativet	25
5.5	Trafikrisker på allmän väg	25
5.5.1	Trafikolyckor Laxemar	26
5.5.2	Trafikolyckor Forsmark	26
<b>6</b>	<b>Förslag till åtgärder för riskreducering</b>	29
6.1	Organisation	29
6.2	Arbetsätt	29
6.3	Vattenläckage	30
6.4	Trafiköversyn	30
	<b>Referenser</b>	31
<b>Bilaga 1</b>	Risklista	33
<b>Bilaga 2</b>	Intervjuade personer	53
<b>Bilaga 3</b>	Checklista för intervjuer	55

# 1 Syfte och mål

Denna rapport behandlar miljörisker som är förknippade med planerade verksamheter i mellanlagret, Clab, inkapslings- och slutförvarsanläggningarna för använt kärnbränsle. Här behandlas alla kommande skeden av anläggningarna, det vill säga uppförande, drift, förslutning och rivning. Rapporten innefattar även de transporter som blir aktuella och trafikrisker som kan förekomma.

Målet med studien har varit att identifiera de konventionella (= icke-radiologiska) riskerna. Då avses till exempel utsläpp av olja, syra, gaser etc till mark, vatten eller luft. Alla risker av sådan natur omfattas av denna rapport.

Syftet är att rapporten ska utgöra ett underlag för bedömning av konsekvenser för naturmiljö, boendemiljö och människors hälsa i MKB-dokument samt för planering av riskreducering i form av olycksförebyggande och skadebegränsande åtgärder i projekteringen. Det ska även framgå om miljöriskerna är platsskiljande för de två lokaliseringarna som är aktuella, Laxemar och Forsmark.

Rapporten är en utveckling av miljöriskanalysen som gjordes 2005/2006 /Andersson et al. 2006/. I den ingick inte Clab. Nu har analysen utvidgats till att omfatta Clab och den anläggningsbeskrivning som ansökningarna enligt miljöbalken och kärntekniklagen kommer att baseras på.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Inledning

SKB ansvarar för omhändertagande av det radioaktiva avfallet från det svenska kärnkraftssystemet. Det använda kärnbränslet ska slutförvaras enligt KBS-3-metoden som innebär att bränslet först kapslas in i kopparkapslar och att kapslarna bäddas in i bentonitlera på 400–700 meters djup i berggrunden. För att genomföra detta krävs två nya kärntekniska anläggningar; en inkapslingsanläggning och själva slutförvarsanläggningen.

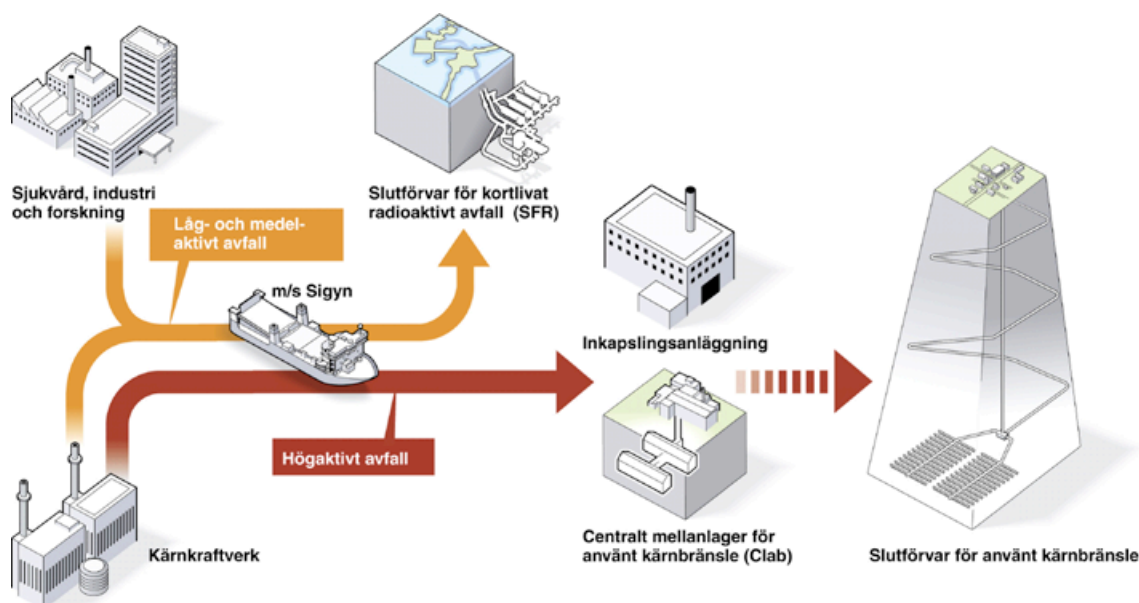
SKB har utrett och jämfört olika alternativ för lokalisering av inkapslingsanläggningen och föreslår att den ska byggas i anslutning till SKB:s befintliga mellanlager Clab. SKB har genomfört platsundersökningar för slutförvarsanläggningen i två kommuner och kommande tillståndsansökningar har landat i följande två alternativa lägen, Oskarshamn (i Laxemar – läge Oxhagen) och Östhammar (i Forsmark – läge Söderviken).

En preliminär miljöriskanalys för inkapslingsanläggning och slutförvarsanläggning gjordes 2005/2006 och var baserad på anläggningsbeskrivning ”layout D1” /Andersson et al. 2006/. Förutsättningarna för den tidigare rapporten var att miljöriskanalysen skulle uppdateras efter anläggningsbeskrivningen ”layout D2”, då lokaliseringen och olika tekniska lösningar skulle ha preciserats. Nu finns det underlaget tillgängligt och miljöriskanalysen kan uppdateras. Vidare har det visat sig relevant att miljörisker från Clab lyfts in i analysen.

### 2.2 Clab

Clab ligger på Simpevarpshalvön i Oskarshamn. Där mottages och mellanlagras sedan 1985 använt kärnbränsle och förbrukade hårdkomponenter från alla svenska kärnkraftverk.

Clab består av byggnader på markytan och en lagringsanläggning. Den totala lagringskapaciteten inklusive genomförd utbyggnad är 8 000 ton använt kärnbränsle samt hårdkomponenter. I lagringsanläggningen, som ligger 30 meter under mark, hanteras och lagras bränslekassetter i två bergrum med vardera fem bassänger. De två bergrummen ligger med cirka 40 meters avstånd, förbundna med en vattenfylld transportkanal. Vattnet i bassängerna utgör ett skydd mot strålningen och kyler samtidigt ner bränslet.



Figur 2-1. Det svenska systemet för radioaktivt avfall och använt kärnbränsle.

## 2.3 Inkapslingsanläggningen

En anläggning för inkapsling av det använda kärnbränslet kommer att byggas. SKB har i enlighet med kärntekniklagen ansökt om att bygga den i anslutning till Clab i Oskarshamn. Alternativet för lokalisering av inkapslingsanläggningen är i anslutning till de kärntekniska anläggningarna i Forsmark. Detta alternativ är endast aktuellt om även slutförvaret lokaliseras till Forsmark. Byggnaden kommer i Oskarshamn att bestå av tre våningsplan under och sju över marknivå. I Forsmark byggs ingenting under mark.

Inkapslingsanläggningen omfattar strålskärade utrymmen för inkapslingsprocessen, personal- och serviceutrymmen, buffertlager för fyllda kapslar och utrymmen för visning av verksamheten för besökare. Vattenfyllda utrymmen utgörs av entrékanal, hanteringsbassäng, servicebassäng, lagringsbassänger och förbindelsekanal.

Om inkapslingsanläggningen byggs i anslutning till Clab kommer det använda kärnbränslet att tas upp från Clabs förvaringsbassänger och transporteras in i en bassäng i inkapslingsanläggningen. För byggande av bassängerna måste ett cirka 15 meter djupt bergschakt utföras intill den befintliga ovanmarkanläggningen.

Om inkapslingsanläggningen byggs ihop med Clab kommer anläggningarna att ha bland annat följande gemensamma system:

- rening av vatten från kontrollerat område,
- kylsystem,
- vattenförsörjning och sanitärt avlopp,
- dagvattensystem,
- värmesystem.

Vid en placering av inkapslingsanläggningen i Forsmark kommer bränslet att hanteras annorlunda jämfört med en lokalisering bredvid Clab. Bränslemottagningen i Forsmark kommer att ske torrt. Det kommer därför inte att finnas några vattenfyllda bassänger i anläggningen och Clab kommer att byggas om för att möjliggöra sortering och torkning av bränslet före transport till Forsmark. Vid en lokalisering till Forsmark blir det mindre späningsarbeten än för en lokalisering till Oskarshamn.

Rivning kommer att ske tidigast år 2070 och ett flertal planeringsmoment kommer att äga rum fram till dess. Rivningen av inkapslingsanläggningen och Clab förväntas pågå under 5–7 år. Bortsett ifrån omhändertagandet av radioaktivt rivningsavfall planeras rivningen av Clab och inkapslingsanläggningen på samma sätt som för en konventionell industribyggnad.

Följande rivningsalternativ har beskrivits för inkapslingsanläggningen:

1. Anläggningen friklassas och rivs till cirka en meter under marknivå. Bränslekassetter, traverser och eventuell annan inredning tas upp. Rivningsmaterialet används som återfyllning av i första hand undermarksdelarna av inkapslingsanläggningen, som måste återfyllas för att marken ska kunna användas utan förbehåll, till exempel vad gäller belastningar. Resterande friklassat rivningsavfall kan deponeras i Clabs berggrum, i det fall förläggning sker i Oskarshamn. Alternativt kan det återvinnas och/eller sändas till kommunal deponi.
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 till ”green field”. Detta innebär att allt tillfört material tas bort. Om undermarksdelen bedöms behöva återfyllas sker detta med bergkross.

Alternativen gäller även för Clab och alternativ 1 är det mest troliga. Ur risksynpunkt skiljer sig alternativen bland annat vad gäller mängden transporter och sprängningsarbeten.



## 2.4 Slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle

Slutförvarsanläggningen utgörs av en ovanmarksanläggning och en undermarksanläggning för slutlig förvaring av använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken.

Slutförvarsanläggningens undermarksanläggning består av följande enheter:

- ramp från marknivå till centralområde,
- skipschakt,
- hisschakt,
- tilluftschakt,
- frånluftschakt,
- centralområde,
- förvaringsområde.

Slutförvarsanläggningens ovanmarksanläggning består av följande enheter:

- ett driftområde med produktionsbyggnad, skipbyggnad, parkeringsplatser mm,
- ventilationsbyggnader (vid frånluftsschakt),
- upplag av bergmassor,
- tillfartsvägar,
- ledningsschakt,
- informationsbyggnad.

## 2.5 Transporter

För att uppföra, driva, försluta och riva anläggningarna krävs en mängd transporter. Det gäller transporter av byggmaterial och leror samt material som ska avlägsnas. Det gäller även persontransporter under hela perioden för bygg- och driftverksamhet. Transporterna äger rum på driftområdet och även på det allmänna vägnätet.

## 2.6 Nollalternativ

Som jämförelse redovisas också ett nollalternativ.

### 2.6.1 Definition

Nollalternativet beskriver ett alternativ där slutförvarsanläggningen och inkapslingsanläggningen inte kommer till stånd. Detta skulle i så fall medföra en fortsatt lagring i Clab.

Nollalternativet baseras på ett referensscenario med 40 års drift av existerande reaktorer. Det medför att det förbrukade bränslet ryms i befintlig anläggning. En förlängning av drifttiden för reaktorerna skulle medföra att Clab måste byggas ut /SKB 2000/.

En förlängd mellanlagring i Clab innebär inget slutligt omhändertagande av kärnavfallet enligt kraven i kärntekniklagen, utan innebär endast en fördröjning av att uppfylla kraven.

### 2.6.2 Ändring av driftförutsättningar för Clab

Clab försörjs i dag med vatten från Oskarshamnsvverkets vattenverk och avloppsvattnet renas i Oskarshamnsvverkets reningsverk. Vid en eventuell drift efter reaktorernas avveckling måste man hitta alternativa lösningar för att förse Clab med vatten och avloppsrening.

## 3 Metod och genomförande

### 3.1 Förutsättningar och avgränsningar

#### 3.1.1 Förutsättningar

SKB genomför flera olika typer av risk- och säkerhetsanalyser för slutförvarssystemet. De har olika syften och hanterar olika tidsperspektiv. Föreliggande analys behandlar konventionella miljörisker. Risker som är av radiologisk natur innefattas inte, dessa behandlas i andra studier. Några av riskerna av radiologisk natur finns nämnda här, men då endast som en hänvisning till andra dokument.

Med slutförvarssystemet avses Clab, inkapslingsanläggning, slutförvarsanläggning samt den följdverksamhet som är kopplad till dessa, till exempel vägtransporter (person- och godstransporter) till, från och mellan anläggningarna.

Alla lokaliseringar och utformningar av byggnader grundar sig på anläggningsbeskrivningar från "layout D2", som i sin tur baseras bland annat på resultat från platsundersökningarna.

De skeden i projektet som avhandlas är uppförande, drift och förslutning samt rivning av Clab, slutförvarsanläggning och inkapslingsanläggning, alltså hela projektiden. Dock behandlas inte uppförande och pågående drift av Clab. Risk- och säkerhetsfrågor under uppförandeskedena, som kopplar till arbetsmiljö (till exempel fall- och klämskador), ingår dock inte utan ingår som en del av projekteringsarbetet. Avgränsning i tid gäller 60–70 år fram i tiden, från och med byggstart cirka år 2010 till och med förslutning och rivning.

Alla byggnader uppförs under uppförandeskedet. Bergarbeten pågår under uppförandeskedet och nästan hela driftskedet. Förutsättningen för denna analys har varit att cirka 2/3 av bergvolymen tas ut under driftskedet. Återfyllning av deponeringstunnlar pågår också under hela driftskedet.

#### 3.1.2 Generellt

Vilka risker eller oönskade utfall ska beaktas i detta fall? Utgångspunkten är *allt som har potential att påverka miljö eller människors hälsa*.

De risker som ingår kan indelas i:

- Risker som påverkar omgivningen.
- Risker i omgivningen som påverkar verksamheten.
- Risker som påverkar inom verksamheten.

Syftet med analysen är att klarlägga risker med icke-radiologiska konsekvenser. Risker med hantering av kärntekniskt material som kan ge upphov till ökad strålning och radiologiska konsekvenser analyseras i annat sammanhang. Dock kan händelser som ger radiologiska konsekvenser även ge icke-radiologiska konsekvenser. Konsekvensen för den icke-radiologiska delen behandlas i förekommande fall inom ramen för denna analys.

I riskerna med icke-radiologiska konsekvenser nämns ibland konsekvenser i form av buller, vibrationer och ljussken. Sådana konsekvenser behandlas inte här eftersom buller- och ljusstörningar inte är *händelser* som faller under definitionen av risk. Buller och ljusstörningar kommer att förekomma och finns grundligt studerade i andra dokument.

