



Document ID 1529022	Version 1.0	Status Approved	Reg no	Page 1 (18)
Author Lars Birgersson			Date 2016-01-25	
Reviewed by Mikael Gontier			Reviewed date 2016-01-27	
Approved by Helene Åhsberg			Approved date 2016-02-01	

OOŚ dla systemu KBS-3 – podsumowanie nietechniczne

Zaktualizowany października 2015

Przedmiot wniosku

Pierwotna ocena oddziaływania na środowisko (OOŚ) dla przejściowego składowania, kapsułkowania i ostatecznego składowania wypalonego paliwa jądrowego stanowi część wniosków o dopuszczalność i udzielenie licencji spółce Svensk Kärnbränslehantering AB (w dalszej części tekstu określanej jako SKB) zgodnie z kodeksem ochrony środowiska i ustawą o technice jądrowej, które zostały złożone w marcu 2011 roku. SKB wystąpiła o zezwolenie na dalsze prowadzenie istniejącego już przejściowego składowiska zużytego paliwa jądrowego (Clab) na półwyspie Simpevarp w gminie Oskarshamn oraz o zezwolenie na dobudowę do Clab zakładu hermetyzacji. Oba obiekty będą wówczas eksploatowane jako jeden zintegrowany obiekt, pod nazwą Clink. Ponadto, SKB ubiega się także o licencję na budowę i eksploatację ostatecznego składowiska w Forsmark w gminie Östhammar, patrz rysunek S-1. Obiekty te były ujęte w OOŚ, włącznie z wykorzystaniem wody i transportem do i z obiektów.

Konsultacje odbyły się zgodnie z przepisami [szwedzkiego] kodeksu ochrony środowiska. Zostały one krótko opisane w ocenie oddziaływania na środowisko.

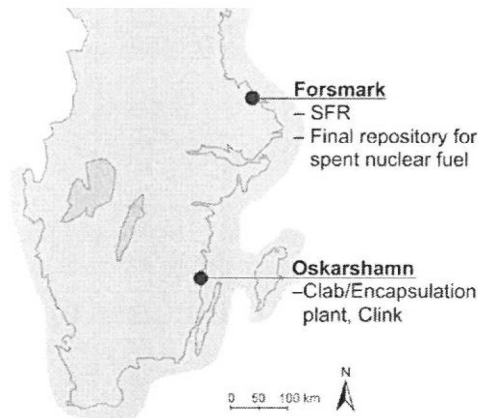
Wniosek zgodny z kodeksem ochrony środowiska był uzupełniany czterokrotnie, między innymi o następujące materiały związane z OOŚ:

Kwiecień 2013 roku: Badania, inwentaryzacje i oceny skutków dotyczące lokalnej gospodarki wodnej i wykorzystania wody w Forsmark.

Wrzesień 2014 roku: Lokalne aspekty dotyczące gospodarki wodnej i wykorzystania wody w Forsmark, oddziaływanie na środowisko naturalne i gatunki zagrożone oraz pogłębione informacje na temat innych metod ostatecznego składowania.

Marzec 2015 roku: Dodatkowy wniosek o zezwolenie na zwiększenie ilości odpadów składowanych przejściowo w Clab z obecnych 8000 ton zużytego paliwa jądrowego do 11 000 ton. Tak zwana dodatkowa OOŚ (w tym sprawozdanie z konsultacji), która została dołączona do uzupełnienia, opisuje zmiany w Clink i konsekwencje zwiększonego składowania przejściowego w Clab.

Wrzesień 2015: Wyjaśnienie wcześniej złożonych odpowiedzi na pytania odnoszące się do lokalnego oddziaływania na środowisko, bezpieczeństwa po zamknięciu składowiska i procesu ciągłego odnawiania licencji.



*Final repository for spent nuclear fuel - Ostateczne składowisko zużytego paliwa jądrowego
Encapsulation plant - Zakład hermetyzacji*

Rysunek S-1. SKB ubiega się o pozwolenie na dobudowę do Clab zakładu hermetyzacji na półwyspie Simpevarp w gminie Oskarshamn i budowę ostatecznego składowiska w Forsmark w gminie Östhammar.

Historia przedsięwzięcia

Od czasu rozpoczęcia eksploatacji szwedzkich elektrowni jądrowych, generują one odpady radioaktywne. Właściciele elektrowni są odpowiedzialni za bezpieczną gospodarkę odpadami oraz ich składowanie i w tym celu wspólnie założyli SKB. SKB prowadzi badania i rozwój metod utylizacji odpadów od prawie 30 lat. Obecnie istnieje ostateczne składowisko krótkożyciowych odpadów radioaktywnych (SFR) w Forsmark i centralne składowisko przejściowe zużytego paliwa jądrowego (Clab) w Oskarshamn.

Paliwo jądrowe produkowane jest z minerałów uranu. Radioaktywność paliwa znacznie wzrasta podczas pracy reaktora. Paliwo wyjmowane jest z reaktora po około pięciu latach i jest ono wtedy najbardziej niebezpieczne. Później jego radiotoksyczność spada zgodnie z rozpadem substancji radioaktywnych. SKB wychodzi w swoich planach z założenia, że reaktory w Forsmark i Ringhals będą eksploatowane przez 50 lat i a reaktory w Oskarshamn przez 60 lat. Szwedzkie reaktory wytwarzałyby wówczas łącznie około 12 000 ton zużytego paliwa jądrowego.

Bezpieczeństwo w czasie eksploatacji i po jej zakończeniu.

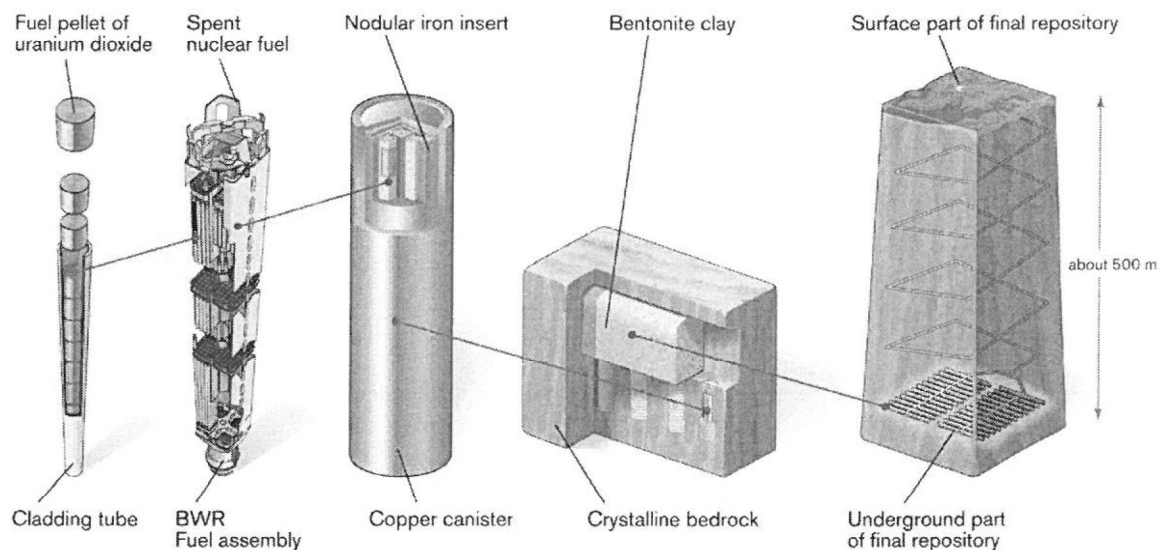
Celem przedstawionych we wnioskach działań jest ostateczne składowanie zużytego paliwa jądrowego w celu ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przed szkodliwymi skutkami promieniowania jonizującego z zużytego paliwa jądrowego, teraz i w przyszłości.

