

**Umweltverträglichkeitsprogramm der Verkapselungsanlage für  
verbrauchte Kernbrennstoffe und des Endlagers**

**INTERNATIONALE ANHÖRUNG, ZUSAMMENFASSUNG**

**August 2016**

## **1 Für das Projekt zuständige Organisation und die Hintergründe**

Die für das Projekt zuständige Organisation im Sinne des Gesetzes über Umweltverträglichkeitsprüfungen (468/1994) ist Fennovoima Oy (im Folgenden „Fennovoima“), ein im Jahr 2007 gegründeter finnischer Kernkraftwerksbetreiber. Fennovoima baut ein Kernkraftwerk mit einer Leistung von circa 1.200 MW auf der Hanhikivi-Landzunge in Pyhäjoki. Fennovoima reichte der Regierung Ende Juni 2015 einen Baugenehmigungsantrag auf ein Kernkraftwerk in Übereinstimmung mit dem Kernenergiegesetz (990/1987) ein.

Gemäß der im Jahre 2010 für Fennovoima eingeräumten Grundsatzentscheidung muss Fennovoima bis Ende Juni 2016 dem Ministerium für Beschäftigung und Wirtschaft entweder ein Abkommen über eine Partnerschaft zur gemeinsamen Nutzung der Endlagerung präsentieren, unterzeichnet mit den gegenwärtig für die Entsorgung nuklearer Abfälle verpflichteten Parteien (Teollisuuden Voima Oyj und Fortum Power and Heat Oy), oder ein Umweltverträglichkeitsprogramm für die eigene Verkapselungsanlage und das Endlager vorlegen.

Mit dem UVP-Programm ergänzt Fennovoima den Baugenehmigungsantrag für das Kernkraftwerk und leitet das UVP-Verfahren ein, wie in der Grundsatzentscheidung 2010 für die Verkapselungsanlage für verbrauchte Kernbrennstoffe und das Endlager vorgesehen.

Fennovoima hat auch mit Posiva Oy, einem Entsorgungsunternehmen für nukleare Abfälle, mit einer Kooperation begonnen, indem sie einen Dienstleistungsvertrag mit dessen Tochtergesellschaft Posiva Solutions Oy unterzeichnete. Die Eigner von Posiva Oy sind Teollisuuden Voima Oyj, Fortum Power und Heat Oy. Posiva Oy ist zuständig für die Endlagerung von verbrauchten, durch deren Eigner erzeugten Kernbrennstoffen, für endlagerspezifische Untersuchungen sowie für andere zu ihrem Tätigkeitsbereich gehörenden Sachverständigenaufgaben. Durch diesen Dienstleistungsvertrag wird gewährleistet, dass das Know-how von Posiva Oy, das sie im Laufe der vergangenen fast 40 Jahren erworben hat, bei der Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen durch Fennovoima verwertet werden kann. Des Weiteren wird Fennovoima Verhandlungen mit den Parteien, die gegenwärtig zur Entsorgung nuklearer Abfälle verpflichtet sind, über eine langfristige Kooperation in der Endlagerung verbrauchter Kernbrennstoffe weiterführen.

## **2 Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung**

Gemäß dem Gesetz über Umweltverträglichkeitsprüfungen (468/1994) und der UVP-Verordnung (713/2006) ist die Umweltverträglichkeitsprüfung für die Einrichtungen ein obligatorisches Verfahren, die für die Aufbereitung und Endlagerung bestrahlter Abfälle konstruiert sind. Das Ziel des UVP-Verfahrens ist nicht über das Projekt oder den Standort für die Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen Entscheidungen zu treffen. Vielmehr sollen mit dem Verfahren Informationen gewonnen werden, die als Grundlage für die Entscheidungsfindung dienen und während des Genehmigungsverfahrens zu berücksichtigen sind. Ziel des UVP-Verfahrens ist zur Umweltverträglichkeitsprüfung beizutragen und sicherzustellen, dass die Umweltverträglichkeit bei der Planung und Entscheidungsfindung stets berücksichtigt wird. Ein weiteres Ziel besteht darin, für die Interessenvertreter die Bereitstellung von Informationen und die Beteiligungsmöglichkeit an der Planung der Projekte zu verbessern.

Das UVP-Verfahren besteht aus der Programmphase und der Berichtsphase. Das UVP-Programm ist ein Plan für die Ausgestaltung des UVP-Verfahrens und für die erforderlichen zusätzlichen Studien. Die Vorgabe des Programms ist die Initiierung einer mehrjährigen Forschungsphase, während derer die Umweltverträglichkeit der verbrauchten Kernbrennstoffe im Endlagerprojekt, die geologischen Merkmale der alternativen Standorte und deren Eignung für die Endlagerung untersucht werden. Der später zu erstellende UVP-Bericht beschreibt das Projekt und seine technischen

Lösungen und bietet auf Grundlage des UVP-Verfahrens eine Beurteilung der Umweltverträglichkeit. Der UVP-Bericht wird dem Antrag auf Grundsatzentscheidung für die Verkapselungsanlage von verbrauchten Kernbrennstoffen und das Endlager beigefügt.

Das UVP-Verfahren wird offiziell eingeleitet, nachdem das UVP-Programm bei der koordinierenden Behörde eingereicht ist. Die koordinierende Behörde für dieses UVP-Verfahren ist das finnische Ministerium für Beschäftigung und Wirtschaft. Die koordinierende Behörde sorgt für die öffentliche Auslegung des UVP-Programms. Während der öffentlichen Auslegung können Interessenvertreter ihre Meinungen zu dem UVP-Programm bei der koordinierenden Behörde einreichen. Die koordinierende Behörde wird auch von unterschiedlichen Behörden Stellungnahmen zu dem Programm anfordern. Die koordinierende Behörde wird die Meinungen und Stellungnahmen zu dem UVP-Programm zusammentragen und eine eigene, auf den vorgenannten beruhende Stellungnahme bei der für das Projekt zuständigen Organisation einreichen. Der UVP-Bericht wird zur Abgabe von Stellungnahmen und Meinungen auch öffentlich ausgelegt.