Principen för riskinventeringen är att samtliga risker för människors hälsa och miljön listas, såvida de inte är uppenbart enbart radiologiska eller arbetsskada utan miljöpåverkan. Alla tveksamma fall upptas på en bruttolista för vidare behandling enligt SKB:s rutiner för riskhantering.

### 3.1.3 Påverkbarhet

En annan gränsdragning avser hur långt bort från anläggningarna analysen ska sträcka sig. Att det faktiska bygg-/driftområdet omfattas är givet. Även transporter som orsakas av verksamheter kopplade till slutförvarssystemet ingår, liksom bergmassor som placeras någonstans. Däremot är det inte rimligt att en fabrik för tillverkning av maskiner som ska nyttjas i inkapslingsanläggningen ingår i denna analys. Inte heller olyckshändelser i ett raffinaderi för produktion av diesel till byggets maskiner eller olyckor i anslutning till bentonitframställning eller kopparframställning. Dessa typer, och liknande, som inte är direkt beroende av verksamheten vid inkapslingsanläggning och slutförvarsanläggning ingår ej i analysen.

Beträffande transporter gäller att alla olyckor som inträffar inne på driftområdet omfattas, liksom olyckor på områden där bilarna lastas/lossas. Däremot ute på allmän väg beaktas endast SKB-last och SKB-fordon (oavsett om de körs av en entreprenör eller i egen regi). För att illustrera med ett exempel kan man tänka sig att en lastbil från slutförvarsanläggningen kolliderar med en fullastad ammoniaktransportbil på allmän väg vilket kan skada natur, miljö och människor. ”Ammoniaklasten” beaktas inte här utan endast SKB-lasten och SKB-fordonet.

Principen är att allt som ligger under SKB:s kontroll eller som SKB, som organisation, kan hållas ansvariga för ingår. Övriga risker ingår ej.

### 3.1.4 Sabotage

Sabotage är en särskild typ av risk. Det inte meningsfullt att bedöma sannolikheter för sabotage-risker. De är beroende av ett antal olika faktorer såsom politiska utspel, massmediala händelser etc. Dessa har därför endast listats och bör hanteras av de instanser inom och utom SKB som bevakar sådant.

### 3.1.5 Trafikrisker

I avgränsningen av studien ligger att endast miljörisker ska beaktas. Dock konstaterades under utredningsfasen att risker för personolycksfall som konsekvens av förväntad vägtrafikökning bör uppmärksammas. Det studeras inte självklart i någon annan utredning i anslutning till slutförvarsanläggningen och behandlas därför här för att inte glömmas bort.

Den avgränsning som då görs är att lokal trafik samt trafikriskerna från slutförvarsanläggning till Oskarshamns hamn respektive Hargshamn studeras men inte den begränsade trafikökning som sker på det övriga allmänna vägnätet.

### 3.1.6 Osannolika händelser

Ett antal gränsdragningar har gjorts beträffande vad som ska behandlas i denna analys. En av dem är att vissa typer av storskaliga händelser inte behandlas. Det gäller händelser som dels är ytterligt osannolika, dels om de ändå inträffar, har andra konsekvenser som är betydligt allvarligare än miljöriskerna. Som exempel kan tas en flygplanskrasch rakt ner i inkapslingsanläggningen. Om detta inträffar kommer samhället säkerligen att se mer allvarligt på ett antal döda människor i flygplanet och i anläggningen än de, trots allt begränsade, konventionella miljöskador som kan förväntas. Ett annat exempel är en svår kärnkraftsolycka i något näraliggande kärnkraftsblock med omfattande utsläpp av radioaktivitet. Även i detta fall kan man förvänta sig att de konventionella miljöskador vid slutförvarsanläggningen som kan bli följden bedöms som betydligt mindre allvarliga än de radiologiska konsekvenserna.

## 3.2 Metodbeskrivning

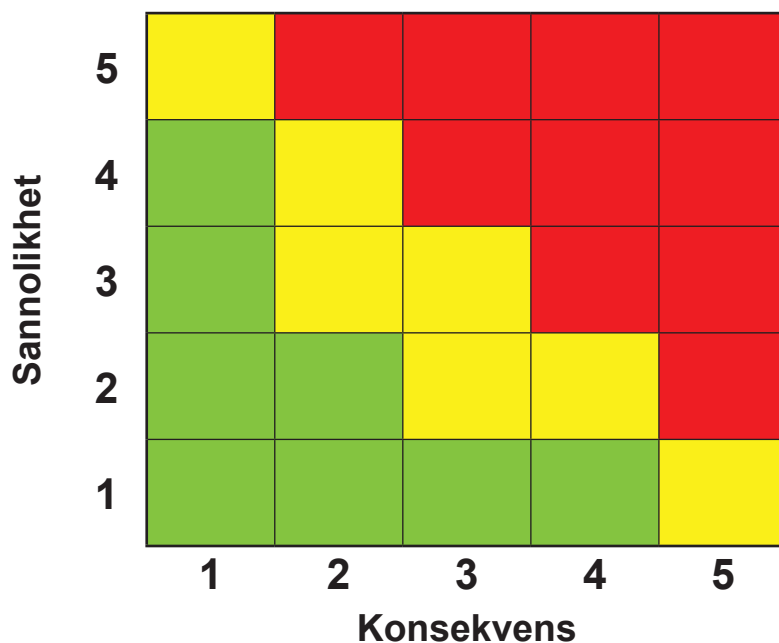
Ordet risk kan ha flera olika innebörder. I massmedia och dagligt tal kan det innebära att en stor fara föreligger. I denna rapport definieras risk som *en kombination av sannolikhet och konsekvens för ett oönskat utfall*. Stöd för detta finns i många normer om risk, till exempel ISO/IEC Guide 73 där definitionen lyder Risk = Combination of the probability of an event and its consequence.

En sådan kombination av sannolikhet och konsekvens kan göras på olika sätt – ingen metod är generellt vedertagen eller alltid bäst. Den metod som används här är att risken avbildas i en matris där sannolikhet utgör den ena axeln och konsekvens den andra. Då får man en visuell bild av vilka risker som är ”störst” och kan även se om det beror på hög sannolikhet eller stor konsekvens.

En sådan riskmatris avbildas i figur 3-1. De risker som efter värdering hamnar i det röda området närmast övre högra hörnet är störst – prioritet 1. Risker i det gröna området närmast motsatt hörn är de lägsta – prioritet 3. Däremellan finns det gula området – prioritet 2. Prioriteringen är hämtad ur /SKB 2007/. Detta resonemang ligger till grund för all värdering i denna rapport.

Kvantitativa analysmetoder tillämpas i rimlig omfattning, vilket motiveras med att det är kvantitativ information som efterfrågas. Alternativet är att göra kvalitativa utsagor av typen ”hög sannolikhet” och ”minimal konsekvens”. Generellt tillämpas inte kvalitativa utsagor i denna rapport, men resonemang om ”liten”, ”katastrofal” förekommer där innebörden är lätt förståelig eller inte väsentlig. Ambitionen är att använda skalor med en reell innebörd så långt möjligt.

Som ett förtydligande påpekas att risk i denna betydelse syftar på en händelse (engelska event). Det är alltså ingenting kontinuerligt. Effekten av en verksamhet som hela tiden medför ett utsläpp innefattas inte i denna definition, utan enbart händelser som är en avvikelse från det normala. Vad som är normalt diskuteras här nedan. För att ta ett exempel har en bensinmotor som är igång alltid ett gasutsläpp till luft vilket här inte är en risk, men om bensintanken läcker till mark är det en risk i här använd bemärkelse.



**Figur 3-1.** Riskmatris. Konsekvensklasser framgår av rutornas färg där prioritetsklass 1, 2 och 3 motsvaras av rött, gult respektive grönt.

### 3.3 Värdering

Värdering av risker sker utifrån sannolikhet för och konsekvens av oönskad händelse. Dessa två parametrar har uppskattats kvantitativt. Därefter placeras dessa kvantitativa bedömningar in i en grov skala för sannolikhet och konsekvens. För vissa händelser är en kvantitativ uppskattning svår att göra och de har därför placerats in direkt i den grova skalan, vilket är betydligt lättare och kan ske med större säkerhet. Se även figur 3-1.

#### 3.3.1 Sannolikhet

Ambitionen är att sätta siffror på alla sannolikheter. Följande skala nyttjas för sannolikheten att en händelse inträffar under aktuell tidsperiod, cirka 70 år:

- 1 0,1–1 % sannolikhet för inträffande.
- 2 1–10 % sannolikhet.
- 3 10–25 % sannolikhet.
- 4 25–50 % sannolikhet.
- 5 > 50 % sannolikhet, det vill säga förväntas inträffa.

#### 3.3.2 Konsekvens

Konsekvens identifieras och beskrivs här som den omedelbara effekten av en oönskad händelse. För att kunna värdera effekten har den bedömts som förväntad påverkan på miljön. För att ta ett exempel: En konsekvens är tio kubikmeter olja i ett dike, som har bedömts kunna orsaka ”tidsbegränsad skada på miljön”. Här beaktas också möjligheterna att kunna samla upp oljan igen.

##### **Skala**

1. Ej mätbar skada på miljön.
2. Liten skada på miljön.
3. Tidsbegränsad skada på miljön.
4. Miljöskada som består under flera år.
5. Skada som tar en generation eller mer att återställa (tolkas som > 20 år).

##### **Konsekvenserna indelas i:**

- Utsläpp på mark av x kg av ämne y.
- Utsläpp i vatten av x kg av ämne y.
- Utsläpp till luft av x kg av ämne y.
- Fysisk eller psykisk personskada. Dessa hanteras av skyddsorganisation och värderas ej i denna analys fränsett att det diskuteras i avsnittet om biltrafik.

### 3.4 Osäkerheter

I en analys som denna finns ett antal osäkerheter och möjliga felkällor. De viktigaste av dessa kommenteras här kort.

#### 3.4.1 Identifiering

Den största osäkerheten gäller identifiering av händelser eller förhållanden. Finns händelser som helt förbises? Genom den omfattande proceduren med intervjuer bör alla vanligare händelser och de flesta mer osannolika ha kommit fram. Däremot finns alltid händelser som i förväg tycks alltför

orimliga för att komma upp i tankarna eller för att nämnas vid en intervju. Några sådana händelser kommer troligen att inträffa, men förmodligen med endast små konsekvenser. Intervjuproceduren söker bland annat identifiera var källor finns till läckage och utsläpp och därigenom leds tankarna in på riskerna just där.

Naturligtvis finns en möjlighet att något helt förbises, men den systematiska metodiken innebär att detta så långt möjligt undviks.

### 3.4.2 Ansatta konsekvenser och sannolikheter

Beträffande konsekvenser av en viss händelse är osäkerheterna begränsade. Om en tank läcker ut vet vi hur stor tanken planeras vara. En osäkerhet som finns här är att anläggningarna inte existerar ännu och de slutgiltiga lösningarna kan bli annorlunda än vad man i dag räknar med. Vi gör pessimistiska antaganden här, såsom att vid ett läckage kommer hela tankens innehåll att spillas ut. Detta är inte troligt men ger en bild som inte är alltför optimistisk. Några händelser finns där konsekvenserna är mer svårbedömda och osäkerheterna därför större, till exempel ”Farliga ämnen glöms bort och frigörs vid rivning”.

Osäkerheten är större för använda sannolikhetsbedömningar. För vissa typer av händelser såsom antal lastbilsolyckor på allmän väg, finns ett bra statistiskt underlag. Sådana händelser har inträffat många gånger och det finns ingenting som talar för att det kommer att avvika drastiskt i detta fall – åtminstone inte åt det negativa hållet. Man kan möjligen tänka sig att antalet olyckor blir lägre i detta fall, eftersom alla vet att uppmärksamheten är hög och kontrollen av entreprenörer och förare därför åtminstone inte är sämre än i normalfallet.

För andra typer av händelser däremot finns ett mindre underlag och därigenom blir bedömningarna mer osäkra. Riskerna under byggtiden, för icke-radiologiska miljöolyckor, är större än under driftperioden generellt, men byggnation är en verksamhet som är välkänd. Trots att anläggningen i vissa avseenden innefattar ny verksamhet är det till mycket stora delar ett normalt byggprojekt, med normala rutiner och normala olycksrisker. Osäkerheten ökar med tiden. Den är relativt låg under byggtid, ökar under drifttiden samtidigt som riskerna minskar. Osäkerheten är som störst för tidpunkten för återfyllnad och förslutning av tunnlarna och rivning av anläggningarna. Den ligger cirka 50 år framåt i tiden och både samhälle och teknik kan antas ha förändrats så att sannolikhetsbedömningar blir mycket osäkra.

Där stora osäkerheter föreligger kring sannolikheten för en viss händelse (eller dess konsekvens) har gjorts ”rimligt pessimistiska” antaganden.

### 3.4.3 Statistiska osäkerheter

En annan typ av osäkerhet är den rent matematiska/statistiska. Det ligger i sakens natur. Om en viss händelse korrekt antas inträffa en gång per tio år så finns ändå en möjlighet, med låg sannolikhet, att det inträffar tre gånger samma dygn ”i morgon”. Alla bedömda uppgifter hämtas ur historiska data med antagandet att framtiden ser ut som historien. Om fakta finns som påverkar bedömning försöker man ta hänsyn till dessa. Därigenom bör bedömningarna vara giltiga över en lång tid, förutsatt att de är baserade på rätt information och förutsättningar, men inte nödvändigtvis på kort sikt.

I denna rapport beaktas inte fördelningar av mer eller mindre sned karaktär, utan endast medelvärden (punktskattningar) för sannolikheter. Orsaken är att det inte är värt besväret i detta fall – det ger troligen ingen ny information som leder till ett förändrat beteende och konsekvenserna av dessa olyckor är inte i något fall katastrofala, oavsett hur man definierar detta ord.

## 4 Utnyttjade data

### 4.1 Händelser

För att identifiera vilka händelser som är tänkbara genomfördes som första aktivitet en workshop med ett tiotal deltagare från SKB. Resultatet från workshopen kompletterades sedan vid efterföljande intervjuer.

Ett antal nyckelpersoner på SKB (*bilaga 2*) intervjuades. Det skedde med hjälp av en checklista (*bilaga 3*) som systematiskt går igenom tänkbara typer av miljörisker. Intervjupersonerna har identifierat risker och beskrivit konsekvenser av typen ”oljeutsläpp i byggroten”. Svaren har dokumenterats för varje person (biläggs ej rapporten) och alla identifierade risker har förts över till risklistan (*bilaga 1*).

Checklistan är skapad genom att tänka igenom dels de skeden som förekommer (bygge, drift, rivning och förslutning), dels vilka typer av aktiviteter som förekommer, vilka lokaler det sker i samt vilka potentiellt miljöskadliga ämnen som hanteras eller förekommer. På de olika delarna har några scenarier använts (stopp av verksamhet, översvämning etc).

