

**Program för miljökonsekvensbedömning för anläggning för  
inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle**

**INTERNATIONELLT SAMRÅD, SAMMANFATTNING**

**Augusti 2016**

## 1 **Projektansvarig och projektets bakgrund**

Projektansvarig enligt den finska lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994) är det finska kärnenergilaget Fennovoima Ab (nedan "Fennovoima"), som grundades 2007. Fennovoima bygger ett kärnkraftverk med en eleffekt på cirka 1 200 megawatt på Hanhikivi udde i Pyhäjoki. Fennovoima lämnade en ansökan om byggnadstillstånd enligt kärnenergilagen (990/1987) till statsrådet i slutet av juni 2015.

Enligt statsrådets principbeslut av 2010 till Fennovoima ska Fennovoima före utgången av juni 2016 för arbets- och näringsministeriet lägga fram antingen ett samarbetsavtal med de nuvarande kärnavfallshanteringskyldiga (Industrins Kraft Abp och Fortum Power and Heat Oy) eller ett program för miljökonsekvensbedömning gällande en egen inkapslings- och slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle (MKB-program).

Med MKB-programmet kompletterar Fennovoima sin ansökan om tillstånd för byggande av ett kärnkraftverk och inleder en egen bedömning av miljökonsekvenserna av en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle, så som det ålagts i principbeslutet av 2010.

Fennovoima har också inlett samarbete med det finska kärnavfallshanteringsbolaget Posiva Oy genom att teckna ett serviceavtal med Posivas dotterbolag Posiva Solutions Oy. Posiva Oy ägs av Industrins Kraft Ab och Fortum Power and Heat Oy. Posiva Oy ansvarar för slutförvaring av det använda kärnbränslet från sina ägare, för forskning i anslutning till slutförvaringen och andra expertuppgifter som hör till dess bransch. Genom serviceavtalet säkerställs att den kompetens som under nästan 40 år har skapats inom Posiva Oy kan tillgodogöras i Fennovoimas slutförvar för använt kärnbränsle. Fennovoima fortsätter också förhandlingarna med de kärnavfallshanteringskyldiga om långsiktigt samarbete för slutförvaring av använt kärnbränsle.

## 2 **Miljökonsekvensbedömning**

I enlighet med lagen och förordningen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994 respektive 713/2006) ska miljökonsekvensbedömning genomföras för anläggningar som är planerade för behandling och slutförvaring av bestrålat kärnbränsle. Vid MKB-processen (MKB-förfarandet) fattas inga beslut gällande projektet eller slutförvaringsplatsen för använt kärnbränsle, utan syftet är att ta fram information som beslutsunderlag och för tillståndprocessen. MKB-processen bidrar till miljökonsekvensbedömningen och säkerställer att planeringen och beslutsfattandet sker med beaktande av miljökonsekvenserna. Den ska också ge intressenterna bättre tillgång till information och möjligheter till delaktighet i planeringen.

MKB-processen omfattar en programfas och en rapportfas. MKB-programmet är en plan över hur MKB-processen ska organiseras och vilka ytterligare utredningar som behövs. Efter att MKB-programmet har lämnats in inleds ett flera år långt undersökningsskede, under vilket man beskriver slutförvaringsprojektets miljökonsekvenser och utreder de geologiska egenskaperna hos slutförvaringsplatserna och platsernas lämplighet för slutförvaret. I MKB-rapporten (MKB-beskrivningen), som upprättas senare, presenteras en samlad bedömning av projektets miljökonsekvenser utifrån resultaten av MKB-processen. MKB-rapporten kommer att fogas till ansökan om principbeslut för en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.

MKB-processen inleds officiellt när MKB-programmet lämnas till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndighet för den aktuella MKB-processen är arbets- och näringsministeriet som kungör framläggningen av MKB-programmet. Intressenterna kan lämna synpunkter på MKB-programmet under den tid som programmet är framlagt. Kontaktmyndigheten ska också begära utlåtanden om programmet från andra myndigheter. Kontaktmyndigheten sammanställer synpunkterna och utlåtandena om

MKB-programmet och avger sedan utifrån dem sitt utlåtande till den projektansvarige. MKB-rapporten läggs också fram för synpunkter och utlåtanden.

### **3 Internationellt samråd**

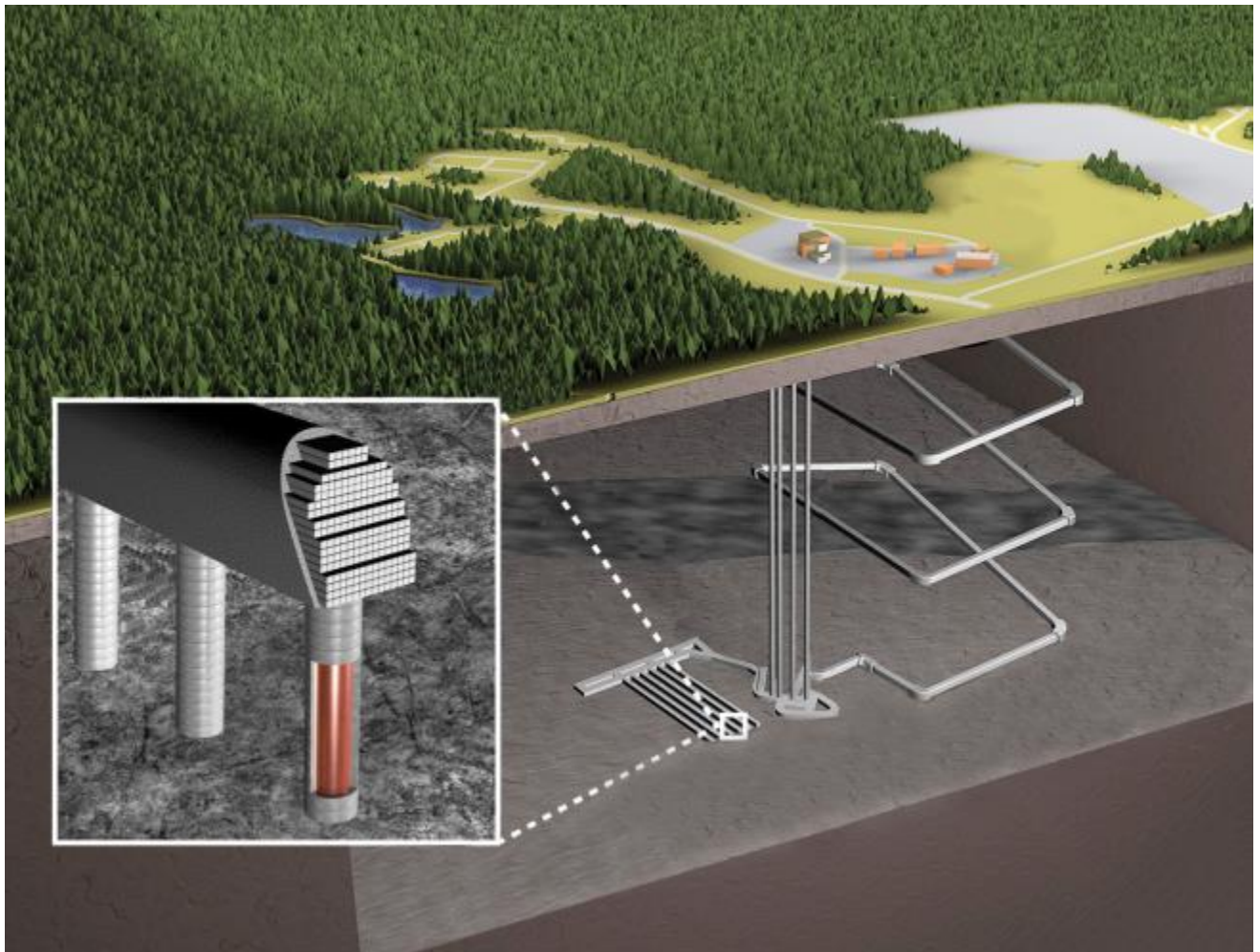
I Finland svarar miljöministeriet för de praktiska arrangemangen kring internationellt samråd enligt FN:s Europakommissions (UNECE:s) överenskommelse om miljökonsekvensbedömning i ett gränsöverskridande sammanhang (67/1997, den så kallade Esbokonventionen).