Obiekty jądrowe muszą spełniać wysokie standardy bezpieczeństwa eksploatacji i ochrony przed promieniowaniem. Dla każdego obiektu sporządza się raport z analizy bezpieczeństwa, który opisuje organizację bezpieczeństwa i ochrony przed promieniowaniem w celu ochrony człowieka i środowiska przed skutkami promieniowania, zarówno podczas normalnej eksploatacji jak i w przypadku zakłóceń i wypadków. Według podstawowych zasad, dawki promieniowania powinny być możliwie jak najbardziej zminimalizowane i należy stosować najlepsze dostępne technologie.

Długoterminowe bezpieczeństwo ostatecznego składowiska jest podstawowym zagadnieniem w procesie licencjonowania i jest ono opisane w osobnym załączniku do wniosków. SKB wykazuje w nim, że obiekt nie spowoduje w przyszłości żadnych znaczących skutków dla środowiska lub zdrowia, a tym samym spełnia wymogi Szwedzkiego Urzędu ds. Kontroli Promieniowania. Długoterminowe środki bezpieczeństwa dla ostatecznego składowiska opisano także w OOS.

Metoda KBS-3

Metoda utylizacji zużytego paliwa jądrowego jest nazywana KBS-3, patrz rysunek S-2. KBS to skrót od *KärnbränsleSäkerhet*, co oznacza Bezpieczeństwo Paliwa Jądrowego, a liczba 3 wskazuje, że metoda została zaprezentowana po raz pierwszy w trzecim raporcie głównym projektu KBS. Metoda polega na kapsułkowaniu zużytego paliwa jądrowego w miedzianych pojemnikach, które są składowane w wypełnionych bentonitem otworach w systemie tuneli około 500 metrów w podłożu skalnym. Celem tych trzech barier (pojemnik, bentonit i skała) jest izolowanie radioaktywnych substancji w paliwie od otaczającego środowiska.



Fuel pellet of uranium dioxide - Pastyłka paliwowa z ditlenku uranu
Cladding tube - Rura osłonowa
Spent nuclear fuel - Zużyte paliwo jądrowe
BWR fuel assembly - Elementy paliwowe do reaktorów typu BWR
Nodular iron insert - Żeliwny wkład do pojemnika
Copper canister - Miedziany pojemnik
Bentonite clay - Bentonit
Crystalline bedrock - Skała krystaliczna
Surface part of final repository - Nadziemna część ostatecznego składowiska
Underground part of final repository - Podziemna część ostatecznego składowiska

Rysunek S-2. Metoda KBS-3. Metoda polega na kapsułkowaniu zużytego paliwa w miedzianych pojemnikach, które są następnie izolowane bentonitem i składane w otworach w systemie tuneli w podłożu skalnym na głębokości około 500 metrów.

Metodę SKB opracowano w oparciu o wymogi prawa szwedzkiego i przepisów wynikających z umów międzynarodowych. W skrócie mówią one, że:

- Właściciele elektrowni jądrowych odpowiadają za ostateczne składowanie odpadów jądrowych w bezpieczny sposób.
- Odpady muszą być składowane w Szwecji, jeśli można to zrobić w sposób bezpieczny.
- Do składowania odpadów nie można wykorzystywać mórz i dna morskiego.
- System musi być tak zorganizowany, aby zapobiegał nielegalnemu posiadaniu substancji i odpadów jądrowych.
- Bezpieczeństwo musi być oparte na szeregu barier.
- Ostateczne składowisko nie powinno wymagać stałego nadzoru lub konserwacji.
- Rozwiązania dla wszelkich istotnych aspektów gospodarki odpadami radioaktywnymi i ich ostatecznego składowania powinny zostać wprowadzone przez pokolenia, które korzystały z energii jądrowej.

Aby móc zrealizować plany ostatecznego składowiska, niezbędne jest wsparcie społeczne uzyskane zgodnie z zasadami demokracji. Podstawową zasadą SKB jest zatem, aby lokalne społeczności dobrowolnie uczestniczyły w wyborze miejsca budowy składowiska.

Lokalizacja ostatecznego składowiska

Prace związane z wyborem lokalizacji składowiska rozpoczęto ponad 30 lat temu, kiedy zebrano wiedzę na temat szwedzkiego podłoża skalnego i cech, jakie musi ono posiadać, aby składowisko było bezpieczne. Między 1993 a 2000 rokiem SKB przeprowadziło badania wstępne w ośmiu gminach. Badania lokalizacji zostało wszczęte w 2002 roku i były one kontynuowane przez około pięć lat w Forsmark w gminie Östhammar oraz w Laxemar/Simpevarp w gminie Oskarshamn.

W czerwcu 2009 roku, systematyczne porównanie warunków w różnych miejscach wykazało, że biorąc pod uwagę wszystkie czynniki, Forsmark jest miejscem, które oferuje najlepsze warunki dla długoterminowego bezpieczeństwa. Dlatego SKB postanowiło złożyć wniosek o pozwolenie na zbudowanie ostatecznego składowiska w Forsmark.

Inne metody i opcja zerowa

SKB badało także inne sposoby utylizacji zużytego paliwa jądrowego oprócz metody KBS-3. Żadna z innych metod nie spełnia wszystkich podstawowych wymagań i kryteriów, lub też metody te nie są możliwe do zrealizowania przy dzisiejszym poziomie wiedzy i rozwoju.

Jeśli ostateczna utylizacja zużytego paliwa jądrowego nie jest możliwa, pozostaje opcja dalszego przechowywania go w kontrolowanych formach. Można to zrobić albo przez dalsze przechowywanie w Clab, lub stosując jedną z innych metod przechowywania pod stałym nadzorem, które są stosowane na całym świecie. W przypadku przechowywania odpadów pod stałym nadzorem, wymogi w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa i ochrony przed promieniowaniem mogą być spełnione, o ile nadzór i kontrola będą sprawowane przez człowieka. Z tego powodu, przechowywanie odpadów pod stałym nadzorem wiąże się z niepewnością w dłuższej perspektywie czasowej. Metoda nie spełnia podstawowych wymagań dotyczących ostatecznego składowania i jedynie opóźnia rozwiązanie problemu do nieokreślonej przyszłości. Dalsze przechowywanie odpadów w Clab stanowi w OOS tzw. alternatywę zerową.