### **3 Internationale Anhörung**

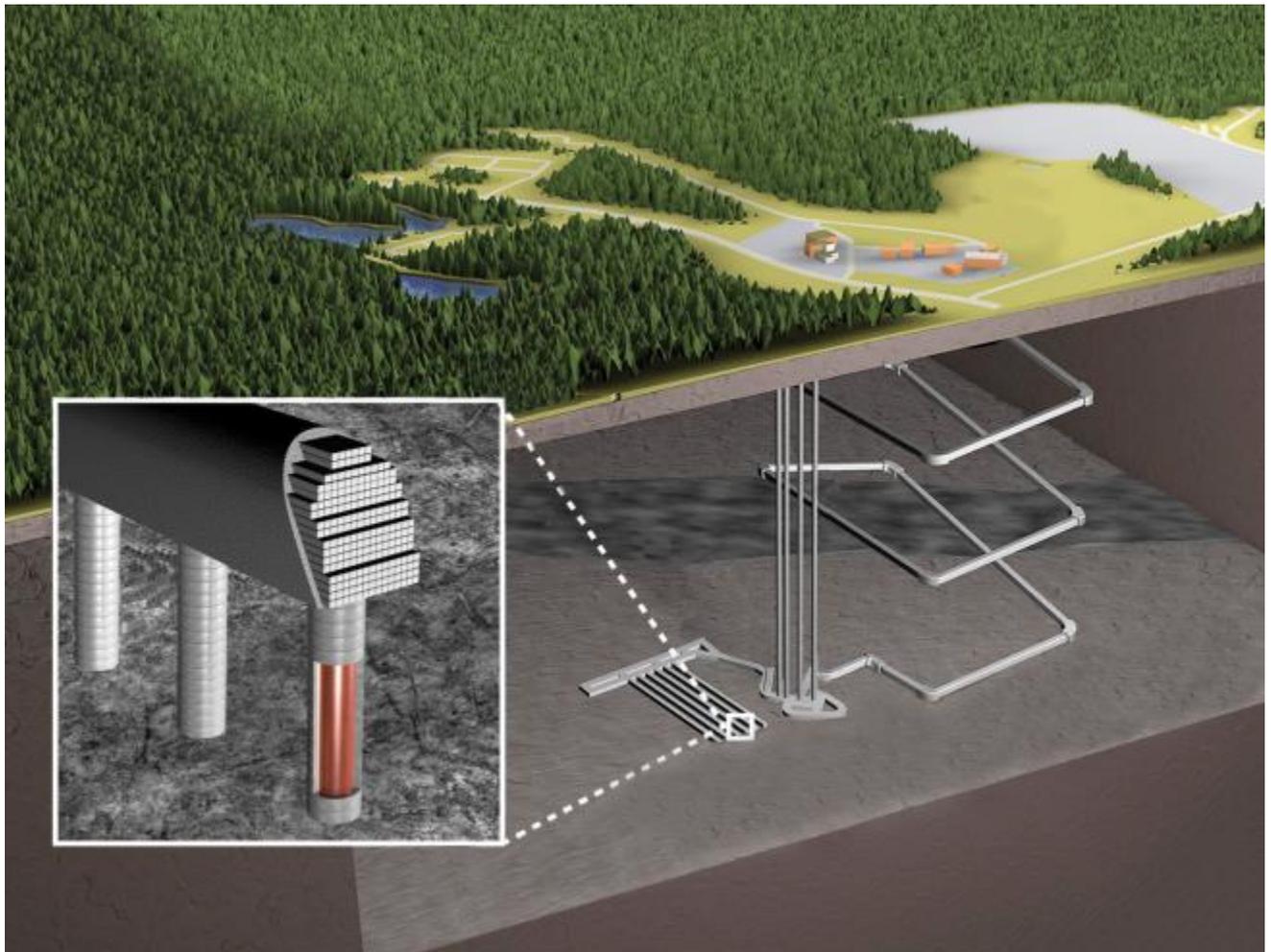
In Finnland ist das Umweltministerium verantwortlich für die Ausrichtung einer internationalen Anhörung wie in der Konvention über die Umweltauswirkungen im grenzüberschreitenden Kontext der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (67/1997; auch Espoo-Konvention genannt) vorgesehen.

Das Umweltministerium wird alle betroffenen Parteien über den Beginn des UVP-Verfahrens für die verbrauchten Kernbrennstoffe im Endlagerprojekt informieren und deren Bereitschaft zur Teilnahme an dem UVP-Verfahren feststellen. Eine öffentliche Zusammenfassung des UVP-Programms wird in alle erforderlichen Sprachen übersetzt und das ins Schwedische oder Englische übersetzte UVP-Programm wird der Benachrichtigung beigefügt sein.

Die benachrichtigten Staaten werden das UVP-Programm für Stellungnahmen und Meinungen öffentlich auslegen. Der UVP-Bericht wird auch in einer späteren Phase des UVP-Verfahrens öffentlich ausgelegt. Das finnische Umweltministerium wird alle bei ihm eingehenden Stellungnahmen und Meinungen an die koordinierende Behörde weiterleiten, damit diese in den Stellungnahmen zu dem UVP-Programm und dem UVP-Bericht berücksichtigt werden. Alle Stellungnahmen zu dem UVP-Bericht werden während des Genehmigungsverfahrens des Projektes berücksichtigt.

### **4 Projektbeschreibung**

Das UVP-Verfahren ist eine Studie über die verbrauchten Kernbrennstoffe im Endlagerprojekt von Fennovoima, das aus einer obertägigen Verkapselungsanlage und einer mehrere hundert Meter im Grundgestein liegenden Endlagerstätte besteht. Die Illustration unten (Abb. 1) zeigt die unter- und obertägigen Teile der Verkapselungsanlage und des Endlagers.



**Abb. 1. Illustration über die Verkapselungsanlage und das Endlager. Die obertägigen Konstruktionen umfassen die Verkapselungsanlage, ein Lüftergebäude, ein Krangebäude, Forschungs- und Büroeinrichtungen sowie Wartungs- und Lagerhallen. Die untertägige Endlagerstätte wird unter anderem aus Endlagertunneln, Mitteltunneln und zusätzlichen technischen Einrichtungen bestehen. Ein Fahrzeugtunnel und Vertikalschächte, z.B. ein Personalschacht, ein Kanisterschacht und Lüftungsschächte, werden von der Erdoberfläche in die Endlagerstätte geleitet. Die Nahaufnahme zeigt einen gefüllten Endlagertunnel und einen Kupferkanister (in rot), der von Bentonit umschlossen ist. Abbildung der Posiva Oy (bearbeitet).**

Ziel des Endlagerprojektes ist eine dauerhafte Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen, die im Kernkraftwerk Hanhikivi 1 von Fennovoima erzeugt werden. Während des Kernkraftwerkbetriebs werden circa 1.200–1.800 Tonnen verbrauchte Uranbrennstoffe produziert. Dies entspricht circa 700–900 Entsorgungskanister.