Miljöministeriet underrättar berörda parter om inledande av en MKB-process för projektet för en slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle och hör sig för om dessa vill delta i MKB-processen i Finland. Till kungörelsen bifogas en offentlig sammanfattning av MKB-programmet, översatt till de språk som behövs, och själva MKB-programmet översatt till svenska eller engelska.

De stater som underrättats om processen ska lägga fram MKB-programmet för synpunkter och utlåtanden. MKB-rapporten läggs fram senare under MKB-processen. Miljöministeriet sammanställer synpunkterna och utlåtandena och vidarebefordrar dem till kontaktmyndigheten så att de kan beaktas i yttrandena om MKB-programmet och MKB-rapporten. Alla utlåtanden gällande MKB-rapporten kommer att beaktas i tillståndsprocessen för projektet.

### **4 Beskrivning av projektet**

Denna MKB-process granskar Fennovoimas projekt för slutförvaring av använt kärnbränsle. Projektet består av en inkapslingsanläggning ovan jord och en slutförvarsanläggning som är inrymd i berggrunden på flera hundra meters djup. Bilden nedan (Bild 1) beskriver de under- och ovanjordiska delarna av inkapslings- och slutförvarsanläggningen.



**Bild 1. Bild av inkapslings- och slutförvarsanläggningen. Byggnaderna ovan jord rymmer inkapslingsanläggning, utrymmen för ventilation, lyftmaskineri, forskningsfunktioner, kontor samt service- och lagerhallar. Djupförvaret omfattar bland annat deponeringstunnlar, centraltunnlar och tekniska hjälprum. Slutförvarsanläggningen har förbindelse med jordytan med bland annat en ramp samt lodräta schakt för bland annat persontransporter, kapslar och ventilation. Detaljbilden visar en fylld deponeringstunnel och en slutförvaringskapsel av koppar (röd) som är inbäddad i bentonitlera. Bild: Posiva Oy (bearbetad).**

Syftet med slutförvarsprojektet är att hitta en permanent lösning för slutförvaring i den finska berggrunden av det använda kärnbränslet från Fennovoimas kraftverk Hanhikivi 1. Under kraftverkets drifttid uppkommer totalt 1 200–1 800 uranton använt kärnbränsle, vilket motsvarar 700–900 slutförvaringskapslar.

Fennovoimas plan för slutförvaring av använt kärnbränsle bygger på KBS-3-metoden. KBS-3-metoden bygger på den så kallade flerbarriärprincipen där radioaktiva ämnen innesluts i flera sinsemellan oberoende skyddande strukturer (barriärer). Barriärerna förhindrar att radioaktiviteten i det använda kärnbränslet kommer i kontakt med den organiska naturen eller människor. I slutförvaringslösningen enligt KBS-3-metoden inkapslas det använda bränslet i kopparkapslar med en gjutjärnsinsats, varefter kapslarna bäddas in i bentonitlera och placeras i deponeringshål som har borrats djupt nere i berggrunden. Slutförvaringen kan ske i hål som borrats vertikalt (KBS-3V-metoden) eller horisontalt (KBS-3H-metoden) i berget.

Projektet består av flera olika etapper, inklusive preliminära undersökningar, undersökning och planering, uppförande, drift samt avveckling. En del av etapperna kan genomföras delvis parallellt. De olika etapperna beskrivs närmare nedan.

### ***Preliminära undersökningar***

Genom de preliminära undersökningarna vill man identifiera tillräckligt stora intakta och enhetliga bergvolymers vilkas lämplighet för slutförvaret sedan kan utredas mera detaljerat i fortsatta studier.

Utöver krosszonstolkning eller lineamenttolkning utreds de egenskaper som är mest betydelsefulla med tanke på lämpligheten, inklusive berggrundens bergarter, områdets storlek, blottningsgrad, topografi (höjdskillnader), geofysikaliska egenskaper, mineralpotential, naturskydds- och grundvattenområden samt hydrogeologi. De inledande utredningarna omfattar även en översyn av miljöfaktorerna på undersökningsområdet, såsom planläggning och markanvändning, bosättning, fastigheter, landskap, kulturhistoria, naturmiljö, skyddsområden och trafiknätverk.

Områdenas potential med tanke på fortsatta undersökningar bedöms på basis av utredningar av geologi och miljöförhållanden. Det slutliga valet av undersökningsområde utgår också från bland annat socioekonomiska faktorer och allmän acceptans.