Charakterystyka obszaru Forsmark

Ostateczne składowisko będzie zlokalizowane na wybrzeżu w sąsiedztwie strefy przemysłowej Forsmark, gdzie znajduje się elektrownia jądrowa Forsmark, patrz rysunek S-3. Do elektrowni należą stacja uzdatniania wody, oczyszczalnia ścieków, magazyn oleju, linie przesyłowe energii, składowisko powierzchniowe dla odpadów niskoaktywnych w Svalören oraz kompleks mieszkań tymczasowych. W strefie przemysłowej znajduje się również ostateczne składowisko krótkożyłowych odpadów radioaktywnych (SFR) i Port Forsmark, który obsługuje statek m/s Sigrid (w 2014 roku zastąpił go m/s Sigyn).

Pod koniec 2014 roku, SKB złożyło zgodnie z ustawą o technice jądrowej i kodeksem ochrony środowiska wnioski o rozbudowę SFR. W wyniku rozbudowy ma powstać miejsce składowania odpadów z rozbiórki szwedzkich obiektów energetyki jądrowej. Wnioski mają własną OOS i są rozpatrywane w swojej kolejności zgodnie z konwencją z Espoo, w sposób analogiczny do wniosku o budowę ostatecznego składowiska zużytego paliwa jądrowego.

Pobliski obszar jest słabo zaludniony a w odległości jednego kilometra od planowanego obszaru działań nie ma żadnych mieszkańców.

W okolicy Forsmark istnieje wiele obszarów podlegających obowiązkowej ochronie, do których zaliczają się m.in. ostateczne składowisko zużytego paliwa jądrowego i elektrownia jądrowa. Części tego terenu, w których składowisko może oddziaływać na przyrodę, również podlegają ochronie i objęte są specjalnymi przepisami kodeksu ochrony środowiska dla intensywnie eksploatowanych linii brzegowych



S-3. Widok na obszar Forsmark z elektrownią jądrową na pierwszym planie.

Podczas przeprowadzonych przez SKB badań wykorzystano znaczące środki na zebranie w terenie danych na temat właściwości podłoża skalnego, warstw gleby i ekosystemów. W celu dokonania pełnej charakterystyki skały, połączono badania powierzchni z analizą rdzeni wiertniczych i pomiarów w otworach wiertniczych. Informacje o warstwach gleby uzyskano z otworów wiertniczych w glebie. Wyniki badań podsumowano w modelach opisowych terenu.

Podłoże skalne w obszarze badań stanowi północno-zachodnią część tzw. soczewki skalnej, czyli obszaru w podłożu skalnym, gdzie panowały stabilne warunki geologiczne w porównaniu z otaczającymi strefami deformacji. Dominujący typ skały to średnioziarnisty metagranit.

Na głębokości do ok. 150 metrów skały występują podłużne, poziome szczeliny, w których płynie woda. Na głębokościach większych niż 400 metrów, średnia odległość między szczelinami z płynącą wodą jest większa niż 100 metrów, a przepływ wody gruntowej jest ograniczony. Ze względu na te warunki i płaską topografię terenu, największa część przepływu wód podziemnych odbywa się stosunkowo blisko powierzchni ziemi, bez większej wymiany z głębszymi wodami gruntowymi.

Bogata w wapno glina zwałowa jest dominującym rodzajem gleby. Powierzchnia wód gruntowych znajduje się blisko powierzchni ziemi. W pobliżu znajduje się wiele jezior i mokradeł, ale nie ma większych cieków wodnych. Większość jezior jest mała i płytka, a ich woda jest bogata w wapno i ma niską produktywność biologiczną.

W obszarze Forsmark dominuje nietypowa dla Upplandu dzika natura, mimo że w niektórych częściach widoczny jest wpływ prowadzenia na dużą skalę gospodarki leśnej. Wartości przyrodnicze w tym

obszarze stanowią m.in. środowiska na podniesionym lądzie o wysokiej wartości botanicznej i ornitologicznej, środowiska przybrzeżne, różne typy bogatych w biogeny torfowisk niskich i stawów karowych, naturalne lasy oraz tereny gospodarcze i wybrzeża szkierowe z pastwiskami. Wartość przyrodnicza obszaru została zinwentaryzowana i sklasyfikowana zgodnie z metodologią stosowaną przez Szwedzki Urząd Ochrony Środowiska i rady województw. W niektórych stawach karowych w tym obszarze występuje znajdująca się w Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych żaba jeziorkowa. Występują tu również inne gatunki z Czerwonej Księgi, w tym ptaki, orchidee i grzyby.

Przeprowadzono analizę środowiska kulturowego, w tym badanie archeologiczne i analizę krajobrazu. Wpływ na charakter środowiska miała przynależność dużej części tego obszaru do dawnej huty. Ponieważ ten obszar stał się lądem w minionym tysiącleciu, nie istnieją żadne prehistoryczne ani wczesnośredniowieczne pozostałości.

Wartość rekreacyjna obszaru wynika przede wszystkim z jego dziewiczej przyrody, ptactwa i innych zwierząt. Popularne są tu takie formy rekreacji jak polowanie i rybołówstwo. Spędzanie czasu na świeżym powietrzu nie jest tu jednak równie powszechne jak w innych, bardziej zaludnionych częściach wschodniego wybrzeża.

Pomiary radiologiczne wokół obiektów jądrowych w Forsmark wykonywane są na bieżąco. Mierzone promieniowanie stanowi głównie naturalne promieniowanie tła. Działanie elektrowni jądrowej i SFR stanowi około jedną pięciotysięczną naturalnego promieniowania tła, czyli około jedną pięćsetną dopuszczalnej dawki promieniowania.

Ruch pojazdów w Östhammar uzależniony jest od pory roku i zwiększa się znacznie w letnim sezonie turystycznym. Wielu mieszkańców wzdłuż drogi krajowej 76 pomiędzy Forsmark i Hargshamn jest narażonych na hałas przekraczający dopuszczalny poziom, a hałas drogowy uważa się za uciążliwy.

Charakterystyka obszaru Oskarshamn

Obszar Laxemar/Simpevarp w Oskarshamn został poddany analizie poprzez wykonanie badań terenowych w sposób podobny do tych przeprowadzonych w Forsmark. Opisano tu jednak warunki terenowe głównie pod kątem lokalizacji Clab i planowanej budowy zakładu hermetyzacji, zobacz rysunek S-4.

Na półwyspie Simpevarp znajduje się Elektrownia jądrowa Oskarshamn wraz należącymi do niej obiektami, m.in. składowiskiem powierzchniowym odpadów niskoaktywnych oraz wykutym w podłożu skalnym przejściowym składowisku dla odpadów nisko i średnioaktywnych. Na półwyspie znajduje się również Clab, jednostki badawcze SKB, tunel podziemny prowadzący do laboratorium SKB w Äspö oraz port Simpevarp, który obsługuje statek m/s Sigrid (w 2014 roku zastąpił go m/s Sigyn).