Även den inventering och värdering som gjordes i samband med 2005/2006 års miljöriskanalys har använts som ett underlag /Andersson et al. 2006/. Intervjupersonerna ombads uttala sig om huruvida riskerna fortfarande är relevanta och om värderingen gäller.

Ett antal dokument har genomgåts i sökande efter ytterligare risker. Några risker tillkom och lades till i risklistan av utredarna.

### 4.2 Sannolikheter

Sannolikheterna hämtas från de källor som är tillgängliga. Alla källor är inte helt relevanta, men de kan ändå vara tillräckligt bra för att ge en bild av vad som är stort eller smått.

- Transporter, byggfordon. Här har vi använt data som tidigare nyttjats i Vattenfall-studier, vilka i sin tur hämtat underlag från offentliga källor. Här finns mycket underlag och säkerheten i detta underlag bedöms tillräcklig.
- Mänskligt felhandlande. Här finns en praxis inom PSA-studier (Probabilistic Safety Assessment – Sannolikhetsbaserade säkerhetsstudier) för kärnkraft. Denna tillämpas här.
- I många fall har ”ingenjörsmässiga bedömningar” skett med ledning av den bild intervjupersonerna givit.

### 4.3 Konsekvenser

Konsekvenserna är i de flesta fall uppenbara. En maskin vars dieseltank skadas kan orsaka att ett par hundra liter diesel rinner ut på marken. I andra fall har intervjupersonernas utsagor använts. Dessa utsagor har ibland varit allmänna och har sedan tolkats av utredarna.

### 4.4 Intressentanalys

Denna riskanalys och dess resultat kan tänkas vara av intresse för olika användare i det svenska samhället. För att kunna presentera resultatet i en form som dessa önskar sig har en enkel intressentanalys gjorts. De myndigheter, och andra representanter för allmänheten, som kan tänkas vara intresserade listades. Dessa benämns här intressenter.

Ett antal hemsidor för intressenterna besöktes. Avsikten var att söka dokument som visar hur varje intressent ser på risker och deras värdering och presentation. Avsikten var inte att ge en totallista på samtliga dokument som behandlar frågan, utan endast att försöka fånga ett synsätt.

Det visade sig att de flesta intressenter diskuterar risker och dess betydelse, men få preciserar hur de ser på värdering och presentation. Några undantag finns, som till exempel Räddningsverket (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB). Efter att ha konstaterat detta bibehölls den form som beskrivs i kapitel 3.1 – Metodbeskrivning, vilket innebär att en matris nyttjas för att presentera riskerna.



## 5 Resultat

### 5.1 Risklista

Risker som identifierats under analysen kan indelas i fyra olika grupper, beroende på typ av risk och var i projekten riskerna hanteras. Tre av dessa grupper, nämligen a) risker som ska hanteras i de preliminära säkerhetsredovisningarna eller i långsiktiga säkerhetsanalysen, b) frågor om fysiskt skydd eller c) som handlar om arbetsmiljö, ingår inte i syftet med denna miljöriskanalys. Identifierade risker inom dessa kategorier överlämnas till relevanta instanser på SKB. Alla miljörisker som hanteras inom ramen för denna analys är redovisade i bilaga 1: Bruttonrisklista. Denna lista upptar samtliga risker som omfattas av denna rapport och som värderats. Med i listan finns även vissa risker av typerna a–c ovan. Orsaken är att de kommit upp under inventeringsarbetet och redovisas därför här. De har ej vidarebearbetats och klassas ej som risker med prioritet 1 eller 2.

#### 5.1.1 Risk som ej värderats

Den övervägande delen av de risker som identifierats har värderats i risklista och riskmatris. Det finns dock en som inte har kunnat värderas så och därför redovisas den endast i text i detta kapitel.

- *Grundvattensänkningens påverkan på kärnkraftverk*  
När man bygger förvaret kommer grundvattennivån att sjunka. Den beräknade sänkningstratten för Forsmark omfattar ett område under nuvarande kärnkraftverk. En eventuell risk för sättningar faller utanför ramen för denna studie och utreds specifikt inom SKB. Denna risk måste uteslutas innan ett eventuellt tunnelarbete påbörjas.

### 5.2 Riskmatris

Samtliga risker som identifierats finns listade i bilaga 1. Dessa har placerats in i riskmatrisen i figur 5-1 och diskuteras i detta kapitel. Siffrorna i figuren refererar till redovisningen i bilaga 1. Exempel på tolkning av konsekvensskalan är:

- Miljöskada som består i mer än en generation: Långvarig grundvattensänkning.
- Tidsbegränsad skada på miljön: Ett utsläpp av tio kubikmeter olja i vatten, utsläpp betonglast i bäck eller stor oljebrand (< 100 liter olja).
- Liten skada på miljön: Ett oljeutsläpp av mindre än tio kubikmeter olja, utsläpp från eller explosion av gasflaska.

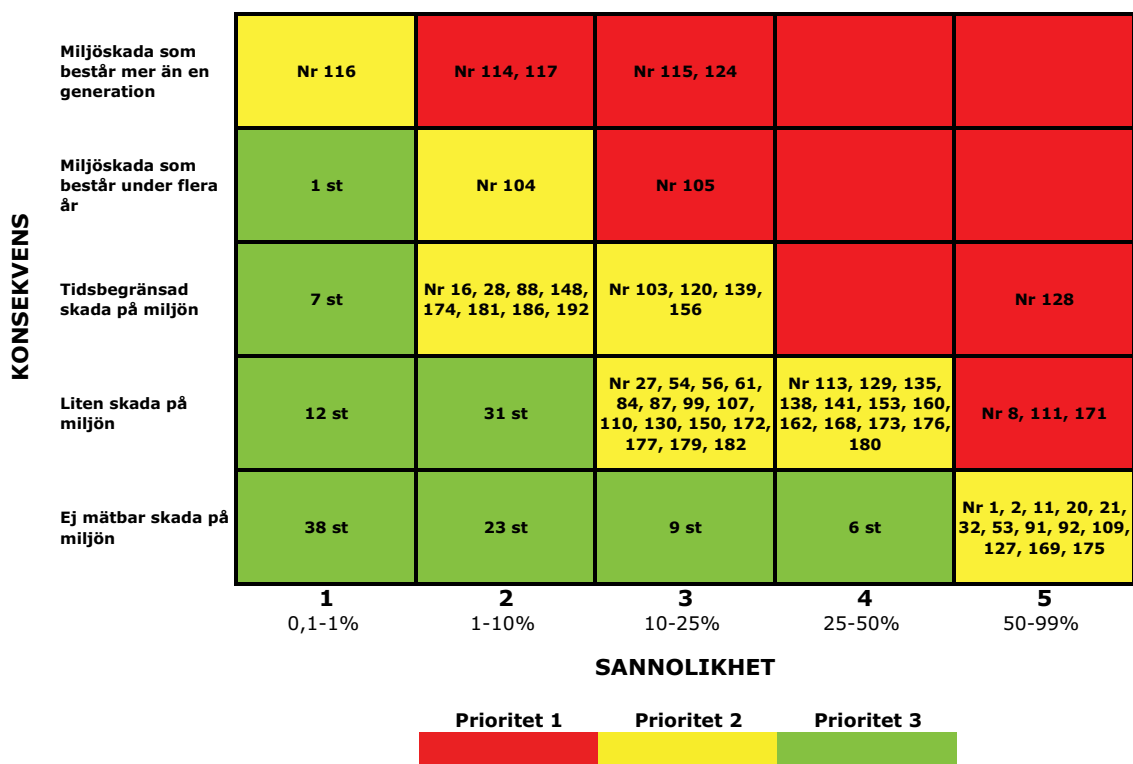
### 5.3 Väsentliga risker

Här diskuteras de risker som bedömts som tillräckligt väsentliga för att behandlas något mer noggrant. Många av riskerna förekommer huvudsakligen i samband med byggfasen och skiljer sig i de flesta fall inte från de risker som förekommer vid varje stort byggprojekt. I nedanstående text finns ingen rangordning av riskerna – rangordning finns i riskmatrisen i figur 5-1.

#### 5.3.1 Miljörisker för verksamheter vid Clab och inkapslingsanläggning

- *Brand.* Sannolikheten för brand är hög, det vill säga det kommer troligen att inträffa men konsekvenserna blir mycket begränsade. Orsaken till det är att brandbelastningen är låg – inte mycket kan brinna – och brandberedskapen kommer att vara hög.
- *Sanitärt reningsverk.* Vid ett eventuellt haveri kan orenat avloppsvatten släppas ut till havet. Sannolikheten bedöms som mycket hög men konsekvensen blir begränsad och lokal. Reningsverket ligger utanför SKB:s ansvar.

- *Etanol för sanering.* Sannolikheten att man kommer att spilla är mycket hög men volymerna är små och effekterna blir begränsade.
- *Sönderdelning av byggnadskroppar.* Sannolikheten att det kommer till att damma vid sönderdelning av byggnadskropparna är mycket hög, men konsekvensen begränsas genom användning av vattendimma.
- *Återfyllnad.* pH-värdet kommer att öka i marken på grund av återfyllnad med betong men skadan blir mycket begränsad.
- *Läckage/utsläpp av miljöfarliga ämnen.* Sannolikheten är relativt hög och om det sker ett utsläpp finns det tillgång till saneringsutrustning. Störst konsekvens får händelsen om ingen registrerar utsläppet och vidtar åtgärder.
- *Utsläpp av syror som används vid dekontaminering.* Sannolikheten är ganska låg men en händelse kan ge tidsbegränsat skada på miljön. Där kemisk dekontaminering kan komma att användas (till exempel i rörsystem) skulle man i dag kunna använda till exempel oxalsyra. Oxalsyra har en komplexbildande effekt (gör radionukleider mer lätttrörliga) och måste därför destrueras efter användning. Metalloxiderna som tvättas bort i dekontamineringsprocessen samlas upp på jonbytare och tvättvattnet bryts ned med hjälp av väteperoxid och UV-ljus. Slutprodukterna är koldioxid och vatten. Koldioxiden gasas av och släpps ut med ventilationen. Tvättvattnet hanteras som aktivt vatten och behandlas i en reningsanläggning före eventuellt utsläpp till recipient. Risker finns sannolikt under själva processen, men metoden används i dag och riskerna kommer att ha reducerats med tanke på att flera kärnkraftverk redan kommer att ha rivits, och kompetensnivån hos utförarna därmed är hög.



*Figur 5-1. Värderingsmatris. Sannolikheten avser inträffande av en händelse under hela tidsperioden. Siffrorna i figuren refererar till bilaga 1.*

### 5.3.2 Miljörisker för verksamheter vid slutförvarsanläggning

- *Bristande kunskap om marken.* Marken bedöms som väl undersökt men det finns värdefulla miljöer och arter (naturvärden) som skulle kunna komma till skada eller förstöras om kunskapen om marken är bristfällig. Det finns fler rödlistade arter i Forsmark än i Laxemar, men konsekvenserna bedöms som stora på båda lokaliseringarna. Det finns också risk för att oupptäckta fornlämningar (kulturarv) skulle kunna komma till skada eller förstöras om marken inte undersöks tillräckligt. Detta gäller framförallt Laxemar där det finns dokumenterade fornlämningar medan lokaliseringen i Forsmark kommer att byggas på ett tidigare industriområde.
- *Modellen av den geohydrologiska balansen är felaktig, det vill säga kunskapen om berget är bristande.* Detta skulle kunna innebära att det blir en större grundvattenavsänkning än prognostiserat samt saltvatteninträngning. Konsekvensen kan bli att växt- och djurliv skadas samt att brunnar i närliggande områden förstörs. Beträffande skador på växt- och djurliv bedöms konsekvensen större i Forsmark än i Laxemar på grund av att naturvärden som är känsliga för en grundvattensänkning förekommer i större utsträckning i Forsmark än i Laxemar. Beträffande förstörda brunnar finns det fler brunnar i Laxemar än i Forsmark, men flertalet brunnar i Oskarshamn är kopplade till ett vattenledningsnät varför konsekvensen bedöms densamma för de båda lokaliseringarna.
- *Missar kraftigt vattenförande spricka framför front vid tunneldrivning.* Detta skulle kunna ge upphov till ett okontrollerbart vatteninflöde i anläggningen och resultera i en grundvattensänkning. Risken för okontrollerade vattenflöden i ytberget antas större i Forsmark än i Laxemar. Konsekvensen av detta är störst i Forsmark, där det finns områden med höga naturvärden (exempelvis rikkärr och kalkgölar) som är känsliga för en grundvattensänkning. I Laxemar finns inte dessa känsliga områden i samma utsträckning.
- *Temporära bränsletankar.* Risken bedöms framförallt orsakad av en bristfällig hantering (exempelvis vid påfyllning av bränsle i fordon) som kan resultera i utsläpp av bränsle till miljön. Då dessa tankar också kommer att flyttas runt inom driftområdena bedöms själva förflyttningen som en riskfaktor i sig, vilken skulle kunna orsaka sprickor och/eller att tankarna går sönder. Spolplattor bör finnas där dessa tankar ställs upp samt någon form av invallning som klarar en viss mängd av bränslet för att minimera ett eventuellt utsläpp.
- *Fasta bränsletankar.* Precis som för temporära bränsletankar bedöms risken framförallt bero på en bristfällig hantering (exempelvis vid påfyllning av bränsle i fordon) som kan resultera i utsläpp av bränsle till miljön. Vid de fasta bränsletankarna bör det dock finnas spolplattor och ett lagstadgat krav på en invallning som klarar hela bränslevolymen. Om invallningen är korrekt utförd bedöms konsekvensen som minimal.
- *Kväveföroreningar från sprängningar som sitter kvar på bergsmassor som deponeras.* Om det föreligger ett bristfälligt skydd mot läckage av lakvatten skulle det kunna innebära att kväveföroreningar släpps ut till miljön. Om dessa inte fångas upp av reningsanläggningarna skulle det innebära vissa konsekvenser för omgivande miljö.
- *Tättningsarbete/injektering.* Om tättningsarbetet är bristfälligt utfört kan en betydande grundvattenavsänkning uppstå. Konsekvensen bedöms större i Forsmark än i Laxemar, då det finns fler områden med höga naturvärden (exempelvis rikkärr och kalkgölar) i Forsmark som är känsliga för en grundvattensänkning.
- *Allmän översvämning (regn).* För stort inflöde till reningsanläggningarna skulle kunna hindra reningsprocesserna och resultera i utsläpp till miljön. Detta skulle exempelvis kunna innebära att mer kvävehaltigt vatten når Östersjön.
- *Brännbart material.* Detta kan resultera i att bränder uppstår varvid giftig brandrök släpps ut. Rökutsläpp i sig anses inte ha någon större påverkan på naturvärdena varför konsekvensen initialt bedöms som låg. Det är snarare miljöfarliga ämnen, som inte brinner upp i samband med brand, som kan nå den omgivande miljön vilket bidrar till en ökad konsekvens. I samband med bränder kan brandvatten komma ut, men i allmänhet bör detta kunna omhändertaras och renas.
- *Hantering av miljöfarliga ämnen.* Konsekvensen av utsläpp av till exempel hydraulolja och andra kemikalier som en effekt av bristfällig hantering och/eller lagring beror mycket på var det sker. Inom bygg-/driftområdet bedöms konsekvenserna som låga för båda lokaliseringarna. Utanför bygg-/driftområdet och i synnerhet för Forsmark, där det finns områden med höga naturvärden, bedöms konsekvenserna som höga.