### ***Undersökning och planering***

Undersöknings- och planeringsfasen inleds med detaljerade undersökningar av de geologiska egenskaperna på de undersökningsområden som ansetts lämpliga för slutförvaret. De geologiska undersökningarna inbegriper borrhning av djupa hål i berget och undersökningar i borrhålen för att fastställa bland annat berggrundens beskaffenhet, grundvattenförhållanden och grundvattenströmningar samt berggrundens mekaniska egenskaper. Resultaten från undersökningarna med olika vetenskapliga metoder sammanställs till en övergripande beskrivning (modell) av varje undersökningsområde som underlag för bedömningen av huruvida området är lämpligt för slutförvaret.

Under undersöknings- och planeringsskedet inhämtas mer detaljerad information för Fennovoimas slutförvarskoncept.

### ***Bygghfas***

Under bygghfasen byggs först ett undersökningsutrymme och senare en slutförvarsanläggning under jord samt hjälputrymmen ovan jord.

Det underjordiska undersökningsutrymmet är en tunnel eller ett schakt som sprängs ut i berggrunden. Utrymmet kommer senare att anslutas till slutförvarsanläggningen. Från undersökningsutrymmet är det möjligt att utföra noggrannare geologiska, hydrologiska och geotermiska analyser för att inhämta ytterligare data om berggrundens geologiska beskaffenhet och grundvattenförhållandena på slutförvaringsdjupet. Genom undersökningarna kan man verifiera att den valda platsen lämpar sig för slutförvaret. Tunneldrivningen för undersökningsutrymmet sker genom borrhning och sprängning. Tunneln beräknas ha en volym på cirka 350 000 m<sup>3</sup>.

Slutförvarsanläggningen schaktas i berggrunden och omfattar olika delar, bland annat deponeringstunnlar, centraltunnlar och tekniska hjälprum i berget. Slutförvarsanläggningen har förbindelse med jordytan med bland annat en ramp samt lodräta schakt för bland annat persontransporter, kapslar och ventilation. Deponeringstunnlarna schaktas etappvis enligt den bränslemängd som ska deponeras i slutförvaret, sannolikt genom borrhning och sprängning. Schaktningsarbetena ska utföras så skonsamt som möjligt för att inte påverka de för slutförvaringen gynnsamma förhållandena i berggrunden. Hur djupt slutförvarsanläggningen ska byggas fastställs utifrån de geologiska egenskaperna på den valda slutförvaringsplatsen, dock så att slutförvaringen sker på flera hundra meters djup. Enligt preliminära uppskattningar har deponeringstunnlarna en volym på 200 000–250 000 m<sup>3</sup>. För uppförande av slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle från Fennovoima behövs ett cirka 50 hektar stort område av berggrund som lämpar sig för slutförvaret.

En anläggning för inkapsling av det använda kärnbränslet byggs ovan jord. På området byggs dessutom andra hjälp- och kringutrymmen ovan jord, bland annat utrymmen för ventilation, lyftmaskineri, forskningsfunktioner, kontor, tunnelteknik samt service- och lagerhallar och personalutrymmen. Enligt en preliminär uppskattning behövs en markareal på cirka 30 hektar för byggnaderna ovan jord. Vid behov kommer även nya vägförbindelser och kraftledningar att dras till området.

### ***Driftsfas***

#### Transporter av använt kärnbränsle

Efter mellanlagring på Fennovoimas kärnkraftverksområde transporteras det använda kärnbränslet i en för ändamålet konstruerad transportbehållare till en inkapslingsanläggning som ska byggas på slutförvaringsplatsen.

Transporterna av använt kärnbränsle från kärnkraftverket i Hanhikivi till inkapslingsanläggningen sker med särskilda transportbehållare. Behållarna ska skydda bränslet från skador under transporten samt skydda omgivningen från bränslet vid en eventuell olycka. Behållarna måste klara av flera olika tester för att kunna bli godkända för transporter av använt kärnbränsle.

Enligt en utredning av transporter som Fennovoima låtit utföra kan inga stora mängder radioaktiva ämnen spridas ut till omgivningen om en olycka sker i samband med transport av använt kärnbränsle. Även i värsta tänkbara fall är det främst transportpersonalen och personer i olycksplatsens omedelbara närhet som kan utsättas för förhöjda strålningsnivåer. Transportbehållarna utformas i enlighet med myndighetsbestämmelserna så att en olycka under transporten inte kan leda till direkta effekter på hälsan. Planeringen av transporterna av använt kärnbränsle utgår från finska Strålsäkerhetscentralens direktiv för transporter av kärnämnen och kärnavfall och från Internationella atomenergiorganet IAEA:s anvisningar.

Det använda kärnbränslet kan transporteras från kärnkraftverket i Hanhikivi till inkapslings- och slutförvaringsanläggningen, beroende på dess geografiska läge, antingen som landsvägstransport eller som en kombination av landsvägs-, järnvägs- och sjötransport.

Vid landsvägstransporter används en speciallavett dragen av en lastbil. Landsvägstransporterna är övervakade och följe- och säkerhetspersonal är med under transporterna. I tätorter stänger polispatruller av korsningarna när transporten kör förbi. Transportens snitthastighet, inklusive nödvändiga stopp, är cirka 35 km/h. Vid en landsvägstransport avgår transporten från kärnkraftverket i Hanhikivi och fortsätter längs Hanhikivivägen till riksväg 8 och vidare till slutförvaringsanläggningen.

Om alla transporter sker via landsväg, kommer 120–180 transporter av använt kärnbränsle att köras från kärnkraftverket till inkapslings- och slutförvaringsanläggningen under den tid som slutförvarsverksamheten pågår. Slutförvarsverksamheten beräknas pågå cirka 20 år.

Vid järnvägstransporter får tåget som transporterar använt kärnbränsle inte möta vagnar som transporterar farliga ämnen, plankorsningarna ska vara övervakade och tågets hastighet får vara högst 40 km/h. Vid järnvägstransport flyttas det använda kärnbränslet först som landsvägstransport från kärnkraftverket i Hanhikivi till Brahestads hamn. Transportsträckan är cirka 27 kilometer. På järnvägshållplatsen Brahestad flyttas transportbehållaren till en djupplastvagn konstruerad för tunga specialtransporter. Från järnvägshållplatsen i Brahestad avgår järnvägstransporten mot slutförvaringsorten där transportbehållaren forslas som landsvägstransport från närmaste järnvägsslösningssplats till slutförvaringsplatsen.

Vid en sjötransport avgår transporten direkt från kärnkraftverket i Hanhikivi. Den planerade hamnbassängen och kajen på den västra stranden av Hanhikivi udde har dimensionerats så att använt kärnbränsle där kan flyttas till ett fartyg för sjötransport.