Der Plan von Fennovoima für die Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen beruht auf dem KBS-3-Konzept. Das KBS-3-Konzept basiert auf dem Multibarrierenprinzip, bei dem die in den verbrauchten Kernbrennstoffen befindlichen radioaktiven Substanzen mit einigen redundanten Schutzstrukturen (Barrieren) isoliert werden. Durch die Barrieren wird gewährleistet, dass die radioaktiven Substanzen in den verbrauchten Kernbrennstoffen mit dem Lebensraum oder Menschen nicht in Kontakt kommen. In einer dem KBS-3-Konzept entsprechenden Entsorgungslösung werden die verbrauchten Kernbrennstoffe in einen Kupferkanister mit einem gusseisernen Einsatz eingebracht, von Bentonit-Ton umschlossen und in tief in den Fels gebohrten Lagerstollen platziert. Die Entsorgung kann in senkrechten (das KBS-3V-Konzept) oder horizontalen (das KBS-H-Konzept) Lagerstollen erfolgen.

Das Projekt besteht aus folgenden Phasen: Vorprüfungsphase, Forschungs- und Planungsphase, Bauphase, Betriebsphase und Dekommissionierungsphase. Einige der Projektphasen können teilweise parallel laufen. Alle genannten Projektphasen sind unten detaillierter beschrieben.

### ***Vorprüfungsphase***

Ziel der Vorprüfungsphase ist die Ermittlung von intakten, ausreichend großen und homogenen Gesteinsblöcken, die weiter untersucht werden können, um deren Eignung für die Endlagerung zu bewerten.

Zusätzlich zur Interpretation der Umformzonen oder zur Lineament-Interpretation werden die wichtigsten Eignungsmerkmale der Untersuchungsgebiete festgelegt, inklusive Lithologie, Größe, Anzahl der Aufschlüsse, Topographie (Höhenunterschiede), Geophysik, Potenzial an Mineralien, Vorhandensein von Naturschutzgebieten und Grundwasserbereichen sowie Hydrogeologie. Des Weiteren werden die mit den Untersuchungsgebieten zusammenhängenden Umweltangelegenheiten, z.B. Planung der Flächennutzung und Flächennutzung, Siedlungen, Immobilien, Landschaft, Kulturgeschichte, Natur, Schutzgebiete sowie Verkehrsnetz während der Vorprüfungsphase erfasst.

Das Potenzial der Gebiete für eine weitere Prüfung wird auf Grundlage der geologischen und Umweltstudien bewertet. Sozioökonomische Faktoren und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit werden in der endgültigen Wahl auch berücksichtigt.

### ***Forschungs- und Planungsphase***

Die Forschungs- und Planungsphase beginnt mit detaillierten Studien über die geologischen Eigenschaften der Gebiete, die für die Endlagerung eventuell geeignet sind. Die geologischen Untersuchungen werden Tiefbohrungen und aus den Bohrungen zu gewinnende Informationen umfassen, zum Beispiel die Qualität des Grundgesteins, das Grundwasser und Strömungsverhältnisse sowie die mechanischen Eigenschaften des Grundgesteins. Eine Beschreibung (oder Modell), die Daten aus verschiedenen Wissenschaftszweigen kombiniert, wird für jedes Untersuchungsgebiet bereitgestellt, wenn die Eignung des Gebietes für die Endlagerung bewertet wird.

Weitere detailliertere Informationen über das Endlagerungskonzept von Fennovoima werden während der Forschungs- und Planungsphase erfasst.

### ***Bauphase***

Die Forschungseinrichtung wird während der Bauphase gebaut, gefolgt von der untertägigen Endlagerstätte und den dazugehörigen Strukturen über dem Erdboden.

Die untertägige Forschungseinrichtung wird ein im Grundgestein ausgeschachteter Tunnel oder ein Schaft sein. Diese wird mit der Endlagerstätte später verbunden. Die Forschungseinrichtung kann für detailliertere Gesteinsuntersuchungen durch Anwendung von geologischen, hydrologischen und geochemischen Methoden zur Erzielung von weiteren Informationen über die geologischen Eigenschaften und Grundwasserverhältnisse eingesetzt werden. Die Eignung des gewählten Endlagerstandortes wird durch die Untersuchungen verifiziert. Der Forschungstunnel wird durch Bohren und Sprengen abgebaut. Das geschätzte Volumen dieses Tunnels beträgt circa 350.000 m<sup>3</sup>.

Die im Grundgestein auszuschachtende Endlagerstätte wird aus mehreren Teilen bestehen, z.B. Endlagertunnel, Mitteltunnel und zusätzliche untertägige technische Einrichtungen. Ein Fahrzeugtunnel und Vertikalschächte, wie zum Beispiel ein Personalschaft, ein Kanisterschaft und Lüftungsschächte werden von der Erdoberfläche in die Endlagerstätte geleitet. Die Endlagertunnel werden stufenweise ausgeschachtet, je nach Menge der zur Endlagerung vorgesehenen verbrauchten Brennstoffe, vermutlich durch Bohren und Sprengen. Die Ausschachtung wird mit großer Sorgfalt abgeschlossen, um zu gewährleisten, dass die bezüglich der Endlagerung

vorteilhaften Eigenschaften des Grundgesteins nicht beeinträchtigt werden. Die Tiefe des Endlagers richtet sich nach den geologischen Eigenschaften der gewählten Endlagerstätte. Jedenfalls wird die Endlagerung in einer Tiefe von mehreren Hundert Metern stattfinden. Gemäß den Vorabschätzungen wird das Volumen der Endlagertunnel circa 200.000–250.000 m<sup>3</sup> betragen. Der Bau der Endlagerstätte für die verbrauchten Kernbrennstoffe, erzeugt durch Fennovoima, erfordert circa 50 Hektar für die Endlagerung geeignetes Grundgestein.

Eine Verkapselungsanlage für verbrauchte Kernbrennstoffe wird obertägig gebaut. Andere zusätzliche Einrichtungen werden auch obertägig gebaut, wie zum Beispiel ein Lüftergebäude, ein Krangebäude, eine Forschungseinrichtung, Büros, ein Gebäude für Tunnelelemente, Wartungshallen, Lagerhallen und Personaleinrichtungen. Gemäß der Vorabschätzung werden circa 30 Hektar zum Bau von obertägigen Gebäuden erforderlich sein. Wenn nötig, werden für das Gebiet auch neue Straßen und Stromleitungen gebaut.

### ***Betriebsphase***

#### **Transport von verbrauchten Kernbrennstoffen**

Nach der Zwischenlagerung am Standort des Kernkraftwerks von Fennovoima werden die verbrauchten Brennstoffe in speziell für diesen Zweck konstruierten Transportcontainern in die Verkapselungsanlage befördert, die in der Endlagerstätte gebaut werden soll.