Przylegające tereny są słabo zaludnione. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa znajduje się w Åkvik, około 600 metrów na południowy zachód od Clab.

Na półwyspie Simpevarp i w jego okolicy znajduje się wiele miejsc podlegających obowiązkowej ochronie a wzdłuż drogi wojewódzkiej 743 znajduje się obszar Natura 2000 Figeholm.



S-4. Widok na obszar Laxemar/Simpevarp z elektrownią jądrową na pierwszym planie.

Obszar Laxemar/Simpevarp leży w regionie geograficznym, który charakteryzuje się krajobrazem ryftowym o niewielkich różnicach poziomu lądu, lasa iglastymi na skałach macierzystych, lasami liściastymi, szkieletami i skalistym wybrzeżem. Wartość przyrodnicza obszaru została sklasyfikowana z zastosowaniem tej samej metody, co w Forsmark. Na półwyspie Simpevarp nie ma żadnych obszarów przyrody uznanych za wartościowe.

Na wartość dziedzictwa kulturowego na półwyspie składają się liczne znaleziska archeologiczne, w tym m.in. kurhany i kręgi kamienne z epoki brązu i epoki żelaza. W pobliżu Clab znajdują się znaleziska archeologiczne w postaci pięciu prehistorycznych grobów, co sugeruje, że mogą tu być również pozostałości po obiektach mieszkalnych.

Pomiary radiologiczne wokół obiektów energetyki jądrowej przeprowadzane są w podobny sposób jak w Forsmark. Emisja zanieczyszczeń przez elektrownię jądrową wynosi poniżej jednej setnej dopuszczalnej normy. Wpływ Clab na środowisko jest praktycznie znikomy.

Do transportu na półwyspie Simpevarp wykorzystywana jest droga wojewódzka 742, gdzie natężenie ruchu jest okresowo wysokie. Wiele osób mieszkających wzdłuż drogi z Elektrowni Oskarshamn do portu Oskarshamn narażonych jest na hałas przekraczający dopuszczalny poziom hałasu drogowego.

Clab

Obiekt i działalność

W Clab przechowywanych jest obecnie około 6000 ton uranu, które wykorzystano w szwedzkich elektrowniach jądrowych w ciągu ostatnich 40 lat. Przechowywane są tu również niektóre zużyte komponenty wysokoaktywne z elektrowni jądrowych. Clab działa od 1985 roku a na początku 2000 roku zostało rozbudowane o nowe składowisko w podłożu skalnym, które zostało oddane do użytku na początku 2008 roku, patrz rysunek S-5.

Przechowywanie w Clab odbywa się w wykutych w podłożu skalnym basenach około 30 metrów pod ziemią. Podczas przechowywania zmniejszana jest radioaktywność paliwa jądrowego i odprowadzane jest jego ciepło, co ułatwia dalszą gospodarkę odpadami. Woda w basenach zapewnia ochronę przed promieniowaniem a jednocześnie chłodzi paliwo. Woda ta jest z kolei chłodzona wodą morską w systemie wymiany ciepła.



Rysunek S-5. Clab położone jest na półwyspie Simpevarp.

Zużyte paliwo jądrowe i główne komponenty transportowane są z elektrowni jądrowych do Clab zamknięte w specjalnych kontenerach transportowych, które są zaprojektowane tak, aby wytrzymać ciężkie wypadki bez konsekwencji dla środowiska. Transport wodny odbywa się za pomocą m/s Sigrid do portu Simpevarp a transport lądowy – za pomocą specjalnie zaprojektowanych pojazdów.

SKB posiada pozwolenie na tymczasowe przechowywanie w Clab 8000 ton zużytego paliwa jądrowego. Dzisiejsze prognozy wskazują, że maksymalna pojemność zostanie osiągnięta około 2023 roku, tj. na kilka lat przed planowanym uruchomieniem składowiska paliwa jądrowego. Oznacza to, że istnieje potrzeba, aby zwiększyć dozwoloną maksymalną pojemność przejściowego składowiska, aby móc kontynuować odbiór zużytego paliwa w Clab po 2023 roku. Dlatego w marcu 2015 roku SKB wystąpiła z dodatkowym

wnioskiem o pozwolenie na zwiększenie pojemności przejściowego składowiska Clab z obecnych 8000 ton zużytego paliwa jądrowego do 11 000 ton.

Zwiększenie ilości tymczasowo składowanego zużytego paliwa jądrowego w istniejących basenach do 11 000 ton jest możliwe przy użyciu stosunkowo prostych środków. Można tego dokonać poprzez przechowywanie całego paliwa w tzw. kasetach paliwowych, pakowanie głównych komponentów bliżej siebie za pomocą segmentacji i usuwania ich z basenów w celu tymczasowego składowania w innym miejscu do czasu ostatecznego składowania w SFL.

W Szwecji planowane jest wcześniejsze zamknięcie czterech reaktorów jądrowych, co może mieć wpływ na termin osiągnięcia maksymalnej pojemności Clab.

Oddziaływania, skutki i konsekwencje

Bezpieczeństwo pracy i ochrona przed promieniowaniem

Substancje radioaktywne są stale emitowane do wody i powietrza, jednak poziom emisji jest znacznie poniżej dopuszczalnych norm i nie uznaje się, aby miało to jakiegokolwiek konsekwencje dla zdrowia okolicznych mieszkańców. Powietrze wywiewane z pomieszczeń, które mogą być skażone radioaktywnie, jest oczyszczane przez filtry, które usuwają większość cząsteczek radioaktywnych. Emisja substancji radioaktywnych do powietrza odbywa się z Clab przez komin wentylacyjny, gdzie aparatura pomiarowa stale monitoruje poziom emisji substancji radioaktywnych.

Emisja substancji radioaktywnych do wody odbywa się tylko poprzez system oczyszczania wody z obszaru, w którym może występować radioaktywność (tzw. obszar kontrolowany). Woda oczyszczana jest przez filtry i jonity, a zawartość substancji radioaktywnych w wodzie jest sprawdzana przy każdorazowej emisji.

Zwiększenie ilości przechowywanego tymczasowo zużytego paliwa do 11 000 ton spowoduje jedynie marginalny roczny wzrost emisji i dawek, ponieważ tempo odbioru i utylizacji paliwa będzie w przybliżeniu takie samo, jak wcześniej.

Odpady radioaktywne

Odpady promieniotwórcze w postaci odzieży ochronnej, mas jonitowych itp. są utylizowane i przewożone do składowiska powierzchniowego lub do SFR.

Wypływ do wody

Podgrzana woda, którą wykorzystano do schłodzenia obiektu, odprowadzana jest do zatoki Hamnefjärden. Woda z Clab odprowadzana jest wraz z wodą chłodzącą z elektrowni jądrowej w Oskarshamn i stanowi jedynie ułamek całkowitego wypływu (około promila).

Wody gruntowe, które dostają się do składowisk w podłożu skalnym, są wypompowywane i odprowadzane do zatoki Herrgloet. Zarówno wody w układzie chłodzenia jak i wody gruntowe, które dostają się do składowiska, przechowywane są cały czas poza obszarem kontrolowanym, a zatem nie zawierają żadnych substancji radioaktywnych.