Transport av använt kärnbränsle sjövägen förutsätter ett fartyg som har konstruerats uttryckligen för transport av högaktivt kärnmaterial.

Transportmetoderna och -rutterna till de alternativa slutförvaringsorterna fastställs i en separat transportutredning. Utredningarna för de olika transportformerna utarbetas så att de är tillgängliga för MKB-rapporten.

### Inkapsling

Med ”inkapslingsanläggning” avses en kärnanläggning där använt kärnbränsle kapslas in i slutförvaringskapslar. Slutförvaringskapseln är en massiv metallbehållare som består av en insats av gjutjärn och ett yttre hölje av koppar (Bild 2).



**Bild 2. Insats och hölje för en slutförvaringskapsel. På bilden syns en kapsel för Olkiluoto 1 och 2, som mäter 1,05 meter i diameter och 4,8 meter på längden. Bild: Posiva Oy. Fennovoimas kapslar är något längre och har en annan typ av insats.**

På inkapslingsanläggningen förs det använda kärnbränslet i transportbehållaren till en mottagningshall. Kärnbränsleelementen flyttas med hjälp av fjärrstyrning och i skydd av starka strålskyddsväggar från transportbehållaren till slutförvaringskapslarna. När kapseln är full, byts atmosfären i insatsen från luft till en skyddande gas, locket skruvas fast på insatsen och insatsens täthet kontrolleras. Kapselns yta rengörs från eventuella orenheter. Efter inkapslingen försluts kopparkapseln genom svetsning. Svetsfogen kontrolleras och därefter flyttas slutförvaringskapseln med hiss eller via rampen till deponeringstunneln djupt nere i berggrunden.

Inkapslingsanläggningen konstrueras så att de anställda arbetar i strålskyddade utrymmen. I utrymmen där kärnbränslet hanteras skapas undertryck, vilket förhindrar att radioaktiva ämnen som eventuellt frigörs i undantagssituationer kan spridas från dessa utrymmen till andra delar av anläggningen. Under normala förhållanden frigörs inga radioaktiva ämnen i anläggningen. Det värsta olycksscenarioet på inkapslingsanläggningen är att en kapsel faller från kapselhissen så att bränslestavarna inuti kapseln går sönder eller kapseln tar skada. Då är det möjligt att radioaktiva ämnen i gas- eller partikelform kan komma ut i lokalerna. De skulle i så fall samlas upp i filtersystemen i ventilationen. Filtersystemen minskar utsläppsmängderna

från anläggningen betydligt. Enligt myndighetsbestämmelser får utsläpp av radioaktiva ämnen från inkapslingsanläggningen till miljön inte överskrida gräns- och riktvärden.

Inkapslings- och slutförvarsanläggningen planeras och konstrueras enligt kärnenergibestämmelserna så att inte ens eventuella olyckor under hanteringen av använt kärnbränsle med betydande skador på bränslet kan orsaka omedelbara hälsorisker för personalen eller invånarna i omgivningen.

Driften av inkapslingsanläggningen ger upphov till låg- och medelaktivt driftavfall, som luft- och vattenfilter, skyddskläder och -handskar samt radioaktiva lösningar från rengöring av radioaktiva ytor. Detta avfall hanteras och förpackas. Särskilda utrymmen för hantering av låg- och medelaktivt avfall byggs på inkapslingsanläggningen. Detta driftavfall deponeras i ett separat bergrum på området.

### Slutförvaring

Med "slutförvarsanläggning" avses tunnlar för deponering av använt kärnbränsle på flera hundra meters djup i berggrunden.

Slutförvaringskapslarna flyttas till bergrummen direkt från inkapslingsanläggningen med hiss eller via rampen på en lavett. Kapslarna förs in i den egentliga deponeringstunneln med ett särskilt transportfordon.

Deponeringstunnlarna schaktas i förväg i anläggningen för varje parti av använt kärnbränsle som ska deponeras. Tunnelns plats kontrolleras genom att borra ett hål i berget och analysera dess geologiska och hydrogeologiska beskaffenhet. I deponeringstunneln utförs en geologisk kartläggning och undersökning av grundvattnet för bestämning av deponeringshålens placering.

Deponeringshål borrar i förväg i deponeringstunneln. Slutförvaret fylls så att deponeringshålet långts inne i tunneln fylls först. Först läggs en kopparkapsel på botten av deponeringshålet och därefter bentonitblock innan slutförvaringskapseln läggs in. Bentonit är en naturligt förekommande form av lera som kan ta upp stora mängder vatten och svälla till tio gånger sin ursprungliga volym. När bentoniten sväller, fyller den tät utrymme runt kopparkapseln och förhindrar dels vatten att tränga fram till den, dels radioaktiva ämnen att komma ut i berggrunden om kapseln skulle läcka. Bentonitbufferten runt kapseln fungerar också som ett skydd mot mekaniska belastningar (eventuella rörelser i berggrunden).

När alla deponeringshål är fyllda med slutförvaringskapslar inbäddade i bentonit, återfylls tunneln och försluts med en särskild förslutningskonstruktion. Deponeringshålen och -tunnlarna fylls på stegvis så länge slutförvaringsverksamheten pågår.

### **Nedläggningsfas**

Nedläggningsfasen innebär att deponeringstunnlarna och de övriga bergrummen fylls igen och försluts. Av ovanjordsanläggningarna rivs inkapslingsanläggningen och ventilationsbyggnaden på sätt som föreskrivits för kärnanläggningar, om de inte ska tas i annat bruk. Även andra obehövliga byggnader ovan jord rivs.

Inkapslings- och slutförvarsanläggningen anses vara nedlagd när de underjordiska utrymmena har förslutits på sätt som fastställs i finska kärnenergilagen och kärnenergiförordningen och när inga radioaktiva konstruktioner eller utrymmen finns kvar ovan jord. Efter rivningen ska området återställas på lämpligt sätt. Nedläggningen ska godkännas av finska Strålsäkerhetscentralen. När Strålsäkerhetscentralen har fastställt att inkapslings- och slutförvarsanläggningen har avvecklats på behörigt sätt och att området är fritt från radioaktivitet, övergår ansvaret för kärnavfallet till staten i enlighet med kärnenergilagen. Slutförvaret ska enligt kärnenergilagen i sin helhet genomföras så att inga efterkontroller behövs för att garantera säkerheten.