Die speziell für diesen Zweck konstruierten Transportcontainer werden zum Transport von verbrauchten Kernbrennstoffen von dem Kernkraftwerk Hanhikivi in die Verkapselungsanlage eingesetzt. Der Zweck der Transportcontainer ist, die Brennstoffe während des Transports vor Schäden und die Umwelt vor den Brennstoffen im Falle eines Unfalls zu schützen. Die Container müssen verschiedene Tests bestehen, um zum Transport von verbrauchten Kernbrennstoffen zugelassen werden zu können.

In einem Transportbericht der Fennovoima wird festgestellt, dass sich bei einem potenziellen Transportunfall von verbrauchten Kernbrennstoffen keine großen Mengen von radioaktiven Substanzen in die Umwelt gelangen können. Im Falle eines schwerwiegenden Unfalls könnten hauptsächlich das Transportpersonal und die sich in unmittelbarer Nähe der Unfallstelle aufhaltenden Personen erhöhter Strahlung ausgesetzt sein. Die Transportcontainer werden in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Vorgaben so konstruiert, dass von einem Unfall während des Transports keine direkten Gesundheitsauswirkungen ausgehen. Die Richtlinien für den Transport von nuklearen Gütern und Abfällen der finnischen Strahlenschutzbehörde (STUK) sowie die Richtlinien der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEA) werden bei der Planung des Transports von verbrauchten Kernbrennstoffen beachtet.

Die verbrauchten Kernbrennstoffe können von dem Kernkraftwerk Hanhikivi in die Verkapselungsanlage und das Endlager auf der Straße oder kombiniert mit dem Straßen-, Eisenbahn- und Seetransport befördert werden, je nach Standort der Verkapselungsanlage.

Beim Straßentransport ist ein von einem Lkw gezogener Spezialwagen im Einsatz. Jeder Transport erfolgt unter Aufsicht und wird vom Sicherheitspersonal begleitet. In städtischen Gebieten werden die Straßenkreuzungen durch Polizeistreifen abgesperrt, wenn der Transportkonvoi das Gebiet passiert. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Pausen wird die Durchschnittsgeschwindigkeit des Transportkonvois etwa 35 km/h betragen. Bei der Verwendung eines Straßentransports wird der Transportkonvoi beim Kernkraftwerk Hanhikivi starten, über die Straße Hanhikiventie bis zur Fernstraße 8 und von dort in die Endlagerstätte fortgesetzt.

Sollte nur ein Straßentransport verwendet werden, würden in der gesamten operativen Endlagerungsphase circa 120–180 Transportkonvois vom Kernkraftwerk in die

Verkapselungsanlage und zum Endlager fahren. Die Endlagerungsphase wird voraussichtlich etwa 20 Jahre in Anspruch nehmen.

Beim Eisenbahntransport darf der Zug mit den verbrauchten Kernbrennstoffen keinen Eisenbahnwaggons mit gefährlichen Stoffen begegnen, alle Bahnübergänge müssen beaufsichtigt werden und die Höchstgeschwindigkeit des Zugs muss auf 40 km/h beschränkt sein. Beim Eisenbahntransport werden die verbrauchten Kernbrennstoffe zuerst der Straße entlang vom Kernkraftwerk Hanhikivi bis zum Haltepunkt am Hafen von Raahe befördert. Der Transportweg wird etwa 27 Kilometer betragen. Am Haltepunkt Raahe wird der Transportcontainer in einen speziell für Schwertransport vorgesehenen Niederflurwagen umgeladen. Vom Haltepunkt Raahe wird der Bahntransportkonvoi die Fahrt in Richtung Endlagerstätte fortsetzen, in der der Transportkonvoi bei der nächsten Bahnabladestelle zur Endlagerstätte auf Straßentransport umgeladen wird.

Ein Seetransport beginnt beim Kernkraftwerk Hanhikivi. Das geplante Hafenbecken und der zu bauende Hafen auf der Hanhikivi-Landzunge sind so konstruiert, dass die verbrauchten Kernbrennstoffe dort in einen Seetransportbehälter umgeladen werden können. Der Seetransport von verbrauchten Kernbrennstoffen erfordert einen speziell für den Transport von hochaktivem Nuklearmaterial vorgesehenen Behälter.

Weitere spezifische Transportmethoden und Routen für die alternativen Endlagerstätten werden in separaten Transportberichten festgelegt. Bei der Erstellung der Transportberichte für die verschiedenen Transportarten wird berücksichtigt, dass sie im UVP-Bericht verwendet werden können.

#### Verkapselung von verbrauchten Kernbrennstoffen

Der Terminus „Verkapselungsanlage“ weist auf eine nukleare Einrichtung hin, in der die verbrauchten Kernbrennstoffe in Entsorgungskanister verpackt werden. Ein Entsorgungskanister ist ein massiver Metallcontainer mit einem gusseisernen Einsatz und Kupfermantel (Abb. 2).



**Abb. 2. Der Einsatz und die Außenhülle eines Entsorgungskanisters. In der Abbildung ist ein Kanister für Olkiluoto 1 und 2 zu sehen. Der Kanister hat einen Durchmesser von 1,05 Metern und ist 4,8 Meter lang. Abbildung der Posiva Oy. Die Fennovoima-Kanister werden ein wenig länger sein und verfügen über einen anderen Einsatztyp.**

In der Verkapselungsanlage werden die verbrauchten Kernbrennstoffe im Transportcontainer zum Empfangsbereich der Verkapselungsanlage gebracht. Die verbrauchten Kernbrennstoffe werden innerhalb von robusten Strahlenschutzwänden per Fernbedienung aus dem Transportcontainer in den Entsorgungskanister umgeladen. Nachdem der Kanister voll ist, wird die Luft innerhalb des Kanisters durch Schutzgas ersetzt, der Deckel des Einsatzes zugeschraubt und die Dichtheit des Einsatzes überprüft. Die Kanisteroberfläche wird zur Beseitigung aller Verunreinigungen gereinigt. Nach der Verkapselung wird der Deckel des Kupferkanisters zugeschweißt. Nach der Überprüfung der Dichtheit der Schweißnaht wird der Entsorgungskanister in einem Aufzug oder über einen Fahrzeugtunnel in den tief im Gestein befindlichen Endlagertunnel gebracht.