- *Haveri i reningsanläggningar.* Haveri som medför att utsläpp ej kan renas. Risken för att detta skall inträffa bedöms framförallt föreligga vid idrifttagning och intrimning av anläggningarna. I Laxemar skulle ett haveri kunna innebära att orenat vatten kommer ut i Laxemarån. Då naturvärdena i ån är relativt blygsamma ses inte detta som ett stort problem ur naturvårdssynpunkt. I Forsmark skulle ett haveri innebära liknande konsekvenser som i Laxemar, under förutsättning att utsläppet rinner som förväntat.
- *Komponenter/fordon.* Felaktigt materialval i installationer kan leda till att installationer rostar sönder och/eller slits vilket kan resultera i utsläpp till miljön. Större eller mindre utsläpp till mark av hydraulolja eller diesel från maskinerna kommer med stor sannolikhet att inträffa. Det kan bli utsläpp av upp till ett par hundra liter olja/diesel till mark på driftområdet eller i omedelbar anslutning till det. En stor del av detta kan omhändertas i en sanering och konsekvenserna är därför begränsade.
- *Miljöfarligt avfall.* Felaktig hantering av avfall, exempelvis vid bortforsling av asfalt och lättbetong, kan resultera i utsläpp till miljön.
- *Oförutsedd grundvattensänkning* i samband med bygget av slutförvarsanläggningen som medför saltvatteninträngning och därmed förstörda brunnar och skador på växt- och djurliv. Centralt och kritiskt att observera under byggtiden.
- *Landskapsbilden påverkas.* Alltför många träd kapas i samband med bygget, vilket leder till att hus syns på ett icke önskat sätt. Klart påverkbart av projektet – när det väl hänt tar det tid att återställa.

### 5.3.3 Miljörisker i samband med transporter

- *Olja i lastbilar.* Drivmedel (diesel) från lastbilstankar som skadas eller lasten från tankbilar. Oljeutsläpp kommer i första hand förebyggas genom regelbundna arbetsplatsbesiktningar av arbetsfordon och lastbilar. Skulle ett oljeutsläpp ändå ske så finns det beredskap för detta på arbetsplatsen (saneringsutrustning, hink, spade och sågspån eller annan oljeabsorbent). Eventuella rester kan gå ner i befintligt dagvattensystem eller det provisoriska som byggs på arbetsplatsområdet. Dessa system är försedda med fördröjnings- och sedimentationsdammar samt oljeavskiljare. Detta gör att det finns en viss beredskap för att klara parallella händelser, till exempel oljeutsläpp vid extremt väder.

Sker utsläppet på allmän väg kan det bli svårare att sanera. Där blir konsekvensen av ett utsläpp helt beroende på var olyckan sker och hur naturmiljön ser ut på olycksplatsen.

- *Olja i personbilar.* En trafikolycka kan, förutom personskador, även leda till att fordonets bränsle eller last kan läcka ut.

För Laxemar gäller att inga vattenskyddsområden eller andra speciellt kritiska ställen finns i anslutning till berörd vägsträckning. Ett miljöfarligt läckage vid en olycka kommer alltså inte att kunna påverka grundvattentäkt eller annan känslig natur.

Räddningstjänsterna i Simpevarp och Oskarshamn har beredskap som täcker området och har utrustning för att hantera miljöfarliga utsläpp (bland annat läns-pumpar för oljeutsläpp).

I Forsmark finns inga känsliga vattentäkter längs med vägen. Däremot finns i Forsmarksområdet en mer känslig natur med rikkärr och annan miljö som kan skadas vid ett utsläpp av exempelvis diesel eller annat miljöpåverkande ämne.

En ansökan om vattenskyddsområde för Bruksdammen i Forsmark finns, inlämnad av Forsmarks Kraftgrupp AB. Detta område påverkas inte av den trafik som här har studerats.

Forsmarksverket har en egen räddningstjänst som täcker sträckan ned till väg 76. Där finns även utrustning för sanering av till exempel oljeutsläpp. Ute på väg 76 finns, utöver Forsmarks räddningstjänst, även Östhammars räddningstjänst.

Sannolikheten för trafikolyckor är liten för båda lokaliseringsalternativen. Ett utsläpp av bränsle eller betong i samband med en transportolycka leder endast till liten skada på miljön. Miljökonsekvenserna vid en olycka riskerar dock att bli större i Forsmarksområdet på grund av den mer känsliga naturen.

- *Dieseltankar.* För dieseltankar gäller ett särskilt regelverk. Tankar kommer ej placeras på arbetsplatsområdet utan på annan etableringsplats. Dieseltankar ska placeras på hårdjord yta (alternativt grävas ned) med invallning (för att samla upp läckage), överfyllnings- och påkörningsskydd. Eventuella utsläpp kan hanteras genom att ha saneringsberedskap.
- *Betong.* Flytande betong rinner ned i vattendrag i samband med lastbilsolycka. Bör kunna saneras.
- *Bränslehantering vid m/s Sigyn.* Oljeutsläpp från m/s Sigyn (eller motsvarande fartyg) eller annat fartyg i hamn. Kan omhändertas och saneras.
- *Fartygsolycka.* Oljeutsläpp från m/s Sigyn (eller motsvarande fartyg) eller annat fartyg vid fartygsolycka. Sannolikheten är mycket låg, men om det sker kommer en stor del av oljan att kunna tas om hand på samma sätt som vid varje fartygsolycka. Beredskapen är mycket hög om något sker med m/s Sigyn, så miljöskaderisken där är mindre än för normala fraktfartyg.
- *Transporter av avfall vid rivning av inkapslingsanläggningen och Clab.* I grundscenariot (rivningsalternativ 1) kommer endast några procent av det material som fraktats till området att föras bort, vilket innebär väsentligt lägre risker för transportolyckor jämfört med uppförandeskedet. Det bedöms att i stort sett allt icke aktivt rivningsavfall från både Clab (140 000 m<sup>3</sup>) och inkapslingsanläggningen kan placeras i Clabs och inkapslingsanläggningens undermarksdelar. Gäller detta så kvarstår främst riskerna kopplade till personaltransporter. Om rivningsalternativ 3 (green field) väljs så blir mängden transporter väsentligt högre, förmodligen i samma storleksordning som under byggfasen. Riskerna blir då också jämförbara med transportriskerna under byggfasen.
- *Transporter av avfall vid rivning av slutförvarsanläggningen.* Avfallet kommer att återvinnas eller sändas till kommunal deponi. Mängden avfall bedöms bli cirka 40 000 ton. Riskerna blir då jämförbara med transportriskerna under byggfasen.

## 5.4 Nollalternativet

Vid en förlängd lagring i Clab har två huvudscenarion tagits fram av SKB /SKB 2000/:

1. Anläggningen drivs vidare med dagens höga kvalitet på drift och underhåll. Clab kan då drivas på ett säkert sätt i 100–200 år.
2. Clab överges oplanerat vilket medföljer att system sätts ur spel och underhåll inte utförs.

Vid en förlängd drift enligt alternativ 1 ovan kan eventuell brist i kompetens medföra ökade risker för försämrat och eftersatt underhåll. Samtidigt kan man ”glömma bort” miljöfarliga ämnen. Kompetensbortfall kommer också sannolikt att öka risken för olyckor på grund av den mänskliga faktorn.

På sikt kommer grundvattnet att påverka betong och armeringsjärn. Först och främst kommer stålet som är förankrat i berget (till exempel infästningsbultar) att korrodera /SKB 2000/. Detta kan medföra att grundvattnets kvalitet påverkas med hänsyn till järninnehåll och pH. Samtidigt kan processutrustning och rörledningar i anläggningen korrodera sönder så att kemikalier och avlopps- eller processvatten läcker ut till mark och grundvatten.

Totalt sett är miljöriskerna för nollalternativet begränsade (bortsett från de radiologiska riskerna) /SKB 2000/.

## 5.5 Trafikrisker på allmän väg

Trafikolyckorna utgör en väsentlig del av riskerna. Konsekvensen av trafikolyckor kan vara personskador, dödsfall och miljöskador. Miljöaspekterna har infogats i risklistorna med de värderingar och skalor som nyttjas där. Personskador/dödsfall däremot redovisas endast i nedanstående text eftersom tabellerna avser miljöaspekter.

### 5.5.1 Trafikolyckor Laxemar/Simpevarp

Det geografiska området avser sträckan mellan slutförvarsanläggningen och Oskarshamns hamn – länsväg 743 och Europaväg E22, totalt cirka 25 kilometer.

#### **Sannolikheter**

Det finns ingen signifikant olyckshistorik för denna vägsträcka.

Väg 743 förbinder kraftverket med E22. Vägen är till stor del smal och har hög enkelriktad trafik morgnar och kvällar. Vägen trafikeras av tunga fordon såväl som gång- och cykeltrafik. En förbifart runt Fårbo byggdes år 2005 vilket har lett till klara förbättringar i Fårbo samhälle som tidigare var drabbat av trafikstörningar. Väg E22 har god standard.

Trafiktillskottet i samband med byggande av inkapslingsanläggning och slutförvarsanläggningen kan indelas i fyra skeden: byggetapp 1 (4 år), byggetapp 2 (4 år), drift (50 år) och avveckling (15 år). Uppgifterna om trafikeffekter är hämtade ur /Klingenberg och Fors 2008a/. Tillskottet av fordon för väg 743 blir för de fyra skedena 700 (=50 %), 1 200, 700 respektive 200. För E22 blir motsvarande tillskott 400 (= 5 %), 600, 300 respektive 100. Det största tillskottet kommer från slutförvarsanläggningen.

Med trafikolycksrisk för svenska vägar enligt /VTI 2005/ skulle det innebära att under cirka 70 år förväntas drygt tio trafikdödade på sträckan om inte inkapslings- och slutförvarsanläggningen byggs. Med den förväntade trafikökningen tillkommer ytterligare ett förväntat dödsfall under samma period. I båda fallen ingår även andra trafikanter som fotgängare och cyklister. Enligt /VTI 2005/ är antalet skadade i samband med trafikolyckor i Sverige cirka 40 gånger större än antalet dödade.

Sammanfattningsvis bedömer vi att den ökade sannolikheten för trafikolyckor är begränsad, men icke obefintlig. Antalet fordonsolyckor med dödlig utgång ökar med cirka 10 procent om anläggningarna byggs.

#### **Framtidsutsikter**

Befolkningen och bebyggelsen i området förväntas inte öka eller minska nämnvärt under de närmaste åren. Samhället i Fårbo kommer inte heller att expandera nära vägen på grund av de bullerskyddszoner som gäller.

Ett naturreservat planeras att bildas mellan Fårbo och Figeholm. Det finns ingen anledning att tro att detta skulle påverka vare sig sannolikheten för en olycka eller dess konsekvenser.

Riskbilden för trafikolyckor förväntas med andra ord inte förändras inom överskådlig framtid, bortsett från påverkan av slutförvarsanläggningen.

### 5.5.2 Trafikolyckor Forsmark

Det geografiska området avser sträckan från slutförvarsanläggningen och till Hargshamn via riksväg 76, totalt cirka 35 kilometer.

#### **Sannolikheter**

Det finns ingen signifikant olyckshistorik för denna vägsträcka.

Generellt är väg 76 mer kurvig, och därmed potentiellt mer olycksdrabbad än väg 743 i Laxemar. Vägstandarden kan sägas ligga mellan standarden för väg 743 och respektive E22. Korsningen vid väg 76 innebär en ökad risk för olyckor. Trafiken har två toppar om dagen – rusningstiderna morgon och kväll. På sommaren belastas korsningen ytterligare, och det finns inga kända planer på att bygga om korsningen för att höja säkerheten.

Trafiktillskottet kan indelas i samma fyra skeden som i Laxemarsfallet (uppförandeskede 1, uppförandeskede 2, drift och avveckling). Tillskottet av fordon på den första delen av väg 76 mot Johannisfors förväntas bli för de fyra skedena 700 (=33 %), 1 200, 600 och 200. För fortsättningen

av väg 76 mot Börstil gäller 250 (4 %), 600, 250 och 100 samt för sista delen till Harg 60 (4 %), 70, 60 och 20. Uppgifterna är hämtade ur /Klingenberg och Fors 2008b/.

Med trafikolycksrisk för svenska vägar enligt /VTI 2005/ skulle det innebära att under cirka 70 år förväntas även här drygt tio trafikdödade på sträckan om inte inkapslings- och slutförvarsanläggningen byggs. Med den förväntade trafikökningen tillkommer ytterligare ett förväntat dödsfall under samma period. I båda fallen ingår även andra trafikanter som fotgängare och cyklister.

Sammanfattningsvis bedömer vi att den ökade sannolikheten för trafikolyckor är begränsad, men icke obefintlig. Antalet fordonsolyckor med dödlig utgång ökar med cirka 10 procent om anläggningarna byggs. Detta är nästan identiskt med Laxemarsfallet och trafikolyckornas antal är alltså inte en platsskiljande aspekt.

### ***Framtidsutsikter***

Verksamheterna i området beräknas inte öka eller minska i framtiden. Vattenfall AB och Forsmarks Kraftgrupp AB förfogar över de flesta ytor, och samhället är starkt knutet till verksamheterna på kärnkraftverket.

Riskbilden för trafikolyckor förväntas inte förändras inom överskådlig framtid.

## 6 Förslag till åtgärder för riskreducering

Riskanalysen har lett fram till nedanstående förslag till åtgärder. Många av dessa diskuteras redan inom ramen för Kärnbränsleprojektet.

### 6.1 Organisation

Under intervjuerna med SKB:s personal har flera tagit upp frågan om risker där den grundläggande orsaken kan vara organisationsrelaterad. SKB har drivit transportverksamheten (av bränsle och avfall) sedan början av 1980-talet i den egna organisationen, men är ändå i dag till stor del en forsknings- och utvecklingsorganisation. Nuvarande organisation har begränsad erfarenhet från att driva kärntekniska anläggningar, med undantag för driften av Clab.

Det är viktigt att på ett tidigt stadium fasa in och utbilda till exempel drift- och underhållspersonal för att säkerställa rätt kunskapsnivå. Organisationen bör ständigt utveckla och uppdatera lednings-system med avseende på:

- Säkerhetsarbete och säkerhetskultur.
- Policyer och andra styrande dokument.
- Processer, aktivitetsbeskrivningar och rutiner.
- Roller, ansvarsfördelning och befogenheter.

Huvuddelen av riskerna kopplade till uppförandeskedet är utsläpp av olja eller annat på driftområdet. Detta kan med en bra organisation och en hög miljöprofil minimeras och vid behov saneras. Även för flera av de övriga riskerna gäller att de kan minskas kraftigt genom ett förebyggande arbete.