## 5 Motivering för geologisk slutförvaring

Med geologisk slutförvaring avses en lösning för hantering av det använda kärnbränslet, där det använda bränslet isoleras djupt under markytan så att dess miljöverkningar är desamma eller mindre än den naturliga radioaktiviteten. Enligt OECD-ländernas kärnenergiorganisation NEA (Nuclear Energy Agency) är en geologisk slutförvaring den mest rekommendabla strategin för kärnavfallshantering.

Enligt den finska kärnenergilagen (990/1987, 6 a §) ska använt kärnbränsle hanteras, lagras och slutförvaras på sätt som är avsett att bli bestående i Finland. I Finland har man valt geologisk slutförvaring som metod för hantering av använt kärnbränsle. Utvecklingen av tekniska lösningar för slutförvaring pågår sedan 1970-talet.

I Finland är långvarig ovanjordslagring av använt kärnbränsle i flera hundra år inte ett genomförbart alternativ, eftersom använt kärnbränsle enligt kärnenergilagen ska slutförvaras på sätt som är avsett att bli bestående i Finland. Använt kärnbränsle kan upparbetas, vilket innebär utvinning av nytt (upparbetat) kärnbränsle i särskilda anläggningar. I Finland finns ingen upparbetningsanläggning och det är varken tekniskt eller ekonomiskt lönsamt att bygga en sådan. På grund av bestämmelserna i 6 a § i kärnenergilagen kan det använda kärnbränslet inte heller transporteras utomlands för upparbetning. Därför tas långvarig lagring och upparbetning inte upp som alternativa metoder i detta MKB-program.

Det innebär att den enda lösningen för hantering av använt kärnbränsle är geologisk slutförvaring i det finska urberget. Den tekniska lösning som Fennovoima valt för slutförvaringsprojektet baserar sig på KBS-3-metoden, som utgår från att det använda kärnbränslet inkapslas och deponeras djupt i berggrunden. De övriga lösningarna för slutförvaring i berggrunden (t.ex. djupa borrhål eller hydraulisk inneslutning) konstaterades redan på 1990-talet vara mindre lämpade för finländska förhållanden (*Posiva Oy:s MKB-rapport 1999*). KBS-3 har konstaterats vara ett koncept som lämpar sig som slutförvaringslösning i Finland och dessutom möjliggör valet samarbete med de nordiska kärnbränslehanteringsföretag som använder samma koncept.

## 6 Säkerhetsprinciper för slutförvaret

Enligt de allmänna principerna för kärnavfallshantering får slutförvaringen inte orsaka hälsorisker eller medföra annan skada på miljö (människor, växter eller djur) eller egendom. Denna princip gäller även långt in i framtiden. Med andra ord får slutförvaringen inte heller i framtiden orsaka hälso- eller miljöolägenheter.

I Finland regleras kärnavfallshanteringen sedan 1988 av kärnenergilagen (990/1987) och kärnenergiförordningen (161/1988). De fastställer bland annat de allmänna principerna för användning av kärnenergi, hanteringen av kärnavfall, tillståndsförfaranden, tillsyn och tillsynsmyndigheter.

I Finland är det Strålsäkerhetscentralen som övervakar säkerheten vid hantering, lagring och slutförvaring av kärnavfall. För att säkerställa att slutförvaret planeras på behörigt sätt har de som producerar använt kärnbränsle ålagts flera olika skyldigheter. Strålsäkerhetscentralen granskar planerna för säkert slutförvar ända från undersöknings- och planeringskedet. Detaljerade bestämmelser om kärnavfallshantering lämnas i enlighet med kärnenergilagen i Strålsäkerhetscentralens bestämmelser och kärnsäkerhetsdirektiv.

Säkerheten i KBS-3-metoden för slutförvar bygger på flerbarriärprincipen (flera sinsemellan oberoende barriärer) i enlighet med 30 § i Strålsäkerhetscentralens föreskrift Y/4/2016. Slutförvarets pålitlighet ska kunna påvisas med tillräcklig säkerhet upp till en miljon år in i framtiden. I samband med slutförvaret talar man därför om långtidssäkerhet, som syftar på strålsäkerheten för miljön efter att slutförvarsanläggningen har förslutits.

## **7 Tillstånd som krävs för projektet enligt kärnenergilagen**

MKB-dokumentet, som upprättas senare, kommer att fogas till ansökan om principbeslut för en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle. Enligt den finska kärnenergilagen kräver uppförandet av en kärnanläggning med stor allmän betydelse att statsrådet fattar ett principbeslut som bekräftas och vidhålls av riksdagen om att uppförandet är förenligt med samhällets helhetsintresse. Byggandet av en slutförvarsanläggning på den valda platsen kräver också Strålsäkerhetscentralens godkännande, en preliminär säkerhetsbedömning och samtycke av ifrågavarande kommun. Utöver principbeslutet krävs byggnads- och drifttillstånd enligt kärnenergilagen. Tillstånd att uppföra en anläggning för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle beviljas av statsrådet. Tillståndet kan beviljas om det enligt principbeslutet som godkänts av riksdagen är förenligt med samhällets helhetsintresse att anläggningen uppförs och om de förutsättningar som gäller för tillstånd att uppföra en kärnanläggning enligt 19 § i kärnenergilagen uppfylls. Synpunkter och utlåtanden från det internationella samrådsförfarande som ingår i MKB-processen ska också beaktas i tillståndsskedet i enlighet med Esbokonventionen.

För uppförandet och driften av inkapslings- och slutförvarsanläggningen krävs även många andra tillstånd, anmälningar och beslut.

## **8 Alternativ som granskas och projektets förläggningssort**

I MKB-processen granskas undersöknings-, bygg-, drift- och nedläggningsfasen av Fennovoimas inkapslings- och slutförvarsanläggning. Anläggningen ska ha en kapacitet på 1 200–1 800 uranton. Vid det tekniska genomförandet tillämpas metoden KBS-3 där kärnbränslet deponeras i vertikala (KBS-3V) eller horisontala hål (KBS-3H) som borrar i deponeringstunnlarna. MKB-processen omfattar också transporterna av använt kärnbränsle. Dessutom granskas konsekvenserna av anknytande projekt, som anläggning av vägar och kraftledningar.

De alternativa förläggningssorterna är följande (Bild 3 och 4):

- Alternativ 1: Euraåminne
- Alternativ 2: Pyhäjoki (Sydänneva)

Orternas lämplighet för slutförvaret bedöms under MKB-processen.

Av de orter som föreslås i detta MKB-program har preliminära undersökningar genomförts i Pyhäjoki. På basis av dem har ett eventuellt lämpligt område för slutförvaret identifierats (Sydänneva). I Euraåminne inleds preliminära undersökningar efter inlämnandet av MKB-programmet och ett undersökningsområde kommer att definieras före beskrivningsfasen.