Die Verkapselungsanlage wird so konstruiert sein, dass das Personal in vor Strahlung geschützten Bereichen arbeiten kann. In den Kernbrennstoffe aufbereitenden Einrichtungen wird Unterdruck herrschen, um die Verbreitung von radioaktiven Emissionen aus den Aufbereitungsanlagen in die anderen Teile der Anlage während Ausnahmesituationen zu verhindern. Bei normalen Verhältnissen werden keine radioaktiven Substanzen in die Räume der Verkapselungsanlage freigesetzt. Das Worst-Case-Szenario für die Verkapselungsanlage ist ein Unfall, bei dem ein Kanister von dem Kran in der Verkapselungsanlage herunterfällt, sodass die innerhalb des Kanisters befindlichen Brennelemente beschädigt werden und auch der Kanister selbst beschädigt ist. Ein Unfall, wie vorhin beschrieben, würde zu gas- und partikelförmigen radioaktiven Emissionen in die Verkapselungsanlage führen, welche durch die Filter des Lüftungssystems aufgenommen würden. Die Filtersysteme der Anlage werden die Emissionsmengen deutlich reduzieren. Gemäß den gesetzlichen Vorgaben dürfen in der Verkapselungsanlage keine den Grenzwert und die Richtwerte überschreitenden radioaktiven Emissionen in die Umwelt gelangen.

Alle Strukturen der Verkapselungsanlage und des Endlagers werden in Übereinstimmung mit den Regelungen des Kernenergiesektors geplant und konstruiert, sodass Unfälle, auch nicht während den verschiedenen Handlungsvorgängen von verbrauchten Kernbrennstoffen, die erhebliche Schäden zur Folge haben, unmittelbare Gefahren für das Personal oder Anwohner darstellen.

Schwach- und mittelradioaktive Abfälle, wie z.B. Luft- und Wasserfilter, Schutzkleidung und -handschuhe sowie radioaktive Flüssigkeiten aus der Dekontamination der radioaktiven Flächen, entstehen in der Verkapselungsanlage während dessen Betriebs. Die Abfälle werden aufbereitet und verpackt. Die Verkapselungsanlage wird separate Einrichtungen für die Aufbereitung von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen aufweisen. Die Betriebsabfälle werden in einem separaten untertägigen Raum in diesem Bereich untergebracht.

#### Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen

Der Terminus „Endlagerstätte“ weist auf Tunnel hin, die für die Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen in Hunderte von Metern Tiefe im Grundgestein vorgesehen sind.

Der Entsorgungskanister wird direkt von der Verkapselungsanlage auf einer Palette mit Aufzug oder über einen Fahrzeugtunnel in eine untertägige Einrichtung gebracht. Der Transport des Entsorgungskanisters in dem eigentlichen Endlagertunnel erfolgt mit einem spezifisch für diesen Zweck vorgesehenen Fahrzeug.

Die Endlagertunnel werden in der Endlagerstätte im Vorhinein zur Endlagerung jeder Charge verbrauchter Kernbrennstoffe ausgeschachtet. Der Standort jedes Endlagertunnels wird durch Bohren eines Bohrlochs und durch geologische und hydrogeologische Untersuchungen geprüft. Es werden eine geologische Untersuchung des Endlagertunnels sowie Untersuchungen des Leckagewassers durchgeführt, um festzulegen, wo die Bohrlöcher für die Endlagerung gebohrt werden sollen.

Die Bohrung der Bohrlöcher für die Endlagerung erfolgt im Vorhinein in den Endlagertunneln. Die Bohrlöcher für die Endlagerung werden der Reihe nach gefüllt, beginnend von dem Loch am Tunnelende. Eine Kupferplatte und Bentonitblöcke werden am Boden jedes Bohrlochs vor dem Entsorgungskanister platziert. Bentonit ist natürlich vorkommender Ton, der große Mengen Wasser speichern und auf das zehnfache des ursprünglichen Volumens aufquellen kann. Der den Kupferkanister umgebende Raum wird durch den gequollenen Bentonit umschlossen, wodurch kein Wasser mit dem Kanister zur Berührung kommt und radioaktive Substanzen im Falle einer Leckage nicht in das Grundgestein gelangen. Des Weiteren wird der den Kanister umgebende Bentonitpuffer den Kanister vor mechanischem Stress (alle Gesteinsbewegungen) schützen.

Nachdem die Bohrlöcher für die Endlagerung mit Kanistern aufgefüllt und mit Bentonit umschlossen sind, wird der Tunnel gefüllt und der Tunnelmund mit einer speziell für diesen Zweck vorgesehenen Stopfenkonstruktion versiegelt. Die Bohrlöcher und Tunnel für die Endlagerung werden in der gesamten operativen Endlagerungsphase stufenweise aufgefüllt.

### ***Dekommissionierung des Endlagers***

In der Dekommissionierungsphase werden die Endlagertunnel und andere untertägigen Einrichtungen aufgefüllt und versiegelt. Von den obertägigen Gebäuden werden die Verkapselungsanlage und das Lüftergebäude gemäß den Abbauregelungen nuklearer Anlagen vernichtet, falls diese für einen anderweitigen Zweck nicht verwendet werden können. Auch alle anderen obertägigen Gebäude werden abgebaut.

Die Verkapselungsanlage und das Endlager werden dekommissioniert, sobald die untertägigen Einrichtungen gemäß den Regelungen des Kernenergiegesetzes und der Kernenergieverordnung geschlossen wurden und sobald es auf der Erdoberfläche keine Radioaktivität aufweisenden Konstruktionen oder Einrichtungen gibt. Nach dem Abbau der Einrichtungen wird das Gebiet wie vorgeschrieben landschaftlich gestaltet. Die Dekommissionierung wird durch die finnische Strahlenschutzbehörde (STUK) genehmigt. Nachdem die finnische Strahlenschutzbehörde (STUK) die sachgemäße Dekommissionierung der Verkapselungsanlage und des Endlagers sowie die Radioaktivitätsfreiheit des Gebietes festgestellt haben, wird die Verantwortung für die nuklearen Abfälle gemäß Kernenergiegesetz der Regierung übertragen. Gemäß Kernenergiegesetz muss die Endlagerung in ihrer Gesamtheit so realisiert sein, dass danach keine Überwachung zur Gewährleistung deren Sicherheit erforderlich ist.

## **5 Begründung für die geologische Endlagerung**

Die geologische Endlagerung weist auf eine Lösung für die Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen hin, bei welcher ausgediente Brennstoffe so tief im Untergrund isoliert werden, dass deren Auswirkung auf die Umwelt gleich oder weniger ist als die der natürlich vorkommenden Radioaktivität. Gemäß der Kernenergieagentur (NEA), eine OECD-Organisation, ist die geologische Endlagerung die empfehlenswerteste Strategie für die nukleare Entsorgung.