### 6.2 Arbetssätt

#### *Tidsplaner*

Pressade tidsplaner kan orsaka stress som ökar sannolikheten för vissa händelser och underleverantörer kan välja att inte följa rutiner och dylikt för att spara tid. En tilltagen och realistisk tidsplan minskar sannolikheten för att vissa händelser uppstår.

#### *Krav på entreprenörer och leverantörer*

En stor del av identifierade risker avser utsläpp av oljeprodukter under uppförandeskedet. Detta gäller samtliga händelser med konsekvensen (olje-) utsläpp till mark och nästan alla utsläpp till vatten. De är traditionella byggrisker och åtgärder för att minimera sådana är välkända och etablerade. Metoder för att minska riskerna kan dels inriktas på att minska sannolikheten, dels på att minska konsekvensen. Det förstnämnda går ut på att använda ett arbetssätt så att utrustning (maskiner med mera) hålls i gott skick och aktsamhet iakttas vid arbetet. Konsekvenserna minskas genom att utrustning för sanering finns till hands vid behov och att medvetenheten om behovet hålls hög. Allt detta minimeras bäst genom att vid upphandling av entreprenör och underleverantörer ställa höga krav på miljöhänsyn och arbetssätt (inköpsrutin). Detta är en av de viktigaste åtgärder som kan göras för att minimera riskerna.

#### *Uppföljning av entreprenörer och leverantörer*

Arbetssätt och miljömedvetande hos entreprenörer bör löpande under arbetet kontrolleras för att säkerställa att ställda krav uppfylls. Regelbundna avstämningar kan förhindra händelser som kan uppstå på grund av bristfällig kommunikation. Ansvar som delegeras till entreprenörer måste följas upp.



### **Kompetensöverföring**

När projektet går in i nya faser måste man säkerställa att nyckelpersoners kompetens från tidigare faser tillvaratas av organisationen.

## **6.3 Vattenläckage**

Det finns risker kopplade till vattenhanteringen, framförallt beträffande länsvatten.

Därför är det väsentligt att larmutrustning nyttjas för att indikera läckage i tätning (vatten) så att läckor snabbt upptäcks och tätas.

I Forsmark är det viktigt att en våtmarksrening fungerar.

## **6.4 Trafiköversyn**

För Forsmarksalternativet gäller att anslutningen till länsväg 76 bedöms som den känsligaste punkten. Risken gäller i första hand personsador. En eventuell ombyggnad av denna korsning bör beaktas som skadeförebyggande åtgärd.

En diskussion med kommunen/länet/regionen och Vägverket om möjligheter till ombyggnad av utfart till väg 76 i Forsmark bör ske.

För Laxemaralternativet finns komplettering/breddning av korsningen med väg 743 föreslagen. I övrigt finns inga åtgärder identifierade.

## Referenser

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

**Andersson J, Herly L, Pettersson L, 2006.** Miljörisikanalys för inkapslingsanläggning och slutförvar. SKB P-06-108, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Klingenberg H, Fors P, 2008a.** Slutförvar för använt kärnbränsle i Oskarshamn. SKB R-08-50, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Klingenberg H, Fors P, 2008b.** Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark. SKB R-08-49, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**SKB, 2000.** Vad händer om det inte byggs något djupförvar? SKB R-00-31, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**SKB, 2007.** SDK-114. Rutin för riskhantering i Kärnbränsleprojektet. 2007-06-25.

**VTI, 2005.** Basstatistik över olyckor och trafik samt andra bakgrundsvariabler. VTI 27-2005.

## Risklista

**A Clab**

**A2 Drift**

Identifiering				Värdering miljökada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
1	Samtliga riskkällor för brandrisk: kablar, hydrauloljor, transformatorolja. Heta arbeten.	Brand. Miljöfarliga ämnen frigörs och kommer ut ur huvudprocessen.	Utsläpp till luft	5	1	2	Sprinkler i kabelutrymmen och vid lagring av oljor. Ej filter på frånluft. Mätning av radioaktiva utsläpp på frånluft.	
2	Brand i ej kontrollerat område	Brand i kontrollrummet	Utsläpp till luft	5	1	2		
3	Bly som strålavskärmning Blyglas i fönstren	Frigörs vid brand	Utsläpp till luft	1	1	3	Flyktiga föreningar?	
4	Transformatorer	Utsläpp av transformatorolja	Utsläpp till mark	1	1	3	Invallning samt skadebegränsande åtgärder.	
5	UPS utrymmen	Brand + svavelsyra/bly frigörs	Utsläpp till luft/ vatten/	1	1	3	Ingen brandbelastning.	
6	Rörbrott i slutet system	Utsläpp av kylmedia	Utsläpp till luft	2	1	3		
7	Rörbrott i slutet system	Utsläpp av hydrazin	Utsläpp till vatten	1	1	3	Släpps ut med dagvatten. Främst ett arbetsmiljöproblem. Låga konc. i processen. Volymen kommer att öka pga Inka.	
8	Reningsverk, sanitärt	Haveri	Utsläpp av orenat avloppsvatten till havet	5	2	1	Clab: 5 % av totalt flöde.	
9	Dagvatten	Förhöjda värden vid t ex utsläpp av olja eller kemikalier.	Utsläpp till vatten	2	2	3	Ingen oljeavskiljare.	
10	Kemikalier	Ovarsam hantering (mänskligt fel)	Utsläpp till luft/ mark/vatten	3	1	3	Städkemikalier, saneringskemikalier och hydrazin. Endast hydrazin i processen andra kemikalier vattenlösliga.	
11	Etanol för sanering	Ovarsam hantering	Utsläpp till luft	5	1	2	Små mängder.	
12	Reservkraftanläggning: diesel	Utsläpp vid påfyllning av tank	Utsläpp till mark	1	2	3	Tank inomhus, påfyllnad vid hårdgjord yta. Ytterligare en dieseltank för reservkraft pga inkapslingsanläggning.	
13	Dieseltank för fordon	Utsläpp vid påfyllning av tank	Utsläpp till mark	1	2	3	Tank inomhus, påfyllnad vid hårdgjord yta.	
14	Sabotagerisk (kärnteknisk anläggning)	Huvudsakliga risker: Fastkedningsaktioner Slangar klipps av Man tänder eld på drivmedelstankar och fordon	Utsläpp till luft/ mark/vatten	Bedöms ej	1	3	Hotbilden inte högre än de senaste 4–5 åren. Hanteras i Fysisk skyddsplan.	

## A2-1 Drift/Transport

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
15	Samtliga transporter under drift: Persontransporter, gods-transporter EJ radioaktivt avfall eller bränsle	"Klassisk" transportolycka	Personskador tredje man Läckage av bränsle från fordonet	2	1	3		
16	Bränsletransport	Olycka med utsläpp av diesellast	Utsläpp till mark	2	3	2	Hanteras i transportsystemets säkerhetsredovisning.	
17	Interna transporter på Simpevarp	Transportolycka med läckage av bränsle från fordonet (tex hjullastare).	Utsläpp till mark	1	1	3		
18	Interna transporter på Simpevarp	Transportolycka med brand och läckage av bränsle från fordonet (hjullastare).	Utsläpp till luft/mark	1	1	3	Brandsläckning på hjullastare.	

## A3 Rivning och återställande

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
19	Heta arbeten	Brand	Utsläpp till luft	3	1	3		
20	Sönderdelning av byggnadskropp	Damning	Utsläpp till luft/vatten	5	1	2		
21	Återfyllnad	Urlakning av betong	Högt pH i mark och grundvatten	5	1	2		
22	Återvinningsbart	Förlorad återvinning	(Fiktiva) utsläpp	3	1	3	Relaterat till friklassning. Fiktiva utsläpp pga användning av jungfruligt material som ersättning.	
23	Lagring av svetsmaterial (gasflaskor)	Brand/explosion	Utsläpp till luft	1	1	3		

Identifiering			Värdering miljöskada			Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens			
24	Öppen/utsatt arbetsplats	Skyfall: Farliga ämnen leds bort av vattnet.	Utsläpp till mark/ grundvatten/ ytvatten	2	2	3		
25	Öppen arbetsplats	Åsknedslag som leder till brand.	Utsläpp till luft	1	1	3		
26	Transformatorer	Läckage av olja	Utsläpp till mark	2	2	3		
27	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillolja Sprayburkar Lysrör Absol/trasor Batterier Elektronikavfall	Läckage/utsläpp i samband med borttransport eller rivning.	Utsläpp luft/mark/ vatten	3	2	2		
28	Radioaktivt kontaminerat material	Syror för dekontaminering av aktiva delar släpps ut (pga felhantering).	Utsläpp till vatten	2	3	2		
29	Lagring av drivmedel	Kollision med tanken som medför läckage eller explosion.	Utsläpp till mark	2	2	3		Regelverk finns för att skydda dieseltankar mot bl a krockar. Kan saneras till stor del.
30	Dokumenthanteringen under 60 år (ny teknologi, omorganisationer etc).	Farliga ämnen "glöms bort" och frigörs vid rivning.	Utsläpp till luft/ mark/vatten	2	2	3		Få farliga ämnen.
31	Överge anläggning >10 år	Vatteninläckage-korrosion eller söndervittring. Utsläpp av diesel köldmedia.	Utsläpp till luft/ mark/vatten	1	3	3		

### A3-1 Rivning och återställande/Transport

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
32	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Mindre läckage av olja/diesel till mark.	Utsläpp till mark	5	1	2	Kan saneras till stor del.	
33	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Större läckage av olja/diesel till mark. Orsaken kan vara kollision, dåligt underhåll, slarv eller annan.	Utsläpp till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
34	Samtliga transporter under avveckling	"Klassisk" transportolycka	Personskada tredje man Utsläpp av bränsle från fordon	2	1	3		
35	Transport av drivmedel (bränsle/diesel)	Transportolycka med läckage	Oljeutsläpp	2	2	3		
36	Transport av drivmedel (bränsle/diesel)	Transportolycka med brand	Luftutsläpp	1	1	3		
37	Transport av svetsmaterial (gasflaskor)	Transportolycka med explosion	Utsläpp	1	1	3		

**B Inkapslingsanläggning****B1 Uppförande**

Identifiering			Värdering miljöskada			Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens			
38	Brännbart material	Brand, utsläpp av brandvatten	Utsläpp till luft/ mark/vatten	1	1	3		
39	Bristande kunskap om marken.	Oupptäckta rör/vattendrag eller fornlämningar etc kan skadas.	Kulturarv förstörs Utsläpp	2	1	3	Marken är väl undersökt.	
40	Länshållningsvatten	Oljeföroreningar och sprängämnesrester i länshållningsvatten	Utsläpp till vatten	2	1	3	Länshållningsvattnet går via oljeavskiljare och sedimentering till bef. dagvattensystem.	
41	System för hantering av svetsmaterial (arbetsbesked mm) ej tillräckligt, ovan eller "för van" personal – snarare olycksfall.	Gasflaska exploderar	Utsläpp till luft Personrisk	1	1	3		
42	System för hantering av sprängämnen (arbetsbesked mm) ej tillräckligt, ovan eller "för van" personal.	Sprängämnen exploderar olämpligt eller kraftigare än beräknat.	Utsläpp till luft Personrisk	1	1	3		
43	Sprängningar	Vibrationsskador på omkringliggande anläggningar inkl. processutrustning.	Utsläpp till luft/ vatten/mark	1	1	3	Kommer ej att hantera bränslen på Clab under sprängningsarbeten.	
44	Sprängningar	Brunnar – påverkan på grundvattnet.	Påverkan på vattenkvalitet (saltvatteninträning) och grundvattennivå.	1	1	3	Spränger inom befintlig grundvattensänkning (Laxemar). Privata brunnar inom 500 m.	
45	Lagring av drivmedel	Kollision med tanken som medför läckage eller explosion.	Utsläpp till mark	2	2	3	Regelverk finns för att skydda dieseltankar mot bl a krockar. Kan saneras till stor del.	
46	Lagring av svetsmaterial (gasflaskor)	Brand/explosion	Utsläpp till luft	1	1	3		
47	Lagring av sprängämnen	Explosion	Utsläpp till luft	1	1	3		
48	Sabotagerisk (kärnteknisk anläggning)	Huvudsakliga risker: Fastkedjningsaktioner Slangar klipps av (lätt och snabbt gjort) Man tänder eld på drivmedelstankar (lättåtkomliga)	Utsläpp till mark/luft	Bedöms ej	1	3	Hotbilden inte högre än de senaste 4-5 åren. Hanteras i Fysisk skyddsplan.	
49	Öppen/utsatt arbetsplats	Skyfall: Färliga ämnen leds bort av vattnet.	Utsläpp till mark/ grundvatten/ ytvatten	2	2	3		

Identifiering				Värdering miljöskada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
50	Öppen arbetsplats	Åsknedslag som leder till brand	Utsläpp till luft	1	1	3		
51	Riskobjekt i området (Laxemar): Centrala Mekaniska Verkstaden (1 900 m ifrån). Vätgasfabrik (1 000 m ifrån). 3 Kärnkraftsblock (närmaste 1 000 m ifrån).	Explosion/utsläpp av miljöfarliga ämnen påverkar inkapslingsanläggning.	Vibrationer	ej rel	ej rel	ej rel	Enligt Räddningstjänsten är sannolikheten för påverkan mycket liten. Inga miljökonsekvenser har förutsetts.	
52	Grävarbeten på lös mark	Jordskred eller ras som leder till att lagrade miljöfarliga ämnen läcker ut i mark/vattentäkt.	Utsläpp till mark/luft	1	1	3	Bygge delvis på hårdgjord yta samt gräsmatta.	

## B1-2 Uppförande/Transport

Identifiering				Värdering miljöskada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
53	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Mindre läckage av olja/diesel till mark.	Utsläpp till mark	5	1	2	Kan saneras till stor del.	
54	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Större läckage av olja/diesel till mark. Orsaken kan vara kollision, dåligt underhåll, slarv eller annan.	Utsläpp till mark	3	2	2	Kan saneras till stor del.	
55	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Läckage – brand. Utsläpp av brandgaser.	Utsläpp till luft	3	1	3	Främst en risk för arbetsmiljö. De begränsade miljökonsekvenserna förutsätter att en sådan brand går att kontrollera.	
56	Olje/bränsletransporter inom byggplatsen	Transportolycka – oljeutsläpp	Utsläpp till mark	3	2	2	Kan saneras till stor del.	
57	Sprängämnestransport inom byggplatsen	Transportolycka – kemikalieutsläpp	Utsläpp till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
58	Kemikalietransport inom byggplatsen	Transportolycka – kemikalieutsläpp	Utsläpp till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
59	Svetsmaterialtransport (gasflaskor) inom byggplatsen	Transportolycka	Inga	2	1	3		



Identifiering			Värdering miljöskada				Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens				
60	Byggavfallstransport inom byggplatsen	Transportolycka	Inga	3	1	3	Inget miljöfarligt avfall.		
61	Transporter inom byggplatsen	Transportolycka. Större utsläpp av fordonets drivmedel eller hydraulolja.	Utsläpp till mark	3	2	2	Kan saneras till stor del.		
62	Olje/bränsletransporter inom byggplatsen	Transportolycka med brand. Utsläpp av brandgaser.	Utsläpp till luft	2	2	3	Personrisk		
63	Svetsmaterialtransport (gasflaskor) inom byggplatsen	Transportolycka med explosion	Utsläpp till luft	2	1	3			
64	Bränsletransporter (olja/diesel) på allmän väg	Bilolycka – utsläpp av bensin eller olja	Utsläpp till mark	1	3	3			
65	Transport av bergmassor	Transportolycka. Utsläpp av olja eller rester av sprängmedel. Personskada.	Utsläpp till mark/vatten	1	3	3			
66	Betongtransport på allmän väg	Olycka med betongläckage i bäck/vattentäkt	Utsläpp i vattentäkt	1	2	3			
67	Persontransport på allmän väg	Bilolycka – utsläpp av bensin eller olja.	Utsläpp till mark	2	2	3	Ökad olycksrisk pga lera på vägen. Huvudsakligen personrisk.		