Som nollalternativ bedöms en situation där anläggningen för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle inte byggs. I så fall skulle använt kärnbränsle i tiotals år deponeras i ett mellanlager på kärnkraftverkets område på Hanhikivi udde i Pyhäjoki. Enligt den finska kärnenergilagstiftningen ska det använda kärnbränslet placeras i slutförvaring, och därför kan långvarig deponering på kraftverksområdet inte vara den slutliga lösningen för hantering av det använda kärnbränslet.



**Bild 3. Pyhäjoki och Euraåminne geografiska läge.**



**Bild 4. De alternativa förläggningssorterna.**

### ***Euraåminne***

Eftersom Euraåminne genom Posiva Oy:s urvalsprocess redan har valts som slutdeponeringsort för använt kärnbränsle i Finland har Fennovoima beslutat att undersöka Euraåminnes lämplighet som en alternativ deponeringsort för Fennovoimas använda kärnbränsle. Fennovoima har ställt som mål att ett lämpligt undersökningsområde för slutförvaret definieras i samråd med Posiva före sammanställning av MKB-rapporten. Därigenom är det möjligt att använda Posivas senaste geologiska data vid avgränsning och definiering av undersökningsområdet. Ett undersökningsområde kommer att avgränsas i Euraåminne och tilläggsundersökningar genomförs på området innan MKB-dokumentet utarbetas.

Euraåminne är en kommun i landskapet Satakunta. Kommunen gränsar i väst mot Bottenhavet. I Olkiluoto i Euraåminne finns Industrins Kraft Ab:s kärnkraftverk samt undersökningsutrymmet ONKALO för Posiva Oy:s planerade inkapslings- och slutförvarsanläggning. År 2015 beviljades Posiva Oy tillstånd att uppföra en inkapslings- och slutförvarsanläggning i Olkiluoto i Euraåminne. Enligt tillståndet får högst 6 500 uranton använt kärnbränsle deponeras i slutförvaret i Olkiluoto.

## **Pyhäjoki**

Den finska berggrundens lämplighet för slutdeponering av högaktivt kärnbränsle har undersökts sedan slutet av 1970-talet och i riksomfattande undersökningar för val av lämpligt område har i Pyhäjoki avgränsats ett område som eventuellt lämpar sig för slutförvaret. År 2015 utförde Geologiska forskningscentralen mer ingående geologiska undersökningar av området i Pyhäjoki. På området identifierades ett eventuellt lämpligt målområde som avgränsas av lineament (sprickzoner) och inom målområdet identifierades ett mindre undersökningsområde (Sydänneva).

Pyhäjoki är en kommun i landskapet Norra Österbotten. Kommunen gränsar i väst mot Bottenhavet. Fennovoima Oy har valt att bygga sitt kärnkraftverk på udden Hanhikivi, som ligger cirka 18 kilometer norrut från det planerade undersökningsområdet.

## **9 Projektets tidsplan**

Efter att MKB-programmet har lämnats in inleds ett flera år långt undersökningsskede, under vilket man utreder de geologiska egenskaperna hos undersökningsområdena och deras lämplighet för slutförvaret. Det finns många säkerhetsrelaterade kriterier för en lämplig slutförvaringsplats, speciellt med avseende på förhållandena i berggrunden, och att undersöka dem kräver ett program som tar flera år eller till och med årtionden i anspråk. Tidsplanen för undersökningsskedet kommer att preciseras utifrån undersökningsprogrammet. Programmet utarbetas separat för varje undersökningsområde.

Miljökonsekvensbedömningen för slutförvarsprojektet och utarbetandet av MKB-dokumentet inleds mot slutet av undersökningarna. MKB-dokumentet färdigställs så att det senast på 2040-talet ska vara möjligt att välja förläggningssorten för slutförvaret för använt kärnbränsle. Slutförvaringen av Fennovoimas kärnbränsle bedöms enligt de nuvarande planerna börja tidigast på 2090-talet, enligt ansökan om tillstånd för uppförande av ett kärnkraftverk. Projektet förväntas pågå i minst 100 år.

## **10 Miljökonsekvenser som ska bedömas**

I detta projekt avses med "miljökonsekvens" de direkta och indirekta verkningar som projektet har på miljön. I bedömningen granskas konsekvenserna av projektets olika skeden (se avsnitt 4). I enlighet med MKB-lagen ska man i bedömningen granska miljökonsekvenserna under projektets olika skeden för

- människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- mark, vatten, luft, klimat, växtlighet, djurlivet och naturens mångfald
- infrastruktur, byggnader, landskap, stadsbild och kulturarv
- utnyttjande av naturresurser
- växelverkan mellan ovannämnda faktorer.

Som de viktigaste konsekvenserna av projektet har i detta skede identifierats speciellt projektets inverkan på jordmån, berggrund och grundvatten med tanke på byggverksamheten under jord och projektets långa löptid. Även konsekvenserna för människor – speciellt de konsekvenser som kan upplevas på olika sätt av olika personer – kan få en viktig roll under projektet. I MKB-rapporten bedöms betydelsen av miljökonsekvenserna bland annat genom jämförelser av hur väl miljön tål olika typer av miljöbelastning i förhållande till miljöns nuvarande tillstånd och belastning på området. Dessutom beaktas miljökonsekvenser som intressenterna anser eller upplever vara betydande. Miljökonsekvensbedömningen utförs av erfarna experter på området.

Miljökonsekvensbedömningen riktas på miljökonsekvenserna både inom och utanför undersökningsområdet. Med ”granskningsområde” avses i denna kontext ett för varje konsekvenstyp specifikt område där den aktuella konsekvensen utreds och bedöms. Man strävar efter att fastställa ett så stort granskningsområde att betydande miljökonsekvenser sannolikt inte förekommer utanför området. Om det under utredningsarbetet skulle framkomma att någon miljökonsekvens har ett influensområde som är mer omfattande än man på förhand antagit, ska gransknings- och influensområdet för den aktuella konsekvensen omdefinieras. Influensområdena stakas alltså i själva verket ut i miljökonsekvensbeskrivningen som ett resultat av bedömningsarbetet.

I tabellen 1 presenteras en sammanfattning av de miljökonsekvenser som är föremål för bedömningen och av bedömningsmetoderna.