Gemäß dem finnischen Kernenergiegesetz (990/1987, Abschnitt 6a) müssen die verbrauchten Kernbrennstoffe in Finnland aufbereitet, gelagert und dauerhaft endgelagert werden. Die von Finnland ausgewählte Lösung für die Entsorgung von verbrauchten Kernbrennstoffen ist die geologische Endlagerung. Mit der Entwicklung der Endlagerungstechnologie wurde in den 1970er Jahren begonnen.

Eine ebenerdige Lagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen für Hunderte von Jahren ist für Finnland keine sinnvolle Alternative, weil diese gemäß Kernenergiegesetz in Finnland endgelagert werden müssen. Die verbrauchten Kernbrennstoffe können weiterverarbeitet, d.h. zu recycelten oder wiederaufbereiteten Kernbrennstoffen in einer Wiederaufbereitungsanlage verwandelt werden. Finnland verfügt über keine Wiederaufbereitungsanlagen für verbrauchte Kernbrennstoffe und

der Bau einer solchen Anlage in Finnland gilt technisch oder finanziell als nicht sinnvoll. Gemäß dem Absatz 6a des finnischen Kernenergiegesetzes können verbrauchte Kernbrennstoffe nicht ins Ausland zur Wiederaufbereitung ausgeführt werden. Aus diesem Grund gelten die Langzeitlagerung und Wiederaufbereitung in diesem UVP-Programm nicht als alternative Umsetzungsmethoden.

Daher ist die einzige mögliche Entsorgungsalternative für verbrauchte Kernbrennstoffe die geologische Endlagerung im finnischen Grundgestein. Die für das Endlagerprojekt von Fennovoima ausgewählte technische Lösung ist eine auf dem KBS-3-Konzept beruhende Lösung, bei welcher die verbrauchten Kernbrennstoffe in Kanister gefüllt und tief im Grundgestein platziert werden. Andere potenzielle, auf dem Grundgestein beruhende Endlagerungslösungen (z.B. Tiefbohren oder Hydraulischer Käfig) wurden bereits in den 1990er Jahren als nicht so gut für finnische Verhältnisse geeignet gehalten (*UVP-Bericht 1999 von Posiva Oy*). Das KBS-3-Konzept gilt für Finnland als eine geeignete Endlagerungslösung. Die Auswahl dieses Konzeptes ermöglicht eine Kooperation mit den nordischen Entsorgungsunternehmen für nukleare Abfälle, die das gleiche Konzept anwenden.

## **6 Sicherheitsgrundsätze für die Endlagerung**

Gemäß den allgemeinen, bei der Entsorgung nuklearer Abfälle anzuwendenden Sicherheitsgrundsätzen darf die Endlagerung keine Gesundheitsrisiken oder andere Schäden für die Umwelt (Menschen, Flora oder Fauna) oder Eigentum bewirken. Dieser Grundsatz reicht weit in die Zukunft: die Endlagerungsverfahren dürfen keine Gesundheitsrisiken oder Umweltschäden in der Zukunft verursachen.

In Finnland unterliegt die Entsorgung nuklearer Abfälle dem Kernenergiegesetz (990/1987) und der Kernenergieverordnung (161/1988), die im Jahr 1988 in Kraft getreten sind. Darin sind geregelt unter anderem die allgemeinen Grundsätze über die Nutzung der Kernenergie, Umsetzung der Entsorgung nuklearer Abfälle, die für die Nutzung der Kernenergie erforderlichen Genehmigungen, die dazugehörige Überwachung und die zuständigen Behörden.

Die Sicherheit der Aufbereitung, Lagerung und Endlagerung der nuklearen Abfälle werden durch die finnische Strahlenschutzbehörde (STUK) überwacht. Für die Erzeuger nuklearer Abfälle sind mehrere Auflagen zur Gewährleistung einer sachgemäßen Planung der Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen vorgegeben. STUK überprüft alle Pläne auf eine sichere Endlagerung, beginnend mit der Forschungs- und Planungsphase. Die dem Kernenergiegesetz entsprechenden Vorschriften und Richtlinien für die nukleare Sicherheit der STUK beinhalten weitere detaillierte Vorschriften zur Entsorgung nuklearer Abfälle.

Die Sicherheit des KBS-3-Konzeptes über die Endlagerung basiert auf dem Multibarrierenprinzip (mehrere redundante Barrieren) in Übereinstimmung mit dem Abschnitt 30 der Vorschrift Nr. Y/4/2016 der finnischen Strahlenschutzbehörde (STUK). Die Sicherheit der Endlagerung bis zu einer Million Jahre ab jetzt muss mit ausreichender Zuverlässigkeit geprüft werden. Aus diesem Grund wird der Terminus „Langfristige Sicherheit“ beim Verweis auf die Endlagerung verwendet. Dieser umfasst den Strahlenschutz für Umwelt auch nach der Dekommissionierung der Endlagerstätte.

## **7 Für das Projekt erforderliche Genehmigungen gemäß Kernenergiegesetz**

Der zu einem späteren Zeitpunkt zu erstellende UVP-Bericht wird dem Antrag auf Grundsatzentscheidung für die Verkapselungsanlage für verbrauchte Kernbrennstoffe und das Endlager beigefügt. Entsprechend dem Kernenergiegesetz erfordert der Bau einer nuklearen Einrichtung von größerer allgemeiner Bedeutung eine Grundsatzentscheidung der finnischen Regierung hinsichtlich der Tatsache, dass der Bau einer nuklearen Einrichtung mit dem Gemeinwohl der Gesellschaft im Einklang steht. Diese Grundsatzentscheidung muss vom Parlament ratifiziert werden. Der Bau

der Endlagerstätte am ausgewählten Standort erfordert auch eine Genehmigung der finnischen Strahlenschutzbehörde (STUK), eine vorbereitende Sicherheitsprüfung, sowie eine Genehmigung von der Lokalbehörde. Zusätzlich zur Grundsatzentscheidung sind gemäß Kernenergiegesetz eine Baugenehmigung und eine Betriebsgenehmigung erforderlich. Die Bau- und Betriebsgenehmigungen für die Verkapselungsanlage und das Endlager werden von der Regierung erteilt. Eine Baugenehmigung kann erteilt werden, wenn gemäß der vom Parlament ratifizierten Grundsatzentscheidung der Bau einer nuklearen Einrichtung mit dem Gemeinwohl der Gesellschaft im Einklang steht und die im Abschnitt 19 des Kernenergiegesetzes angegebenen Voraussetzungen für die Erteilung der Baugenehmigung für eine nukleare Einrichtung erfüllt sind. Die während der internationalen Anhörung, die im UVP-Verfahren enthalten ist, abgegebenen Stellungnahmen und Meinungen werden auch während der Baugenehmigungsphase in Übereinstimmung mit dem ESPOO-Übereinkommen berücksichtigt.