## B2 Drift

Identifiering			Värdering miljöskada				Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens				
68	Det kontrollerade ventilations-systemet	Haveri i redundanserna i kombination med t ex brand.	Utsläpp till luft	1	2	3	Bly används för kärnteknisk säkerhet. Extremt liten sannolikhet pga redundanser, dubblerat avbrottsfritt elnät etc. Hanteras i säkerhetsredovisningen för driften, PSAR. Brand i två brandceller samtidigt.		
69	Samtliga riskkällor för brandrisk: kablar, hydrauloljor. Gnistor från svetsen?	Brand. Miljöfarliga ämnen frigörs och kommer ut ur huvudprocessen eller ur inkapslingsanläggning.	Utsläpp till luft	1	1	3	Filter finns redan som skadebegränsande åtgärd. Hanteras i PSAR.		
70	Bly som strålavskärmning? Blyglas i fönstren	Frigörs vid brand	Utsläpp till luft	1	1	3	Filter finns redan som skadebegränsande åtgärd. Hanteras i PSAR.		

Identifiering				Värdering miljöskada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
71	Kontrollrum med personal och besökare	Brand i kontrollrummet	Utsläpp till luft	1	1	3	Hanteras i PSAR.	
72	Kablar	Kabelbrand (utanför huvudprocessen)	Utsläpp till luft	2	1	3	Hanteras i PSAR.	
73	UPS-rummet	Brand + bly/svavelsyra frigörs	Utsläpp till luft	1	1	3	Sprinkler, PSAR.	
74	Miljöfarliga ämnen i tekniska lösningar, exempelvis röntgenapparat.	Frigörs på något sätt	Utsläpp till luft	1	1	3	Hanteras i PSAR.	
75	Kylmaskin	Rörbrott i slutet system	Utsläpp till luft	2	1	3	Ny kylmaskin i Forsmark. För Laxemar används kylmaskin på Clab.	
76	Transformator	Läckage av olja	Utsläpp till mark	1	1	3	Invallning samt skadebegränsande åtgärder.	
77	Etanol för dekontaminering	Ovarsam hantering	Utsläpp till luft	1	1	3	Extremt små mängder, filter finns dessutom. Hanteras i PSAR.	
78	Kemikalier	Ovarsam hantering (mänskligt fel)	Utsläpp till luft/ mark/vatten	3	1	3	Städkemikalier, saneringskemikalier och hydrazin. Kan reningsverket hantera Hydrazin?	
79	Reservkraftanläggning: diesel	Utsläpp vid påfyllning av tank	Utsläpp till mark	1	2	3	Invallning.	
80	Reningsverk	Haveri	Utsläpp till vatten	1	1	3	Bef. system på Clab, hanteras i PSAR. Vid haveri lagras vattnet.	
81	Dränagevatten som kräver rening	Utsläpp av ej tillräckligt renat dränagevatten	Utsläpp till vatten	2	1	3	Laxemar: Golvdränage inom kontrollerat område till Clabs bef. system. Bergdränagevatten passerar sedimentationsanläggning före dagvattensystem.	
82	Rörledningsbrott pga mekanisk skada	Utsläpp av orenat avloppsvatten	Utsläpp till vatten	1	2	3		
83	Rörbrott i slutet system	Utsläpp av hydrazin	Utsläpp till vatten	1	1	3		

**B2-1 Drift/Transport**

Identifiering				Värdering miljökada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
84	Samtliga transporter under drift: Persontransporter Argon/helium till kapslarna EJ radioaktivt avfall Tomma kapslar	"Klassisk" transportolycka.	Personskador tredje man Bränsleutsläpp till mark	3	2	2		
85	Dieseltransporter (reservdiesel)	Transportolycka med läckage	Utsläpp till mark	1	3	3		
86	Radioaktivt avfall (hepa-filter, ionbytar massor, handskar mm) som går till SFR.	Transportolycka med brand	Läckage av miljöfarligt material	1	1	3	Små mängder + behållarna borde tåla brand! + förmodligen inget miljöfarligt. Hanteras i PSAR.	

**B3 Rivning och återställande**

Identifiering				Värdering miljökada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
87	Miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester Köldmedia Diesel och drivmedel Oljehaltigt vatten och slam Spillolja Sprayburkar Lysrör Förbrukat aktivt kol Absol/trasor Batterier Kvicksilver Elektronikavfall Asbest	Läckage/utsläpp i samband med borttransport eller rivning.	Utsläpp till luft/ mark/vatten	3	2	2		
88	Radioaktivt kontaminerade material	Syror för dekontaminering av aktiva delar släpps ut (pga felhantering).	Utsläpp till vatten	2	3	2		
89	Återvinningsbart	Förlorad återvinning	(Fiktiva) utsläpp	3	1	3	Relaterat till friklassning. Fiktiva utsläpp pga användning av jungfruligt material som ersättning.	
90	Heta arbeten	Brand	Utsläpp till luft	3	1	3		

Identifiering				Värdering miljökada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
91	Sönderdelning av byggnadskropp	Damning	Utsläpp till luft/vatten	5	1	2	Regelverk finns för att skydda dieseltankar mot bl a krockar. Kan saneras till stor del.	
92	Återfyllnad	Urlakning av betong	Högt pH i mark och grundvatten	5	1	2		
93	Lagring av drivmedel	Kollision med tanken som medför läckage eller explosion.	Utsläpp till mark	2	2	3		
94	Lagring av svetsmaterial (gasflaskor)	Brand/explosion	Utsläpp till luft	1	1	3		
95	Öppen/utsatt arbetsplats	Skyfall: Farliga ämnen leds bort av vattnet.	Utsläpp till mark/grundvatten/ytvatten	2	2	3		
96	Öppen arbetsplats	Åsknedslag som leder till brand	Utsläpp till luft	1	1	3		
97	Dokumenthanteringen under 60 år (ny teknologi, omorganisationer etc).	Farliga ämnen "glöms bort" och frigörs vid rivning.	Utsläpp till luft/mark/vatten	2	2	3	Hanteras i PSAR.	

### B3-1 Rivning och återställande/Transport

Identifiering				Värdering miljökada			Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
98	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Mindre läckage av olja/diesel till mark.	Utsläpp till mark	4	1	3	Kan saneras till stor del.	Samma risker som i byggfasen. Här med lägre sannolikheter.
99	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Större läckage av olja/diesel till mark. Orsaken kan vara kollision, dåligt underhåll, slarv eller annan.	Utsläpp till mark	3	2	2	Kan saneras till stor del.	
100	Olje-/bränsletransporter inom byggplatsen	Transportolycka – oljeutsläpp.	Utsläpp till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
101	Transporter inom byggplatsen	Transportolycka. Större utsläpp av fordonets drivmedel eller hydraulolja.	Utsläpp till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
102	Persontransport på allmän väg	Bilolycka – utsläpp av bensin eller olja.	Utsläpp till mark	2	2	3		

## C Slutförvarsanläggningen

### C1 Uppförande

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
103	Allmän översvämning (regn)	För stort inflöde till reningsanläggning hindrar processen och medför utsläpp.	Utsläpp till mark/vatten	3	3	2	Skulle resultera i mer kvävehaltigt vatten ut i Östersjön.	
104	Bristande kunskap om marken (trots omfattande undersökningar).	Oupptäckta fornlämningar etc kan skadas.	Kulturarv förstörs	2	4	2	Marken är väl undersökt men sannolikheten bör vara större i Laxemar än i Forsmark. I Forsmark är det industriområde sedan tidigare, i Laxemar finns det fornlämningar.	
105	Bristande kunskap om marken	Värdefulla miljöer och arter kan skadas/förstöras.	Naturvärden förstörs	3	4	1	Fler rödlistade arter i Forsmark än i Laxemar.	
106	Bristfälliga/provisoriska elinstallationer	Brand i kablar eller annan elmateriel.	Utsläpp till luft	4	1	3	Större sannolikhet för provisoriska än för permanenta elinstallationer.	
107	Brännbart material/ämnen	Brand, utsläpp av brandvatten	Utsläpp till luft/mark/vatten	3	2	2	Utsläpp till luft – svårt att mäta.	
108	Bränsletankar (fasta)	Läckage och eller brand pga trasig tank.	Utsläpp till mark/vatten/luft	2	1	3	Lagen ställer krav på invallning som klarar hela volymen. Om invallningen är korrekt utförd är konsekvensen minimal.	
109	Bränsletankar (fasta)	Läckage och/eller brand pga bristfällig hantering.	Utsläpp till mark/vatten/luft	5	1	2	Spolplattor och invallning.	
110	Bränsletankar (temporära)	Läckage och eller brand pga trasig tank.	Utsläpp till mark/vatten/luft	3	2	2		
111	Bränsletankar (temporära)	Läckage och/eller brand pga bristfällig hantering.	Utsläpp till mark/vatten/luft	5	2	1		
112	Forsmark – Hög havsvattennivå	Forsmark – Översvämning	Havsvatteninträngning i slutförvaret, deponier, reningsanläggningar.	1	4	3	Naturvärdena kommer att förändras kraftigt vid en sådan här nivåhöjning. Stora delar av de värden vi har i dag kommer att vara borta.	
113	Hantering av miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester, Köldmedia, Diesel och drivmedel, Oljehaltigt vatten och slam, Spillojja, Sprayburkar, Lysrör, Förbrukat aktivt kol, Absolut/trasor, Batterier, Kvicksilver, Elektronikavfall.	Bristfällig hantering/lagring	Utsläpp till mark/vatten	4	2	2	Håller man sig inom byggområdet är konsekvensen låg för både Laxemar och Forsmark.	

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
114	Kväveföroreningar från sprängningar som sitter kvar på bergsmassorna som deponeras.	Läckage av sprängämnen och andra farliga ämnen. Bristfälligt skydd mot läckage av lakvatten.	Utsläpp till mark/vatten	2	5	1	Tittar på att ha flera reningssteg, skall bli en kvävereduktion men konsekvensen baseras på att det inte lyckas fångas upp i reningsanläggningarna utan det kommer ut i miljön.	
115	Missar kraftigt vattenförande spricka framför front vid tunnelldrivning	Okontrollerbart vatteninflöde	Sänkning grundvattennivå	3	5	1	Risk för större okontrollerade vattenflöden i ytberget antas större i Forsmark än i Laxemar. I Forsmark finns det gott om värdefulla områden som är känsliga för grundvattenavsänkning, så icke i Laxemar.	
116	Modellen av den geohydrologiska balansen – felaktig (bristande kunskap om berget).	Större grundvattenavsänkning än prognostiserat och som ger upphov till saltvatteninträngning.	Skador på växt- och djurliv	1	5	2	Saltvattnet rinner snarare in i anläggningen än upp mot ytan. Gott om värdefulla områden i Forsmark som är känsliga för grundvattenavsänkning och saltvatteninträngning.	
117	Modellen av den geohydrologiska balansen – felaktig (bristande kunskap om berget).	Större grundvattenavsänkning än prognostiserat och som ger upphov till saltvatteninträngning.	Förstörda brunnar	2	5	1	Om en brunn förstörs är den ju förstörd. Många brunnar i Laxemar men flertalet av brunnarna är inkopplade i ett vattenledningsnät. Endast en handfull kommer att kunna påverkas. Även dessa kommer troligtvis att ingå i ett ledningsnät.	
118	Permanent elinstallationer/ elarbeten	Brand i kablar eller annan elmateriel	Utsläpp till luft	2	1	3	Få brunnar i Forsmark. Brinner sällan i permanenta elinstallationer. Inga stora problem för naturvärdena vare sig i Laxemar eller i Forsmark.	
119	Pumpa upp vatten från underjordsdel	Brott på ledning (leder till temporärt kraftigt utläckande vattenstråle (ev förorenat)).	Utsläpp till mark/vatten	2	1	3	Cirkulerar under jord, när antagligen ej miljön.	
120	Reningsanläggningar (Bergdränagevatten, Lakvatten, Sanitärt vatten).	Haveri som medför att utsläpp ej kan renas.	Utsläpp till mark/vatten	3	3	2	Största risken bör föreligga vid idrifttagning och under intrimning av anläggningen.	
121	Sprängmedel/gasflaskor	T ex explosion i förråd	Utsläpp till luft	1	1	3	Ingen större påverkan på naturvärdena på något av ställena.	
122	Sprängningar	Vibrationsskador på omkringliggande fastigheter	Ingen miljökonsekvens	1	1	3		

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
123	Tändare/tändhatt	Brand	Utsläpp till luft	1	1	3	Ingen större påverkan på naturvärdena på något av ställena.	
124	Tättningsarbete/Injektering	Bristande tätning	Betydande sänkning grundvattennivå	3	5	1	I Forsmark finns det gott om värdefulla områden som är känsliga för grundvatten-sänkning. Inte lika känsligt i Laxemar.	
125	Tättningsarbete/Injektering	Felaktig cement, förändring av pH-nivå på grundvatten.	Skador på växt- och djurliv	1	1	3	Hög kalkhalt runt om i Forsmark, mindre känslig natur i Laxemar, men ursprungligt sura miljöer saknas i båda områdena. Bedöms inte som ett stort problem.	
126	Tättningsarbete/Injektering	Okontrollerad spridning av injekteringsmedel pga bristfällig hantering.	Utsläpp till mark/vatten	2	2	3		

## C1-1 Bygge/Transport

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
127	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Mindre läckage av olja/diesel till mark.	Utsläpp till mark	5	1	2	Kan saneras till stor del.	
128	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Större läckage av olja/diesel till mark. Orsaken kan vara kollision, dåligt underhåll, slarv eller annan.	Utsläpp till mark	5	3	1	Kan saneras till stor del. Miljön mer känslig i Forsmark.	
129	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Läckage – brand. Utsläpp av brandgaser. Andra ämnen kommer fria.	Utsläpp till mark/vatten/luft	4	2	2	Främst en risk för arbetsmiljö. De begränsade miljökonsekvenserna förutsätter att en sådan brand går att kontrollera.	
130	Olje-/bränsletransporter inom byggplatsen	Transportolycka – oljeutsläpp	Utsläpp till mark	3	2	2	Kan saneras till stor del.	