**Tabell 1. Sammanfattning av miljökonsekvensbedömningens omfattning och bedömningsmetoderna.**

DELOMRÅDE SOM GRANSKAS	KONSEKVENSBEDÖMNING OCH BEDÖMNINGSMETODER
<p><b>Markanvändning och byggd miljö</b></p>	<p>Expertbedömning av projektet i förhållande till den nuvarande och planerade region- och samhällsstrukturen, markanvändningen och målen för områdesanvändningen. Konflikter i markanvändning och ändringsbehov bedöms. Dessutom granskas avståndet till objekt i den byggda miljön med hjälp av kartor.</p>
<p><b>Människor och samhälle</b></p>	<p>Expertbedömning av projektets konsekvenser för människornas trivsel och levnadsförhållanden utifrån kvantitativa och kvalitativa bedömningar som erhålls i de övriga delarna av bedömningen. Även upplevda konsekvenser beaktas. Bedömning av hälsokonsekvenser enligt Strålsäkerhetscentralens anvisningar. Dessutom bedömning av konsekvenserna för näringsverksamhet, sysselsättning och regionens ekonomi utifrån särskilda utredningar.</p> <p>För konsekvensbedömningen görs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utredning av befolkningen inom 5 och 20 km radie</li> <li>- Invånarenkät</li> <li>- Gruppmöten och -intervjuer</li> <li>- Socioekonomisk nulägesanalys</li> <li>- Utredning av effekterna på kommunernas image</li> </ul>
<p><b>Landskap och kulturmiljö</b></p>	<p>Expertbedömning av projektet i förhållande till landskapet i ett vidare i perspektiv, i närmiljön och stadsbilden samt vyerna mot undersökningsområdet. Bedömning av konsekvenserna för den byggda kulturmiljön och det arkeologiska kulturarvet. Som underlag för bedömningen används fotomontage och vid behov utförs inventeringar av fornminnen.</p>

DELOMRÅDE SOM GRANSKAS	KONSEKVENSBEDÖMNING OCH BEDÖMNINGSMETODER
<p><b>Jordmån, berggrund och grundvatten</b></p>	<p>Preliminär bedömning av berggrundens lämplighet för slutförvaring utifrån geologiska undersökningar samt tolkningar och modelleringar som bygger på undersökningsresultaten. MKB-dokumentet innehåller även en bedömning av projektets konsekvenser för jordmånen, berggrunden och grundvattnet.</p> <p>Konsekvensbedömningen bygger på utredningar av områdets berggrund och jordmån och hydrologiska och hydrogeokemiska förhållanden som utförs med hjälp av bland annat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Undersökningar av markytan</li> <li>- Undersökningar av 500–1 000 meter djupa borrhål</li> <li>- Schaktgropar och kompletterande strukturgeologiska kartläggningar och geofysikaliska mätningar (reflexionsseismik, elektromagnetisk sondering, elektrisk sondering, gravitationsmätning mm.)</li> <li>- Preliminär strukturgeologisk och hydrogeologisk 3D-modell</li> <li>- Särskilda geologiska mätningar (in-situ värmeledningsförmåga, tomografi, laddningspotential osv.) och ytterligare borrhål i berget vid behov</li> </ul>
<p><b>Flora, fauna och skyddsobjekt</b></p>	<p>Expertbedömning av projektets konsekvenser för florán, faunan, naturtyperna och värdefulla naturvårdsobjekt samt mer allmänt för naturens biologiska mångfald och växelverkan (t.ex. ekologiska korridorer). Som underlag för bedömningen utförs åtminstone följande naturutredningar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utredning av växtlighet och naturtyper</li> <li>- Utredning av häckande fåglar</li> <li>- Behövliga utredningar av arter som upptas i habitatdirektivet (t.ex. flygekorre, fladdermöss och åkergröda)</li> </ul> <p>För Naturaområdena görs en bedömning av huruvida de naturvärden som utgör skyddsgrunden utsätts för sådana konsekvenser som kräver en Naturabedömning enligt 65 § i den finska naturvårdslagen.</p>
<p><b>Vattendrag</b></p>	<p>Expertbedömning som bygger på befintliga forskningsrön och undersökningsresultat om projektets konsekvenser för ytvatten. Kartläggning av vattendragen och småvattnen i området samt avgränsning av små avrinningsområden och avrinningsriktningar. Vid behov analyser av ytvattens djup, sediment, vattenkvalitet och organismer i undersöknings- och borrhånsområdena.</p>
<p><b>Klimat och luftkvalitet</b></p>	<p>Expertbedömning av utsläppen i luften under projektet. Vid bedömningen används befintliga undersökningar och bedömningar. Utsläppen jämförs med givna gräns- och riktvärden. Som stöd för granskningen är det möjligt att en väderstation upprättas på området för uppföljning av bland annat vindriktningar och temperatur. De geologiska undersökningarna omfattar snö- och tjälmätningar.</p> <p>Eventuella utsläpp av radioaktiva ämnen, vilket kan ske främst vid avvikande situationer och olyckor, bedöms enligt punkten <i>Undantags- och olycksituationer</i>.</p>
<p><b>Transporter och trafik</b></p>	<p>Beräkningar av ändringar i de nuvarande trafikvolymerna till följd av projektet samt expertbedömning av transporternas konsekvenser för trafik och trafiksäkerhet. Som underlag för bedömningen utarbetas en separat transportutredning som redogör för bland annat transportvägar, alternativa transportmetoder samt stråldoserna för transportpersonalen och bosättningen längs transportvägen och de därmed förknippade hälsoriskerna. Eventuella undantags- och olycksituationer tas också upp i transportutredningen.</p>