Pozostałe skutki dla środowiska

Ocenia się, że ani Clab, ani transport do i z obiektu nie będą oddziaływały na obszary podlegające obowiązkowej ochronie lub inne obszary chronione.

Wpływ Clab na krajobraz ograniczony jest dzięki otaczającemu go pasowi leśnemu. Poziom hałasu w pobliżu obiektu jest niski i nie ocenia się, aby powodował jakiegokolwiek skutki dla miejscowej ludności.

Zakres i stopień obniżenia poziomu wód gruntowych spowodowanego przez obiekt są ograniczone i nie wywołują żadnych konsekwencji dla wartości przyrodniczej lub poziomu wód gruntowych w studniach.

Clink

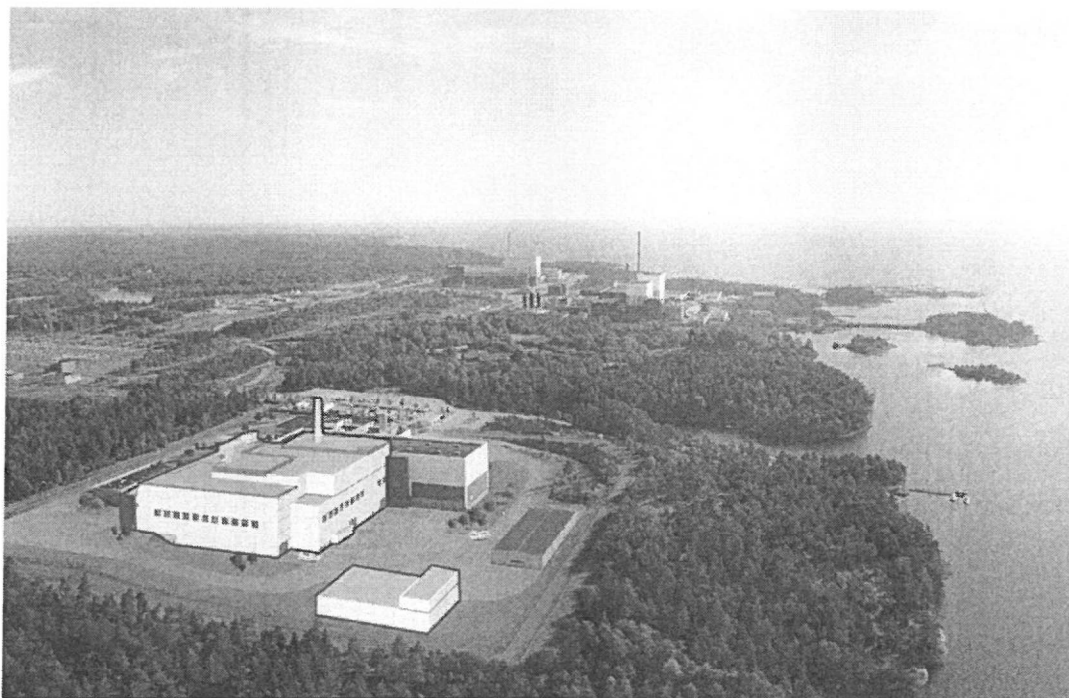
Obiekt i aktywność

Zakład hermetyzacji powstanie w bezpośrednim sąsiedztwie Clab, patrz rysunek S-6, i obydwa obiekty będą działały jako jeden zintegrowany obiekt pod nazwą Clink. Istniejące funkcje i systemy w Clab będą wspólnie wykorzystywane wszędzie tam, gdzie to możliwe.

W zakładzie hermetyzacji zużyte paliwo będzie kapsułkowane, aby umożliwić ostateczne składowanie go w podłożu skalnym. Paliwo jądrowe będzie wyjmowane z basenów w Clab, suszone i umieszczane w miedzianych pojemnikach, które następnie będą zamykane poprzez spawanie. Pojemniki, których długość wynosi ok. pięć metrów, będą przywożone do obiektu w stanie gotowym. Obiekt został zaprojektowany tak, aby przyjmować 200 wypełnionych pojemników rocznie, czyli około jeden pojemnik na dzień roboczy.

Wypełnione pojemniki są umieszczane w kontenerach transportowych a następnie transportowane drogą morską do ostatecznego składowiska. Tam zadaniem pojemnika jest przechowywanie i izolowanie zużytego paliwa jądrowego.

W przypadku rezygnacji z energii jądrowej i przeniesienia wszelkiego zużytego paliwa jądrowego i innych wysokoaktywnych odpadów do ostatecznego składowiska, Clink zostanie zlikwidowany. Obecnie SKB szacuje, że likwidacja może się rozpocząć ok. 2070 roku.



Rysunek S-6. Zakład hermetyzacji będzie zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie Clab i obydwa obiekty będą działały, jako jeden zintegrowany obiekt pod nazwą Clink. Fotomontaż zaznaczono czerwonym konturem.

Oddziaływania, skutki i konsekwencje

Bezpieczeństwo pracy i ochrona przed promieniowaniem

Poziom radioaktywności emitowany przez elementy paliwowe jest znacznie niższy w zakładzie hermetyzacji niż w Clab, pomimo większej ilości paliwa i kontenerów transportowych. Dzieje się tak, ponieważ poziom radioaktywności spada w czasie przechowywania. Zamknięte w pojemniku paliwo nie emituje już substancji radioaktywnych do powietrza, jednak osłona przed promieniowaniem jest wymagana w trakcie dalszej jego utylizacji.

Substancje radioaktywne uwalniane w basenach zakładu hermetyzacji są zbierane w filtrach i jonitach w systemie oczyszczania wody, wspólnym dla całego Clink. W pomieszczeniach, w których może wystąpić emisja substancji radioaktywnych do powietrza, zamontowano system wentylacji wyposażony w filtry. Emisja substancji radioaktywnych do powietrza z zakładu hermetyzacji będzie się odbywać przez komin wentylacyjny, a poziom emisji będzie stale mierzony.

Szacowany poziom emisji substancji radioaktywnych do wody i powietrza przez Clink jest o wiele niższy niż dopuszczalne normy i nie będzie powodować żadnych konsekwencji dla zdrowia okolicznych mieszkańców lub dla okolicznej flory i fauny.

Na wniosek Szwedzkiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Promieniowania (SSM), SKB zrewidowała wymogi dla Clink. Między innymi wypadek w elektrowni jądrowej Fukushima Dai-ichi w marcu 2011 roku sprawił, że SSM wystąpił o zwiększenie wymogów bezpieczeństwa dla nowych obiektów energetyki jądrowej. Zmiany skutkowały zmodyfikowaniem projektu obiektów nadziemnych i podziemnych. Nowy projekt obiektu zakłada m.in. zwiększoną ochronę budynków i systemów przed trzęsieniem ziemi oraz lepszą ochronę budynków przed np. katastrofą lotniczą. Zostało to opisane w uzupełnieniu do wniosku złożonego do szwedzkiego sądu ds. gruntów i ochrony środowiska w marcu 2015 roku.