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
131	Sprängämnestransport inom byggplatsen	Transportolycka	Utsläpp av kemikalier till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	Transporterar ej sprängämnen – endast kemikalier till sprängämnen. Sprängämnesrester efter sprängning transporteras dock.
132	Kemikalietransport inom byggplatsen	Transportolycka	Utsläpp av kemikalier till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
133	Svetsmaterialtransport (gasflaskor) inom byggplatsen	Transportolycka	Inga	2	1	3		
134	Byggavfallstransport inom byggplatsen	Transportolycka	Inga	4	1	3	Inget miljöfarligt avfall.	
135	Transporter inom byggplatsen	Transportolycka. Större utsläpp av fordonets drivmedel eller hydraulolja.	Utsläpp till mark/vatten	4	2	2	Kan saneras till stor del.	
136	Olje-/bränsletransporter inom byggplatsen	Transportolycka med brand	Utsläpp av brandgaser till luft	2	2	3		
137	Svetsmaterialtransport (gasflaskor) inom byggplatsen	Transportolycka med explosion	Utsläpp till luft	2	1	3	Personrisk.	
138	Transport av bergmassor	Transportolycka. Större utsläpp av fordonets drivmedel eller hydraulolja.	Utsläpp till mark	4	2	2	Kan saneras till stor del.	
139	Bränsletransporter (olja/diesel) på allmän väg	Bilolycka. Utsläpp av bensin/olja.	Utsläpp till mark.	3	3	2		
140	Betongtransport på allmän väg	Olycka med betongläckage i bäck/vattentäkt.	Utsläpp i vattentäkt	1	3	3		
141	Persontransport på allmän väg	Bilolycka	Utsläpp av bensin till mark	4	2	2	Ökad olycksrisk pga lera på vägen. Huvudsakligen personrisk.	



## C2 Drift

### Identifiering

### Värdering miljöskada

Nr	Riskkälla	Önskad händelse	Konsekvens	Värdering		Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
				Sannolikhet	Konsekvens			
142	Deponeringsfordon med hydraulolja och diesel (ett par hundra liter)	Krock, påkörning eller annan olyckshändelse.	Utsläpp av olja till mark	2	1	3	Kan saneras till stor del.	
143	Deponeringsfordon med hydraulolja och diesel	Slang eller rör går av.	Utsläpp av olja till mark	4	1	3	Kan saneras till stor del.	
144	Deponeringsfordon med hydraulolja och diesel	Brand	Utsläpp av rökgaser till luft	1	2	3		
145	Rampfordon med hydraulolja och diesel	Krock, påkörning eller annan olyckshändelse.	Utsläpp av olja till mark	2	1	3	Kan saneras till stor del.	
146	Rampfordon med hydraulolja och diesel	Slang eller rör går av.	Utsläpp av olja till mark	4	1	3	Kan saneras till stor del.	
147	Rampfordon med hydraulolja och diesel	Brand	Utsläpp av rökgaser till luft	1	2	3		
148	Allmän översvämning (regn)	För stort inflöde till reningsanläggning hindrar processen och medför utsläpp.	Utsläpp till mark/vatten	2	3	2	Skulle resultera i mer kvävehaltigt vatten ut i Östersjön.	
149	Brand i ramp	Släckvatten kommer upp via länsvatten.	Utsläpp till mark/vatten	1	3	3		
150	Brännbart material	Brand	Utsläpp till luft	3	2	2	Utsläpp till luft – svårt att mäta.	
151	Bränsletankar (fasta)	Läckage och/eller brand pga bristfällig hantering.	Utsläpp till mark/vatten/luft	4	1	3	Spolplattor och invallning. Om invallningen är korrekt utförd är konsekvensen minimal.	
152	Bränsletankar (fasta)	Läckage och/eller brand pga trasig tank.	Utsläpp till mark/vatten/luft	1	1	3	Lagen ställer krav på invallning som klarar hela volymen. Om invallningen är korrekt utförd är konsekvensen minimal.	
153	Bränsletankar (temporära)	Läckage och/eller brand pga bristfällig hantering.	Utsläpp till mark/vatten/luft	4	2	2		
154	Bränsletankar (temporära)	Läckage och/eller brand pga trasig tank.	Utsläpp till mark/vatten/luft	2	2	3		

155	Hantering av miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester, Köldmedia, Diesel och drivmedel, Oljehaltigt vatten och slam, Spillolja, Sprayburkar, Lysrör, Förbrukat aktivt kol, Absolut/trasor, Batterier, Kvicksilver, Elektronikavfall.	Bristfällig hantering/lagring	Utsläpp till mark/vatten	2	2	3	Håller man sig inom byggområdet är konsekvensen låg för både Laxemar och Forsmark. Utsläpp av miljöfarliga ämnen utanför byggområdet resulterar i en betydligt större konsekvens, K=4. Naturvärdena är högre i Forsmark än i Laxemar.  Under driftfasen har miljöarbetet kommit igång (t ex miljöstationer etc), dessutom mindre flöde av ämnena.
156	Komponenter/fordon	Felaktigt materialval i installationer som leder till att installationer t ex rostar sönder och/eller slitage av komponenter/fordon som t ex leder till utsläpp av olja.	Utsläpp till mark/vatten	3	3	2	Besparingar på material vanligt. Ofta olika organisationer som sköter bygge och drift. "Dåligt material håller bra under bygget." Större underhållsarbeten genererar oftast fler miljöpåverkningar (långvarig process).
157	Permanent elinstallationer/elarbeten	Brand i kablar eller annan elmateriel.	Utsläpp till luft	1	1	3	
158	Reningsanläggningar (Bergdränagevatten, Lakvatten, Santårt vatten).	Haveri som medför att utsläpp ej kan renas.	Utsläpp till mark/vatten	1	3	3	
159	Stort inflöde av vatten	Pumpkapacitet otillräcklig eller pumphaveri.	Utsläpp till mark/vatten	2	1	3	Cirkulerar under jord, när antagligen ej miljön.

## C2-1 Drift/Transport

### Identifiering

### Värdering miljöskada

Nr	Riskkälla	Önskad händelse	Konsekvens	Värdering		Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
				Sannolikhet	Konsekvens			
160	Fordon med innehåll av eget bränsle, hydraulolja	Olycka. Utsläpp av olja och diesel.	Utsläpp till mark	4	2	2	Befinner sig både ovan och under mark. Kan saneras till stor del.	
161	Fordon med innehåll av eget bränsle, hydraulolja	Olycka med brand	Utsläpp till luft	2	1	3		
162	Persontransport på allmän väg	Bilolycka. Utsläpp av bensin.	Utsläpp till mark.	4	2	2	Huvudsakligen personrisk.	
163	Dieselpump under jord (tankstation), tankbil kör ner i slutförvaret.	Läckage av bränsle till omgivningen, brand.	Utsläpp till vatten/mark	1	1	3	Utgått ifrån värdering för befintliga bränsletankar men sänkt konsekvensen då läckage begränsas i berget.	

164	Bränslehantering (diesel) vid bentonit-fartyg	Ovarsam hantering som leder till större oljeutsläpp i havet (> 500 L).	Utsläpp till vatten/mark	2	2	3	
165	Bentonit-fartygs sjösäkerhet	Fartyget sjunker/går på grund. Utsläpp av olja.	Utsläpp till vatten.	1	2	3	
166	Bentonit-fartygs brandsäkerhet	Brand. Brandgaser frigörs.	Utsläpp till luft.	2	1	3	

### C3 Rivning & Förslutning

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens	Prioritering (Se punkt 5.2)		
167	Borttransport av avfall	Olycka med läckage/utsläpp som följd	Utsläpp till mark/vatten	2	2	3		
168	Brännbart material	Brand, utsläpp av brandvatten	Utsläpp till luft/mark/vatten	4	2	2	Utsläpp till luft – svårt att mäta.	
169	Bränsletankar (fasta)	Läckage och/eller brand pga bristfällig hantering	Utsläpp till mark/vatten/luft	5	1	2	Spolplattor och invallning. Om invallningen är korrekt utförd är konsekvensen minimal.	
170	Bränsletankar (fasta)	Läckage och/eller brand pga trasig tank	Utsläpp till mark/vatten/luft	2	1	3	Lagen ställer krav på invallning som klarar hela volymen. Om invallningen är korrekt utförd är konsekvensen minimal.	
171	Bränsletankar (temporära)	Läckage och/eller brand pga bristfällig hantering	Utsläpp till mark/vatten/luft	5	2	1		
172	Bränsletankar (temporära)	Läckage och/eller brand pga trasig tank	Utsläpp till mark/vatten/luft	3	2	2		
173	Hantering av miljöfarliga ämnen: Färg och kemikalierester, Köldmedia, Diesel och drivmedel, Oljehaltigt vatten och slam, Spillolja, Sprayburkar, Lysrör, Förbrukat aktivt kol, Absol/trasor, Batterier, Kvicksilver, Elektronikavfall.	Bristfällig hantering/lagring	Utsläpp till mark/vatten	4	2	2	Håller man sig inom byggområdet är konsekvensen låg för både Laxemar och Forsmark.	
174	Miljöfarligt avfall (asfalt, väg-bana, lättbetong etc ska bort).	Felaktig hantering av avfall	Utsläpp till mark/vatten	2	3	2		

## C3-1 Rivning &amp; Förslutning/Transport

Identifiering			Värdering miljöskada				Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Värdering		Prioritering			
			Sannolikhet	Konsekvens	(Se punkt 5.2)			
175	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Mindre läckage av olja/diesel till mark.	Utsläpp till mark	5	1	2	Kan saneras till stor del.	Samma risker som i byggfasen. Här med lägre sannolikheter.
176	Byggmaskiner med hydraulolja och drivmedel	Större läckage av olja/diesel till mark. Orsaken kan vara kollision, dåligt underhåll, slarv eller annan.	Utsläpp till mark	4	2	2	Kan saneras till stor del.	
177	Fordon med innehåll av eget bränsle, hydraulolja	Olycka/läckage – brand. Utsläpp av brandgaser. Andra ämnen kommer fria.	Utsläpp till luft	3	2	2		
178	Olje-/bränsletransporter inom byggplatsen	Transportolycka	Utsläpp av olja till mark	2	2	3	Kan saneras till stor del.	
179	Transporter inom byggplatsen	Transportolycka. Större utsläpp av fordonets drivmedel eller hydraulolja.	Utsläpp till mark	3	2	2	Kan saneras till stor del.	
180	Transport av avfall	Transportolycka på allmän väg. Större utsläpp av fordonets drivmedel eller hydraulolja.	Utsläpp till mark/vatten	4	2	2	Kan saneras till stor del.	
181	Bränsletransporter (olja/diesel) på allmän väg	Bilolycka. Utsläpp av bensin/olja.	Utsläpp till mark.	2	3	2		
182	Persontransport på allmän väg	Bilolycka. Utsläpp av bränsle. Personskada.	Utsläpp till mark.	3	2	2	Huvudsakligen personrisk.	

**D Kapseltransport (fyllda kapslar)****D2 Drift**

Identifiering			Värdering miljöskada			Prioritering (Se punkt 5.2)	Kommentarer/Redan utförda åtgärder	Noteringar
Nr	Riskkälla	Oönskad händelse	Konsekvens	Värdering Sannolikhet	Konsekvens			
183	Specialbyggda transportfordon, väger ca 100 ton med last, som innehåller ett par hundra liter hydraulolja och ett par hundra liter diesel.	Fordonet kolliderar, välter eller kör av vägen.	Personskador, bränsleläckage (diesel)	1	3	3		
184	Transportfordon med olja/diesel	Fordonsbrand.	Utsläpp av brandgas, sot mm till luft	2	2	3		
185	Kollaps av ny bro över kylvattenkanalen	Transportfordonet faller i kanalen.	Oljeutsläpp i kanalen (blockerar delvis kanalen)	1	2	3		
186	Bränsletransporter (diesel) till Sigyn	Olycka med dieselutsläpp.	Utsläpp till vatten	2	3	2	Sigyn har hemmahamn i Simpevarp och det kommer att bestå oavsett förläggning av slutförvar. För Laxemarsfallet inga transporter med Sigyn för slutförvaret.	
187	Bränsletransporter (diesel) till Sigyn	Olycka med brand.	Personskada, utsläpp av brandgas, sot till luft.	1	2	3		
188	Bränslehantering (diesel) vid Sigyn	Ovarsam hantering som leder till större utsläpp i havet (> 500 L).	Oljeutsläpp	2	2	3		
189	Sigyns sjösäkerhet	Fartyget sjunker/går på grund.	Oljeutsläpp	1	2	3	Sigyn har den tuffaste klassningen enligt INF-kod. För Laxemarsfallet inga transporter med Sigyn.	
190	Sigyns brandsäkerhet	Farliga ämnen frigörs vid brand.	Utsläpp av farliga ämnen	2	2	3	Sigyn har miljöanpassats maximalt (freon, halon har byggts bort t ex) vilket mildrar konsekvenserna. Klassad INF-kod.	
191	Ett stort antal angringar kommer att ske. Ibland under hårt väder.	Sigyn kör in i kajen.	Obetydliga miljöeffekter	3	1	3		
192	Trafikintensiteten till sjöss ökar.	Sigyn kolliderar med annat fartyg.	Oljeutsläpp	2	3	2		
193	Intresseorganisationer saboterar transportverksamheten	Olyckshändelser, ökad risk för personskador och utsläpp från mindre båtar.	Mindre utsläpp från mindre båtar.	2	1	3		

### Intervjuade personer

För att identifiera vilka händelser som är tänkbara har ett antal nyckelpersoner på SKB intervjuats. Detta har skett med utgångspunkt i den ursprungliga risklistan (en preliminär miljöriskanalys för inkapslingsanläggning och slutförvar gjordes 2005 och var baserad på anläggningsbeskrivning ”layout D1”, SKB P-06-108) samt vid hjälp av en checklista (*bilaga 3*) som systematiskt går igenom tänkbara typer av miljörisker. Svaren har dokumenterats för varje person (biläggs ej rapporten men finns sparat) och alla identifierade risker har förts över till risklistan (*bilaga 1*). Nedanstående personer intervjuades år 2008.

(Clink = integreringen av Clab och inkapslingsanläggningen.)