Auch viele andere Genehmigungen, Benachrichtigungen und Entscheidungen sind für den Bau und den Betrieb der Verkapselungsanlage für verbrauchte Kernbrennstoffe und des Endlagers erforderlich.

## **8 Geprüfte Alternativen und Projektstandort**

Die Forschungs-, Bau-, Betriebs- und Dekommissionierungsphasen der eigenen Verkapselungsanlage und des Endlagers von Fennovoima werden während des UVP-Verfahrens geprüft. Die Kapazität der Verkapselungsanlage und des Endlagers wird 1.200–1.800 Tonnen Uran betragen. Die ausgewählte technische Ausführungsalternative ist die KBS-3-Methode, bei welcher die Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen entweder in senkrechten (KBS-3V) oder horizontalen (KBS-3H), in Endlagertunneln gebohrten Löchern stattfindet. Das UVP-Verfahren wird auch eine Untersuchung zum Transport von verbrauchten Kernbrennstoffen umfassen. Andere durch die UVP erfasste Themen sind die Auswirkungen der Nebenprojekte, z.B. der Bau von Straßen und Stromleitungen.

Die alternativen Standorte sind (Abbildungen 3 und 4):

- Option 1: Eurajoki
- Option 2: Pyhäjoki (Sydänneva)

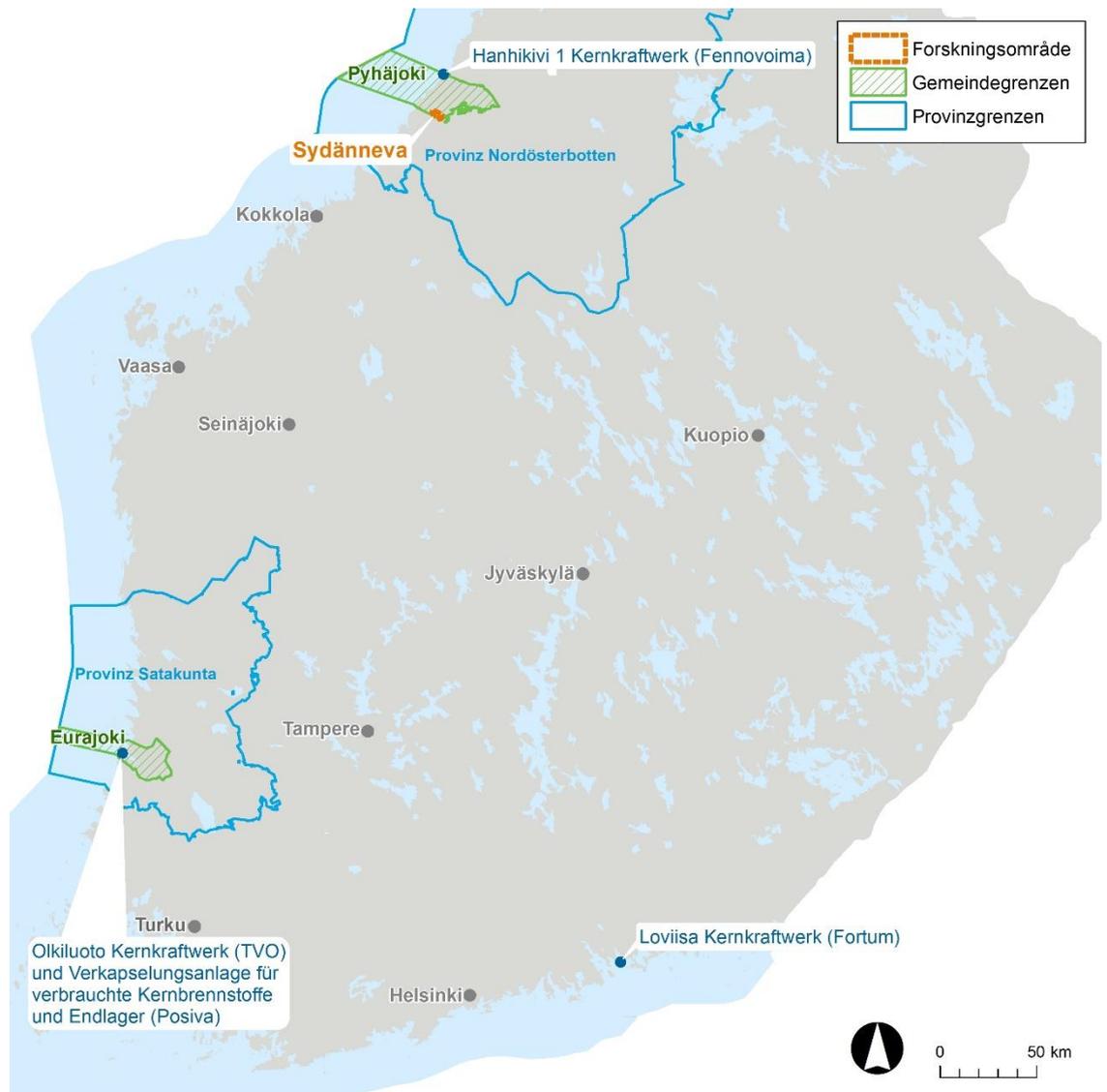
Die Eignung der alternativen Standorte für die Endlagerung wird während des UVP-Verfahrens ausgewertet.

Von den in diesem UVP-Programm aufgelisteten alternativen Standorten wurde die Vorprüfungsphase in Pyhäjoki abgeschlossen. Es wurde ein für die Endlagerung geeignetes Untersuchungsgebiet (Sydänneva) ermittelt. Die Vorprüfungsphase in Eurajoki wird nach der Einreichung des UVP-Programms eingeleitet. Das Untersuchungsgebiet wird vor der UVP-Berichtsphase festgelegt.

Die andere geprüfte Alternative ist die Nulllösung, d.h. es werden weder eine Verkapselungsanlage für verbrauchte Kernbrennstoffe noch ein Endlager gebaut. Bei dieser Option würden die verbrauchten Kernbrennstoffe in einer dafür vorgesehenen Zwischenlagereinrichtung am Kernkraftwerk auf der Hanhikivi-Landzunge in Pyhäjoki für mehrere Jahrzehnte gelagert. Gemäß den finnischen Rechtsvorschriften im Nuklearbereich müssen die verbrauchten Kernbrennstoffe dauerhaft endgelagert sein. Aus diesem Grund kann eine langfristige Lagerung nicht die endgültige Lösung für verbrauchte Kernbrennstoffe darstellen.