Odpady radioaktywne

Odpady radioaktywne z Clink będą utylizowane w taki sam sposób, jak odpady z Clab.

Użytkowanie gruntów

Ocenia się, że obiekt nie będzie oddziaływał na obszary podlegające obowiązkowej ochronie lub inne obszary chronione.

W przypadku budowy zakładu hermetyzacji, łączna powierzchnia obiektu i tymczasowa powierzchnia do prac budowlanych wynosi niecałe 30 000 metrów kwadratowych. Przedmiotem wniosku są grunty na zachód od Clab, w obszarze leśnym o niskiej wartości przyrodniczej.

Ze względu na znaleziska archeologiczne w postaci grobów znajdujących się w tym obszarze i lokalizacji w pobliżu zatoki z epoki brązu nie można wykluczyć, że naruszone zostaną prehistoryczne siedliska mieszkalne.

Ponieważ na półwyspie Simpevarp istnieje już strefa przemysłowa, ocenia się, że można tam zbudować więcej obiektów na dużą skalę, bez zmiany charakteru obszaru. Konsekwencje dla krajobrazu będą małe, o ile zachowany zostanie pas leśny, który otacza ten obiekt.

Transport, hałas i wibracje

Budowa zakładu hermetyzacji spowoduje powstanie hałasu i wibracji. Wibracje nie powinny skutkować żadnymi poważnymi zakłóceniami. Z obliczeń poziomu hałasu wynika, że hałas budowlany nie przekroczy dopuszczalnego poziomu w pobliskiej zabudowie mieszkalnej, nawet w przypadku „czarnego scenariusza”, jeśli wybudowane zostaną ekrany akustyczne.

W przypadku budowy zakładu hermetyzacji, na nadmierny hałas spowodowany transportem drogowym wystawionych będzie maksymalnie 40 mieszkańców. Maksymalny dopuszczalny poziom hałasu będzie miał miejsce, gdy nastąpi wzrost liczby pojazdów ciężarowych. Wibracje spowodowane transportem do i z obiektu nie powinny prowadzić do znaczących zakłóceń dla okolicznych mieszkańców.

Podczas cyklu eksploatacji, poziom hałasu w obszarze będzie podobny do obecnego. Podjęte zostaną działania na rzecz tłumienia hałasu z wentylatorów i przestrzegany będzie dopuszczalny poziom hałasu przemysłowego, przez co nie należy oczekiwać żadnych poważnych zakłóceń dla okolicznych mieszkańców.

Wpływ zmian spowodowanych zwiększeniem wybierania skał, użytkowania gruntu itd. jest ograniczony a konsekwencje tych działań są małe i mają zasięg lokalny. Ocenia się, że zmiany te nie wpłynęły w znaczącym stopniu na poprzednie opisy konsekwencji dla Clab i Clink w początkowej OOS, a tym samym na konsekwencje dla całego systemu KBS-3.

Emisja pozostałych substancji do powietrza i wody

Ocenia się, że ilość konwencjonalnych zanieczyszczeń powietrza emitowanych przez Clink (oraz transport do i z obiektu) nie stanowi zagrożenia dla zdrowia i nie przekracza środowiskowych norm jakości powietrza. Transport morski pojemników z zużytym paliwem do ostatecznego składowiska będzie dominującym źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Temperatura w Hamnefjärden jest obecnie podwyższona z powodu odprowadzania wody chłodzącej z elektrowni jądrowej do zatoki, a wpływ Clink na temperaturę wody będzie marginalny.

Zużycie energii i zasobów

Do ogrzewania zakładu hermetyzacji można wykorzystać wodę chłodzącą z Clab. W okresie letnim obiekt musi być chłodzony, a wówczas energia cieplna będzie odprowadzana do morza.

Szacuje się, że w okresie 40-50 lat do kapsułkowania zużytego paliwa jądrowego użyte zostanie około 44 000 ton miedzi, co można porównać do rocznej produkcji miedzi na świecie wynoszącej 15,5 mln ton.

Ostateczne składowisko

Obiekt i działalność

Ostateczne składowisko będzie się składać z części nadziemnej i podziemnej. Do części nadziemnej zalicza się obszar działania z centralnymi funkcjami eksploatacji obiektu. Obszar działania będzie usytuowany na wybrzeżu, na południowy wschód zaraz za elektrownią jądrową w Forsmark, w miejscu nazywanym przez SKB Söderviken, patrz rysunek S-7. Bezpośrednio obok obszaru działań powstaną magazyny w podłożu skalnym i obiekty do oczyszczania wody.

Bezpośrednio pod obszarem eksploatacji znajdować się będzie centralny obszar podziemny. Stąd będzie można się dostać do obszaru składowania, który tworzą tunele komunikacyjne i tunele składowania z otworami zwanymi otworami składowania (*deposition holes*), w których umieszczane będą miedziane pojemniki otoczone warstwą bentonitu. Część nadziemna i podziemna zostaną połączone siecią szybów wentylacyjnych, wind osobowych i towarowych, a także ramp dla transportu samochodowego.

Budowa obiektu ma zająć około siedem lat i stworzyć około 300-400 miejsc pracy. Prace będą prowadzone najintensywniej w drugiej połowie budowy. W trakcie prac zostanie wybranych łącznie około 1,6 mln ton masy skalnej. Będzie ona przechowywana tymczasowo w magazynie w podłożu skalnym w strefie przemysłowej. Ocenia się, że nadmiar masy skalnej niepotrzebny w tym projekcie może zostać sprzedany w regionie. Po złożeniu początkowej OOS w 2011 roku, dalsze prace w ramach projektu wykazały, że wybrana masa skalna może być większa niż 1,6 mln ton.

Faza operacyjna podzielona jest na fazę próbną i fazę rutynową, z których obydwie wymagają pozwolenia od SSM. Szacuje się, że faza rutynowa będzie trwała około 45 lat. Główne działania w fazie rutynowej to szczegółowe badania, budowa tuneli składowania, umieszczanie pojemników w otworach oraz zasypanie i zapieczętowanie tuneli składowania. W fazie operacyjnej złożonych zostanie ok. 6000 pojemników.



Rysunek S-7. Lokalizacja ostatecznego składowiska przy Söderviken w Forsmark (fotomontaż). Elektrownia jądrowa Forsmark widoczna po lewej stronie, na dole widać magazyn w podłożu skalnym. Fotomontaż zaznaczono czerwonym konturem.

Po złożeniu wszystkich pojemników, obiekt zostanie zasypany i zapieczętowany. Łącznie szacuje się, że tunele składowiska zajmą powierzchnię 3-4 kilometrów kwadratowych na głębokości około 470 metrów.

Podczas fazy operacyjnej, wypełnione pojemniki będą transportowane z Clink do ostatecznego składowiska statkiem m/s Sigrid.