Namn	Kompetens	Platsspecifik kunskap
Kaj Ahlbom	Platschef Slutförvar Forsmark	Forsmark
Jörgen Lundsten	Tidigare anläggningschef Clab	Oskarshamn
Olle Zellman	Platschef slutförvar Oskarshamn	Oskarshamn
Katharina Odéhn	Informationsansvarig, närboendefrågor	Oskarshamn
Tomas Rosengren	Biträdande projektchef Inkapslingsanläggning/Clink	
Ann Emmelin	Injektering	
Per Colinder	Ekolog	Forsmark/Oskarshamn
Rolf Christiansson	Bergarbete	
Jan Carlsson	Expert rivningsfrågor	
Per Ernfors	Transportfordon	
Stig Pettersson	Transportfordon	
Peter Dybeck	Sjö och land transporter	
Kerstin Blix	Tidigare miljöchef Hammarby sjöstad/Citybanan	
Kristina Dahlström	Miljöingenjör	Oskarshamn

## Checklista för intervjuer

### Checklista inkapslingsanläggningen

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
Allmänt	<i>Skyddsobjekt</i>	<p>Finns det känslig natur/djurarter i omgivningen som kan störas eller komma till skada?</p> <p>Bebyggelser/människor?</p> <p>Några speciella kulturminnen?</p> <p>Vilka föreskrifter finns det angående kustområdet?</p> <p>Något mer?</p>
Bygg	<i>Markarbete och byggnader i berg</i>	<p>Kan mer mark än planerat behöva tas i anspråk?</p> <p>Vilka byggnader kommer att förläggas i berget?</p> <p>Känner ni er trygga med det geologiska underlaget?</p> <p>Hur hanteras sprängämnen?</p> <p>På vilka sätt kan marksprängning gå fel?</p> <p>Kan sprängningarna drabba Clab? (Byggbarhetsanalys har redan gjorts.)</p> <p>Kan sprängningarna drabba andra byggnader? (Byggnader av lägre säkerhetsklass eller ofullbordade byggnader.)</p> <p>Kan oupptäckta rör, gasledningar, vattendrag eller andra markobjekt förstöras/kontamineras?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning (bl a grundvatten)?</p> <p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med markarbeten och arbeten i berget?</p>
	<i>Anläggning av vägar</i>	<p>Kan fler vägar än planerat behöva byggas?</p> <p>Vilka material används och i hur stora mängder?</p> <p>Hur transporteras och lagras materialen?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage av miljöfarliga ämnen till omgivningen?</p>
	<i>Upprättande av byggnader</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p>
	<i>Byggavfall</i>	<p>Hur tas byggavfallet om hand?</p> <p>Vilka transporter äger rum i samband med hanteringen av miljöfarligt byggavfall?</p>
	<i>Yttre påverkan</i>	<p>Kan bygget saboteras och detta påverka miljön/säkerheten?</p> <p>Kan vissa miljöfarliga material deponeras och vara utsatta för skyfall, åska etc under bygget?</p> <p>Vad kan hända om bygget måste stoppas en längre tid?</p> <p>Fler yttre händelser?</p>

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
	<i>Energikällor och farliga ämnen</i>	<p>Vilka olika brandfarliga/explosiva ämnen kommer att användas under bygget?</p> <p>Vilka farliga ämnen används under bygget?</p> <p>Oljor?</p> <p>Sprängämneskemikalier?</p> <p>Drivmedel?</p> <p>Bränsle från fordonstankar?</p> <p>Etanol?</p> <p>Fler?</p> <p>Var används de farliga ämnena?</p> <p>Hur hanteras de farliga ämnena? Kan behållare tappas eller komma till skada pga mekaniska krafter?</p> <p>Hur transporteras de farliga ämnena?</p> <p>Kan farliga ämnen lagras på olämpliga ställen?</p>
	<i>Övrigt</i>	<p>Har vi täckt in alla byggtransporter?</p> <p>På vilket sätt kan byggtransporterna störa omgivningen?</p> <p>Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen?</p> <p>Fler risker?</p>
<b>Drift</b>	<i>Utrustning för mottagning, hantering och förvaring</i>	<p>Vad finns det för farliga ämnen i de specifika tekniska lösningarna?</p> <p>Hur kan dessa läcka ut?</p> <p>Vad är läckagekontrollsystemet för bassängerna och hur är det uppbyggt?</p> <p>Transporter i samband med aktiviteten?</p>
	<i>Ventilation och värme</i>	<p>Vilka effekter får ett haveri i ventilationsanläggningen?</p> <p>Kan utsläpp till miljö ske via ventilation i händelse av brand etc i underjordsdel?</p> <p>Finns glukol i värmesystem?</p> <p>Kan värmesystemet orsaka brand?</p>
	<i>Bassängvattnet</i>	<p>Finns avsaltningsanläggning (ev i Clab), vad innehåller den?</p> <p>Byts vattnet ut ibland?</p> <p>Innehåller vattnet klor eller andra kemikalier?</p>
	<i>Kyl- och reningssystem</i>	<p>Vad finns det för kyl- och reningssystem?</p> <p>Vad finns i pumpar och kylmaskiner?</p> <p>Dricksvatten?</p> <p>Finns kontrollsystem för vattenkemi (t ex syrehalt) för att undvika korrosionsskador?</p> <p>Om läcka uppstår – i så fall var?</p> <p>Vilka andra anläggningsdelar behöver kylas?</p>
	<i>Övriga servicesystem</i>	<p>Oljor i tryckgassystem?</p>
	<i>Avfall</i>	<p>Vad genererar anläggningen för avfall vid rening och dekontaminering?</p> <p>Hur hanteras övrigt avfall från anläggningen? (Filter, trasiga delar etc.)</p> <p>Transporter i samband med detta?</p>
	<i>Kontrollutrustning</i>	<p>Kan något fel i kontrollutrustningen orsaka ett händelseförlopp med påverkan på människor/miljö?</p> <p>Är utrustningen säkrad mot t ex påverkan från åska?</p>



Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
	<i>Elektriska kraftsystem</i>	<p>Hur transporteras och lagras bränslet till reservkraftanläggningen?            Står det tankar med bränsle i anslutning till transformator/brytare?            Kan en brand i kraftsystemet påverka människor/yttre miljö?            Kan kablar brinna? (Kortslutning.)            Vad finns det för miljöfarliga ämnen i kraftsystemet? T ex olja för kylning av transformatorer.            Kan ett strömavbrott ske och vad händer då?            Finns batterisäkrade nät med t ex blyackumulatorer?</p>
	<i>Energikällor och farliga ämnen</i>	<p>Vad finns det för farliga ämnen i byggnaderna och var?            Oljor?            Bly?            Nox?            Dioxin?            Andra tungmetaller?            Frätande ämnen?            Ammoniak?            SF6?            Hur kan de läcka ut?            Var finns brandfarliga/explosiva ämnen?            Kan behållare med farliga ämnen/explosiva ämnen stå olämpligt och/eller skadas mekaniskt eller på annat sätt?</p>
	<i>Brandskyddssystemet</i>	<p>Följs de anvisningar som står i Systembeskrivningen (brandcells-skiljande byggnadsdelar, passiva brandskydd, fasta brandskyddssystem och utrymningsvägar)?            Täcker detta hela anläggningen?            Räcker det om en tank exploderar?            Hur vet man att brandlarmssystemet fungerar?</p>
	<i>Yttre påverkan</i>	<p>Jordbävning, störtande plan, bombnedslag? (Anläggning ej dimensionerad för detta enligt Ramböll.)            Vilka effekter får en övergivning av anläggningen en längre tid pga till exempel krig?            Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p>
	<i>Övrigt</i>	<p>Har vi glömt några transporter under drift?            Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen?            Finns några risker som vi inte har täckt under byggfasen?</p>
<b>Avveckling</b>	<i>Rivning av byggnader</i>	<p>Kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut under rivning?            Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?            Vad för typ av material transporteras?            Hur stora mängder material transporteras?            Vilka material används?            Var och hur lagras materialen?            Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?            Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p>
	<i>Återfyllnader</i>	<p>Kommer utgrävda utrymmen att fyllas i?            Vilka material används och i hur stora mängder?            Var hämtas materialet?            Hur transporteras materialet dit?</p>
	<i>Återställning av mark</i>	<p>Hur kommer marken att återställas?            Kan återställningen visa sig svårare än planerat?            Kan återställningen ha en negativ påverkan på ekosystemet?</p>
	<i>Rivning av Clab</i>	<p>På vilket sätt påverkar rivningen av Clab riskerna för inkapslingsanläggningen?</p>

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
<b>Allmänt</b>	<i>Skyddsobjekt</i>	<p>Finns det känslig natur/djurarter i omgivningen som kan störas eller komma till skada?</p> <p>Bebyggelser/människor?</p> <p>Några speciella kulturminnen?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten?</p>
<b>Bygg</b>	<i>Markarbete</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Hur kan schaktning gå fel?</p> <p>På vilka sätt kan marksprängning gå fel?</p>
	<i>Anläggning av vägar</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p>
	<i>Anläggning av ovanjordsdel</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p>
	<i>Bygga av tillfartstunnel och schakt</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (Instängd etc.)</p>

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
	<i>Bygga av centralområde och stamtunnlar</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (Instängd etc.)</p>
	<i>Bygga av deponeringstunnlar</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Kan olycka/felhandlande i tunneldrivning leda till oönskad nivåförändring på grundvattnet?</p> <p>Vilka övriga risker finns vid olycka/felhandlande i tunneldrivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p> <p>Skulle sabotage kunna leda till påverkan på miljö?</p> <p>Vilka olika brandkällor finns?</p> <p>Kan brand medföra fara för personal? (Instängd etc.)</p>
	<i>Börning av deponeringshål</i>	<p>Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten?</p> <p>Vad för typ av material transporteras?</p> <p>Hur stora mängder material transporteras?</p> <p>Vilka material används i processen (direkt och indirekt)?</p> <p>Var och hur lagras materialen?</p> <p>Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning?</p> <p>Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?</p> <p>Vad kan hända om tätning går fel/inte lyckas?</p> <p>Hur kan felaktigt val av tätningsmedel inverka på miljö etc?</p> <p>Kan läckage ske till grundvatten och omgivning?</p>
	<i>Farliga/miljöpåverkande ämnen</i>	<p>Vilka farliga ämnen utöver de som nämnts ovan används i byggnadsfasen?</p> <p>Hur används de farliga ämnena?</p> <p>Hur transporteras de farliga ämnena?</p> <p>Hur lagras de farliga ämnena?</p>
	<i>Skyddsobjekt</i>	<p>Finns det känslig natur/djurarter/bebyggelse/människor/kulturminnen i närheten som påverkas vid eventuellt miljöutsläpp?</p>
	<i>Övrigt</i>	<p>Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen?</p> <p>Ser du någon risk som vi inte pratat om?</p> <p>Finns det möjlighet att sabotage leder till miljöpåverkan?</p> <p>Kan naturkatastrofer leda till miljörisiker?</p> <p>Vad kan hända om bygget måste stoppas en längre tid?</p> <p>Finns det några andra yttre händelser som kan påverka?</p>

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
Drift	<i>Kärnbränsletransport till anläggning</i>	Hur kommer kärnbränsle transporteras till slutförvar? (m/s Sigyn?)  Vilka farliga ämnen utöver radioaktiva finns vid transport? Vilken typ av olycka/sabotage kan leda till att dessa läcker ut i miljön?
	<i>Övrigt material till anläggning (bentonit etc)</i>	Vilka övriga transporter kommer att ske till slutförvaret?
	<i>Avfall från anläggning</i>	Vilka restprodukter/avfall kommer från anläggningen?
	<i>Schakt</i>	Finns miljöfarligt material i teknisk lösning för hiss i schakt? På vilka sätt kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut i omgivningen? Hur kommer schakt att användas? Vad kommer transporteras i schakt? Kan utsläpp i underjordsdel komma ut i miljön via schakt? Kan last ramla ur hiss i schakt?
	<i>Transportramp</i>	Vilka transporter kommer att ske via transportramp? Vad händer om last/slöp/transport kommer i rullning i ramp?
	<i>Pumpa vatten</i>	Vilka olika system för pumpning av vatten kommer att existera? Vart pumpas länshållningsvatten? Kan läckage vid olycka läcka in i pumpsystem för länshållningsvatten? Vart pumpas lakvatten? Kan läckage vid olycka läcka in i pumpsystem för lakvatten?
	<i>Ventilation</i>	Finns miljöfarligt material i teknisk lösning för ventilation? På vilka sätt kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut i omgivningen? Vilka effekter får ett haveri i ventilationsanläggningen? Kan utsläpp till miljö ske via ventilation i händelse av brand etc i underjordsdel?
	<i>Belysning</i>	
	<i>Värme</i>	
	<i>Farliga/miljöpåverkande ämnen</i>	Vilka farliga ämnen utöver de som nämnts ovan används i byggnadsfasen? Hur används de farliga ämnena? Hur transporteras de farliga ämnena? Hur lagras de farliga ämnena?
	<i>Skyddsobjekt</i>	Finns det känslig natur/djurarter/bebyggelse/människor/kulturminnen i närheten som påverkas vid eventuellt miljöutsläpp?
	<i>Övrigt</i>	Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen? Ser du någon risk som vi inte pratat om? Finns det möjlighet att sabotage leder till miljöpåverkan? Kan naturkatastrofer leda till miljörisker? Vilka effekter får en övergivning av anläggningen en längre tid? Finns det några andra yttre händelser som kan påverka?

Tidsperiod	Lokalisering/Process	Fråga
<b>Avveckling</b>	<i>Återfyllnad tunnlar</i>	Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	<i>Återfyllnad centralområde och övrigt</i>	Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	<i>Rivning av byggnader</i>	Lagras/finns miljöfarliga ämnen i byggnaderna? Kan eventuella miljöfarliga ämnen läcka ut under rivning? Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	<i>Återställning av mark</i>	Vilka olika typer av transporter sker i samband med aktiviteten? Vad för typ av material transporteras? Hur stora mängder material transporteras? Vilka material används? Var och hur lagras materialen? Kan läckage av miljöfarligt material ske till omgivning? Vilka barriärer finns för att hindra läckage till omgivning?
	<i>Farliga/miljöpåverkande ämnen</i>	Vilka farliga ämnen utöver de som nämnts ovan används i byggnadsfasen? Hur används de farliga ämnena? Hur transporteras de farliga ämnena? Hur lagras de farliga ämnena?
	<i>Skyddsobjekt</i>	Finns det känslig natur/djurarter/bebyggelse/människor/kulturminnen i närheten som påverkas vid eventuellt miljöutsläpp?
	<i>Övrigt</i>	Kan miljön skadas på annat sätt än genom olyckor med miljöfarliga ämnen? Ser du någon risk som vi inte pratat om? Finns det möjlighet att sabotage leder till miljöpåverkan? Kan naturkatastrofer leda till miljörisiker? Vilka effekter får en övergivning av rivningsplatsen en längre tid? Finns det några andra yttre händelser som kan påverka?
<b>Drift</b>	<i>Transport till slutförvaret</i>	Hur kommer kärnbränsle att transporteras till slutförvar? (m/s Sigyn?) Vilka farliga ämnen utöver radioaktiva finns vid transport? Sprängmedel? Oljor? Annat? Vilka barriärer finns för att hindra olyckor/läckage? Vilken typ av olycka/sabotage kan leda till att dessa läcker ut i miljön? Vilka övriga transporter kommer att ske mellan Inka och slutförvaret?