DELOMRÅDE SOM GRANSKAS	KONSEKVENSBEDÖMNING OCH BEDÖMNINGSMETODER
<b>Buller</b>	Bedömning av bullerkonsekvenserna utförs med hjälp av bullermodeller. Modellerna utarbetas för buller från verksamheter under olika projektskeden samt buller i närområdet från till verksamheterna anknyttande transporter (inom en radie på cirka två kilometer från verksamheterna på området). Bullret från projektet jämförs med den nuvarande bullernivån på området och med riktvärden för buller.
<b>Vibrationer</b>	Expertbedömning av konsekvenserna av vibrationer som härrör från bergssprängningar och transporter under projektet. Vibrationsstyrkan uppskattas i relation till avståndet till vibrationskällan utifrån tillgängliga data och tidigare erfarenheter.
<b>Avfall och biprodukter samt tillvaratagande av dem</b>	Expertbedömning av biprodukter och avfall som uppkommer under olika projektfaser, inklusive volymerna, egenskaperna och hanteringsalternativen för biprodukter och avfall samt deras konsekvenser för miljön.
<b>Tillvaratagande av naturresurser</b>	Expertbedömning av tillvaratagande av naturresurser, bland annat i fråga om tillvaratagande och användning av sprängsten och förbrukning av material för projektet.
<b>Undantags- och olycksituationer</b>	Riskanalys för identifiering av undantags- och olycksituationer i samband med projektet som granskar vilka typer av olyckor som kan inträffa samt deras sannolikhet under olika projektfaser. Riskerna vid transport av använt kärnbränsle när det gäller eventuella undantags- och olycksituationer granskas i en separat transportutredning. Konsekvenserna av olycksituationer för människors hälsa och för miljön granskas utifrån säkerhetsanalyser och kriterierna för slutförvarsverksamheten. En bedömning görs av stråldoser och influensområden i samband med olycksituationer. Konsekvenserna av undantagsituationer bedöms utifrån befintliga forskningsrön om strålningens effekter på hälsa och miljö. Bedömningen av undantags- och olycksituationer och av konsekvenserna av dem sker i enlighet med Strålsäkerhetscentralens direktiv.
<b>Långtidssäkerhet</b>	Modellerna för långtidssäkerhet byggs upp med datorprogram för olika delområden, som hydrologiska, kemiska, termiska, mekaniska och biologiska processer. I MKB-dokumentet presenteras grunderna för säkerhetsplaneringen för inkapslings- och slutförvarsanläggningen samt en uppskattning av hur de gällande säkerhetskraven uppfylls. De stråldoser för människor och andra organismer och utsläppshastigheten för radioaktivitet i markmiljön som erhållits genom modellering jämförs med säkerhetskraven i lagstiftningen och Strålsäkerhetscentralens kärnsäkerhetsdirektiv.
<b>Sammantagna konsekvenser med andra projekt</b>	Enligt befintlig information planeras i närheten av undersökningsområdena inga projekt med vilka inkapslings- och slutförvarsanläggningen kan få sammantagna konsekvenser. Detta tas upp noggrannare i MKB-dokumentet.
<b>Konsekvenser som överskrider Finlands gränser</b>	I den preliminära bedömningen identifieras inga gränsöverskridande miljökonsekvenser för Fennovoimas slutförvarsprojekt. För projektet utarbetas en separat transportutredning, en riskanalys för undantags- och olycksituationer och en modell för långtidssäkerheten i vilka en av aspekterna är eventuella konsekvenser utanför finskt territorium.



## Eventuella gränsöverskridande miljökonsekvenser

I en preliminär bedömning identifierades inga gränsöverskridande miljökonsekvenser för Fennovoimas slutförvarsprojekt.

Enligt en utredning av transporter som Fennovoima låtit utföra kan inga stora mängder radioaktiva ämnen spridas ut till omgivningen om en olycka sker i samband med transport av använt kärnbränsle. Transportbehållarna utformas i enlighet med myndighetsbestämmelserna så att en olycka under transporten inte kan leda till direkta effekter på hälsan. Även i värsta fall är det främst transportpersonalen och personer i olycksplatsens omedelbara närhet som kan utsättas för förhöjda strålningsnivåer. Vid sjötransporter utsätts allmänheten för mindre strålning än vid landsvägs- eller järnvägstransporter, eftersom bosättningarna ligger längre bort från farlederna och eftersom det inte bor så många människor längs transportvägarna. Eftersom konsekvenserna av en olycka skulle begränsas till olycksplatsens omedelbara närhet förväntas en eventuell olycka inte medföra konsekvenser för grannländerna. Till exempel Pyhäjoki ligger mer än 100 kilometer och Euraåminne mer än 140 kilometer från gränsen mellan Finland och Sverige.

Det värsta olycksscenarioet på vid slutförvaring av använt kärnbränsle är att en kapsel faller från kapselhissen på inkapslingsanläggningen så att bränslestavarna inuti kapseln går sönder eller kapseln tar skada. Då är det möjligt att radioaktiva ämnen i gas- eller partikelform kan komma ut i lokalerna. Filtersystemen minskar betydligt utsläppsmängderna från anläggningen. Enligt myndighetsbestämmelser får utsläpp av radioaktiva ämnen från inkapslingsanläggningen till miljön inte överskrida gräns- och riktvärden. Anläggningen planeras så att de strålningsdoser som orsakas av förutsedda transienter och olyckor är mindre än de gränsvärden som fastställs i bestämmelserna, till och med i slutförvaringsområdets omedelbara närhet. Inte heller det värsta olycksscenarioet förväntas medföra konsekvenser för grannländerna.

För projektet utarbetas en separat transportutredning, en riskanalys för undantags- och olyckssituationer och en modell för långtidssäkerheten i vilka en av aspekterna är eventuella konsekvenser utanför finskt territorium. Projektets miljökonsekvenser (bl.a. kvalitet, omfattning och influensområde) granskas mer ingående i MKB-dokumentet. I det presenteras en uppskattning av eventuella konsekvenser utanför finskt territorium. Gränsöverskridande konsekvenser tas också upp i samband med internationellt samråd som ordnas i enlighet med Esbokonventionen.

## Kontaktinformation

### Allmän information:

Fennovoima Ab, Kommunikation  
Tfn +358 (0)20 757 9200  
E-post: viestinta@fennovoima.fi  
www.fennovoima.com

### MKB-projektansvarig:

Fennovoima Ab  
Postadress: Sundholmsplatsen 1, FI-00180 Helsingfors, Finland  
Tfn +358 (0)20 757 9200  
Kontaktperson: Marjaana Vainio-Mattila  
E-post: fornamn.efternamn@fennovoima.fi

### MKB-kontaktmyndighet.

Arbets- och näringsministeriet  
Postadress: PB 32, FI-00023 Statsrådet  
Tfn +358 (0)50 592 2109  
Kontaktperson: Jorma Aurela  
E-post: fornamn.efternamn@tem.fi

### Internationellt samråd:

Miljöministeriet  
Postadress: PB 35, FI-00023 Statsrådet  
Tfn +358 (0)295 250000  
Kontaktperson: Seija Rantakallio  
E-post: fornamn.efternamn@ym.fi

### MKB-konsult:

Pöyry Finland Oy  
Postadress: PB 4, FI-01621 Vanda, Finland  
Tfn +358 (0)10 3311  
Kontaktpersoner: Anna-Katri Räihä (projektchef)  
och Jaana Tyynismaa (direktör, miljö)  
E-post: fornamn.efternamn@poyry.com