Oddziaływania, skutki i konsekwencje

Bezpieczeństwo pracy i ochrona przed promieniowaniem

Dopóki pojemnik jest szczelny, wyciek substancji radioaktywnych jest niemożliwy. Pojemnik został zaprojektowany tak, aby podczas normalnej pracy, zakłóceń i wypadków nie mógł zostać uszkodzony i doprowadzić do wycieku substancji radioaktywnych. Pojemnik emituje jednak promieniowanie gamma i neutronowe i dlatego pracownicy obiektu powinni stosować ochronę przed promieniowaniem. Zasięg emitowanego przez pojemnik promieniowania nie wykracza poza ostateczne składowisko.

Bezpieczeństwo po zamknięciu pojemnika

Zgodnie z przepisami SSM, bezpieczeństwo po zamknięciu pojemnika zapewnia system barier, które uniemożliwiają, ograniczają lub opóźniają wydostanie się substancji radioaktywnych. Bariery mogą być naturalne lub stworzone sztucznie. Ponadto istnieją przepisy zawierające postanowienia na temat funkcji ochronnych, które powinno posiadać ostateczne składowisko. Ważnym wymogiem jest kryterium ryzyka SSM, które w uproszczeniu mówi, że ludzie w pobliżu składowiska nie mogą być narażeni na większe zagrożenie niż równowartość jednej setnej dawki obecnego naturalnego promieniowania tła w Szwecji. Analiza długoterminowego bezpieczeństwa po zamknięciu pojemnika wykazuje, że wymogi

bezpieczeństwa zostały spełnione. Łączne zagrożenie dla ostatecznego składowiska w Forsmark jest znacznie poniżej kryterium ryzyka, nawet w perspektywie miliona lat.

Obszary podlegające obowiązkowej ochronie i obszary chronione

Większość obszarów podlegających obowiązkowej ochronie na tym terenie nie zostanie dotknięta lub nie powinna ponieść skutków planowanej działalności. Istnieje zagrożenie ewentualnego obniżenia poziomu wód gruntowych w będącym pod ochroną obszarze Forsmark-Kallrigafjärden, co może mieć konsekwencje dla bogatych w biogeny torfowisk niskich i płytkich jezior karowych. Nie można jednak wykluczyć ryzyka poważnych konsekwencji, ale planowany jest szereg działań mających na celu ograniczenie skutków dla wartości przyrodniczych obszaru.

Użytkowanie gruntów

Większa część obiektu znajduje się w obszarach, które już dziś należą do strefy przemysłowej, ale plany uwzględniają także ziemię o wysokiej wartości przyrodniczej. Trzy stawy karowe zostaną zasypane, z których dwa zostały uznane za obszary podlegające obowiązkowej ochronie, ponieważ zaobserwowano w nich występowanie znajdującej się w Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych żaby jeziorkowej. Aby zrekompenzować zasypanie tych stawów, SKB wykopała w pobliżu sześć nowych stawów.

Ocenia się, że wniosek SKB nie dotyczy żadnych obszarów, na których występują chronione siedliska ptaków. W wyniku przemieszczania się ludzi na tym obszarze, życie ptactwa może jednak zostać zakłócone. Dlatego SKB zamierza wprowadzić ograniczenia, szkolenia i zalecenia dla pracowników, którzy muszą poruszać się po obszarach gniazdowania gatunków zagrożonych i uwzględnionych w Czerwonej Księdze.

Środowisko kulturowe

Söderviken i jego okolice nie stanowią żadnych szczególnych wartości jako środowisko kulturowe. Nie naruszono żadnych cennych znalezisk archeologicznych, a prawdopodobieństwo naruszenia ukrytych pozostałości ocenia się jako bardzo niskie.

Istnieje jednak kilka pozostałości kulturowo-historycznych w pobliżu obszaru lokalizacji i stacji wentylacyjnych. Uznaje się, że można je wyłączyć z eksploatacji, więc nie będą poddane oddziaływaniu.

Krajobraz

Ostateczne składowisko powstanie w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni jądrowej, której trzy duże reaktory widoczne z daleka stanowią punkty orientacyjne dla przebywających na terenie leśnym i przybrzeżnym. Największe budynki ostatecznego składowiska będą mniejsze i niższe od tych reaktorów. Obiekt będzie jednak widoczny z daleka, głównie od strony morza. Obecny charakter przemysłowy obszaru zostanie zachowany, a konsekwencje dla krajobrazu uznaje się za niewielkie.

Wpływ do wody

Zarówno działania w trakcie budowy jak i eksploatacji obiektu przyczynią się do zanieczyszczenia wód, co wymaga podjęcia pewnych środków. Gospodarka wodami powierzchniowymi będzie prowadzona lokalnie. Odcieki z hałdy kamiennej będą oczyszczane z oleju i cząstek stałych. W pierwszym OOS planowano, że po oczyszczeniu odcieki z hałdy kamiennej będą odprowadzone do małego jeziora (Tjärnpussen). Po zakończeniu inwentaryzacji w 2011 roku okazało się, że mokradła, które mają kontakt hydrologiczny z jeziorem, mają wysoką wartość przyrodniczą, m.in. występuje tam lipiennik Loesela.

W rezultacie Tjärnpussen nie jest już rozważane jako odbiorca odcieków, a informacje na ten temat w OOS są nieaktualne. Ocieki z hałdy kamiennej będą zamiast tego odprowadzane do nowej oczyszczalni wód ściekowych elektrowni jądrowej. Zostało to opisane w uzupelnieniu do wniosku złożonego do sądu ds. gruntów i ochrony środowiska w kwietniu 2013 roku.

Wody drenażowe, które są wypompowywane z tuneli, zawierają głównie wody gruntowe, ale również wody odpływowe z prac związanych z wysadzaniem. Wody drenażowe będą oczyszczane pod ziemią w procesie sedymentacji i oddzielania oleju, a następnie odprowadzane do Söderviken. Ciepło wód drenażowych będzie wykorzystywane do podgrzewania powietrza nawiewanego do obiektów podziemnych. Spodziewane skutki emisji zanieczyszczeń są ograniczone, ponieważ zawartość pozostałości azotu oceniana jest jako niska, a odbiorca posiada względnie dużą tolerancję.

Poziom wód gruntowych i mokradła

Podczas pracy pod ziemią, skała zostanie uszczelniona poprzez wypełnienie szczelin i stref pęknięć. Całkowite uniknięcie dostania się wód gruntowych do obiektu jest jednak niemożliwe, ponieważ nie można wykonać całkowicie wodoszczelnego uszczelnienia. Dostanie się wody spowoduje obniżenie poziomu wód gruntowych, co z kolei może mieć wpływ na poziom wód na mokradłach. Dotknięty obszar składa się z wielu "linii wodnych" biegnących w kierunku wschodnio-zachodnim i północno-południowym nad składowiskiem oraz na obszarach wokół kanału wody chłodzącej. Ocenia się, że większość zinwentaryzowanych środowisk podmokłych w Forsmark jest wrażliwa na obniżenie poziomu wód gruntowych. Nawet umiarkowane obniżenie poziomu wód o mniej niż decymetr spowoduje zmiany w roślinności w kierunku bardziej suchych siedlisk przyrodniczych, a na dłuższą metę porośnięcie krzewami i drzewami. W okresie rozrodczym, żaby jeziorkowe i inne płazy są szczególnie wrażliwe na wysychanie jezior. Siedem z dziesięciu najwyższych sklasyfikowanych terenów podmokłych (wartość krajowa) w obszarze badań znajdują się w obszarze oddziaływania lub w jego pobliżu. Ocenia się, że obniżenie poziomu wód gruntowych może mieć bardzo poważne konsekwencje dla dwóch obiektów (podlegającym obowiązkowej ochronie), poważne konsekwencje dla 15 obiektów i odczuwalne konsekwencje dla ośmiu obiektów, jeżeli nie zostaną podjęte żadne działania. Planowane są działania w postaci doprowadzenia wody do najwrażliwszych i najcenniejszych terenów podmokłych, aby złagodzić ewentualne skutki prac podziemnych.

Transport, hałas i wibracje

Prace budowlane, utylizacja mas skalnych i transport w obrębie strefy przemysłowej będą powodować hałas. Będzie to mieć wpływ na obszar leśny, będący częścią obszaru rekreacyjnego, podlegającego obowiązkowej ochronie. Wartość tego obszaru rekreacyjnego ocenia się jednak jako niską. Skutki nie dotkną żadnych mieszkańców zabudowy stałej ani wycieczkowej.

Ruch drogowy do i z ostatecznego składowiska składa się w głównej mierze z dojazdów do pracy, ale występuje również transport materiałów i mas skalnych. Ocenia się, że największe natężenie ruchu nastąpi w drugiej połowie fazy budowy, gdy odbywać się będzie około 90 transportów mas skalnych w ciągu doby, w tym ruch pustych ciężarówek do odbioru mas skalnych.

Hałas drogowy wzdłuż drogi krajowej 76 już teraz uznawany jest przez mieszkańców za uciążliwy. Transporty do i od ostatecznego składowiska doprowadzą do wzrostu liczby mieszkańców narażonych na poziom hałasu przekraczający dopuszczalne normy, dotyczy to maksymalnie około 20 osób. Wzrost nastąpi głównie w Johannisfors, Norrskedika i Börstil. Ocenia się, że zaburzenia snu nie zwiększą się z powodu hałasu związanego z transportem, ponieważ większość transportu odbywać się będzie w ciągu dnia.

Transport ciężki mogą spowodować wibracje wzdłuż dróg transportowych. Poziom drgań nie wzrośnie, ale zwiększy się natężenie ruchu tranzytowego. W pojedynczych budynkach wzdłuż drogi krajowej 76 poziom drgań może się wiązać z ryzykiem powstania umiarkowanych zakłóceń.

Emisje zanieczyszczeń do powietrza

Ostateczne składowisko i związany z nim transport mogą prowadzić do emisji zanieczyszczeń do powietrza w postaci na przykład dwutlenku węgla, tlenków azotu i cząstek stałych. Wielkość i rozproszenie emisji zostały zbadane i ocenia się, że nie prowadzą one do znaczących konsekwencji dla zdrowia lub środowiska. Szacuje się, że dopuszczalne normy jakości powietrza (normy jakości środowiska) nie zostaną przekroczone wyniku powstania ostatecznego składowiska i transportów.

Zużycie energii i zasobów

Wentylacja odpowiada za dużą część szacowanego zużycia energii przez obiekt i dlatego będzie regulowana w zależności od potrzeb, co oznacza, że wentylacja będzie ograniczona, gdy nie są prowadzone żadne prace.

Szacunkowe zapotrzebowanie na bentonit wynosi około 50 000 ton rocznie lub łącznie 2,3 mln ton w okresie eksploatacji obiektu. Całkowita światowa produkcja bentonitu w 2007 roku wynosiła 15,7 mln ton.

Iły bentonitowe nie występują w Szwecji, co oznacza, że materiał ten musi być importowany. Planowane dostawy będą się odbywać do portu Hargshamn, około 30 kilometrów na południe od Forsmark.

Rozważane lokalizacje alternatywne

Clab

Lokalizację Clab badano w 1970 roku. Zmiana dotychczasowej lokalizacji nie została uznana za ekologicznie lub ekonomicznie uzasadnioną i dlatego w OOS nie podano żadnych alternatywnych lokalizacji dla Clab.

Zakład hermetyzacji

Jako alternatywę dla lokalizacji zakładu hermetyzacji przy Clab na półwyspie Simpevarp badano umiejscowienie go w pobliżu elektrowni jądrowej Forsmark. Przechowywane w Clab paliwo jądrowe byłoby tam wówczas transportowane w celu kapsułkowania a Clab musiałoby uzupełnić swoje wyposażenie, aby móc osuszać paliwo. Utylizacja paliwa odbywałaby się wówczas bez użycia wody i nie byłoby potrzeby tworzenia magazynów wodnych w podłożu skalnym ani basenów w Forsmark.

Ocenia się, że ani zakład hermetyzacji na półwyspie Simpevarp, ani w Forsmark nie wiązałyby się z żadnymi konsekwencjami lub zagrożeniami. Z punktu widzenia ochrony zdrowia i środowiska, obie możliwości są równorzędne. Zalety lokalizacji w sąsiedztwie Clab to możliwość wykorzystania doświadczenia pracowników przy pracy z paliwem oraz wspólnego korzystania z wielu systemów technicznych.

Ostateczna składowisko

W OOS jako alternatywną lokalizację składowiska ostatecznego opisano Laxemar, w pobliżu Simpevarp w Oskarshamn. Konsekwencje dla środowiska naturalnego byłyby wówczas mniejsze, ponieważ obiekt nie naruszałby żadnych wartości przyrodniczych podlegających obowiązkowej ochronie, a obszar Laxemar nie jest tak wrażliwy na obniżenie poziomu wód gruntowych jak wartości przyrodnicze w Forsmark.

Ocenia się, że konsekwencje dla środowiska mieszkaniowego i zdrowia mieszkańców byłyby nieco większe w Laxemar, ponieważ wzdłuż potencjalnych tras transportu mieszka więcej ludzi. Konsekwencje dla środowiska kulturowego i krajobrazu w Laxemar również są uznane za większe niż w Forsmark, ponieważ budowa składowiska oznaczałaby utworzenie strefy przemysłowej we względnie nienaruszonym krajobrazie leśno-rolnym.

Największą różnicą między Forsmark i Laxemar jest większy przepływ wody na głębokości składowiska w Laxemar. Przepływ wody ma duże znaczenie, ponieważ może przenosić substancje rozpuszczone do bufora i pojemnika, co może mieć wpływ na ich długoterminowe działanie. Dlatego większy przepływ wody w Laxemar oznacza gorsze warunki bezpieczeństwa w porównaniu do Forsmark. Analiza porównawcza długofalowego bezpieczeństwa pokazuje, że ostateczne składowisko w Forsmark wyraźnie spełnia kryteria ryzyka SSM w przeciwieństwie do Laxemar.