**Abb. 3. Standorte Pyhäjoki und Eurajoki.**



**Abb. 4. Die alternativen Standorte.**

### ***Eurajoki***

Da Eurajoki im Auswahlverfahren von Posiva Oy bereits als Endlagerstätte für aus Finnland stammende verbrauchte Kernbrennstoffe gewählt wurde, hat Fennovoima beschlossen, die Eignung von Eurajoki als einen alternativen Standort für verbrauchte Kernbrennstoffe im Endlagerprojekt von Fennovoima zu prüfen. Fennovoima plant mit Posiva Oy vor der Erstellung des UVP-Berichts die Festlegung eines für die Endlagerung geeigneten Untersuchungsgebietes. Dieses Verfahren ermöglicht die Nutzung der aktuellsten geologischen Informationen, die für Posiva bei der Begrenzung und Festlegung des Untersuchungsgebietes zur Verfügung stehen. In der Gemeinde Eurajoki wird ein gezieltes Untersuchungsgebiet spezifiziert und weitere Studien werden im Untersuchungsgebiet vor der Erstellung des UVP-Berichts abgeschlossen.

Die Gemeinde Eurajoki liegt in der Provinz Satakunta und grenzt im Westen an die Ostsee. Die Kernkraftwerke der Teollisuuden Voima Oyj und die ONKALO-Forschungseinrichtung der geplanten Verkapselungsanlage und des Endlagers der Posiva Oy befinden sich in Olkiluoto in Eurajoki. Im Jahr 2015 erhielt Posiva Oy eine Baugenehmigung für die Verkapselungsanlage und das Endlager für Olkiluoto in Eurajoki. Gemäß der Baugenehmigung können maximal 6.500 Tonnen von

verbrauchten Uranbrennstoffen in der Endlagerstätte von Olkiluoto untergebracht werden.

### **Pyhäjoki**

Die Eignung des finnischen Grundgesteins für die Endlagerung von hoch radioaktiven verbrauchten Kernbrennstoffen wird seit dem Ende der 1970er Jahre untersucht. Das Gebiet, das für die Endlagerung in der Pyhäjoki-Region geeignet sein kann, wurde anhand der nationalen Auswahlanalyse festgelegt. Im Jahr 2015 untersuchte der Geologische Dienst Finnlands (Geological Survey of Finland, GTK) eingehender die geologischen Eigenschaften der Pyhäjoki-Region. Es wurden ein durch Lineaments (Bruchzonen) abgegrenztes Gebiet ermittelt, das für die Endlagerung von verbrauchten Kernstoffen eignen könnte, und innerhalb dieses Zielgebietes ein kleineres Untersuchungsgebiet (Sydänneva) festgelegt.

Die Gemeinde Pyhäjoki liegt in der Provinz Nordösterbotten und grenzt im Osten an die Ostsee. Der ausgewählte Standort für ein Kernkraftwerk der Fennovoima Oy ist die Hanhikivi-Landzunge, die circa 18 Kilometer nördlich von dem geplanten Untersuchungsgebiet liegt.

## **9 Projektzeitplan**

Die Vorgabe des Programms ist die Initiierung einer mehrjährigen Forschungsphase, während derer die geologischen Merkmale der alternativen Untersuchungsgebiete und deren Eignung für die Endlagerung geprüft werden. Die Eignung der Endlagerstätte unterliegt zahlreichen sicherheitstechnischen Kriterien insbesondere in Bezug auf die Gesteinsverhältnisse, deren Untersuchung mit einem engagierten Forschungsprogramm mehrere Jahre oder sogar Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird. Der Zeitplan der Forschungsphase wird anhand des Forschungsprogramms später spezifiziert. Das Forschungsprogramm wird für das jeweilige Untersuchungsgebiet separat ausgearbeitet.

Die UVP des Endlagerprojekts und die Erstellung des UVP-Berichts werden gegen Ende der Forschungsaktivitäten eingeleitet. Der UVP-Bericht wird frühzeitig abgeschlossen, um die Auswahl der Endlagerstätte für verbrauchte Kernstoffe in den 2040er Jahren zu ermöglichen. Gemäß den aktuellen Plänen wird die Endlagerung der verbrauchten Kernstoffe der Fennovoima voraussichtlich frühestens in den 2090er Jahren in Übereinstimmung mit dem Baugenehmigungsantrag für das Kernkraftwerk beginnen. Die geschätzte gesamte Projektperiode beträgt über 100 Jahre.

## **10 Zu untersuchende Umweltauswirkungen**

Bei diesem Projekt weist der Terminus „Umweltverträglichkeit“ auf die direkten und indirekten Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt hin. Bei der Prüfung werden alle Auswirkungen während den verschiedenen Projektphasen (siehe Kapitel 4) geprüft. Gemäß dem UVP-Gesetz muss die UVP die Umweltauswirkungen des Projekts auf folgendes beziehen:

- Menschliche Gesundheit, Lebensbedingungen und Wohlbefinden
- Boden, Wassersysteme, Luft, Klima, Flora, Fauna und Artenvielfalt
- Infrastruktur, Gebäude, Landschaft, Stadtbild und kulturelles Erbe
- Nutzung natürlicher Ressourcen
- Gegenseitige Wechselwirkung zwischen den oben genannten Faktoren.

Zu diesem Zeitpunkt bestehen die wichtigsten erfassten Umweltauswirkungen des Projekts aufgrund der untertägigen Bauaktivitäten und der langen Projektdauer am Erdboden, Grundgestein und Grundwasser. Des Weiteren können die auf unterschiedliche Weise zu erfahrenden Auswirkungen auf Menschen während der

Projektperiode wichtig werden. Im UVP-Bericht wird die Bedeutung der Umweltauswirkungen zum Beispiel durch Vergleich der Umwelttoleranz mit jeder Umweltbelastung ausgewertet. Dabei werden der aktuelle Status und die Umweltbelastung des jeweiligen Gebietes berücksichtigt. Des Weiteren werden die von den Interessenvertretern als bedeutend angesehene oder empfundene Umweltauswirkungen berücksichtigt. Erfahrene UVP-Experten werden die Prüfung erstellen.

In der UVP werden die Umweltauswirkungen im Untersuchungsgebiet und außerhalb dieses Gebiets berücksichtigt. In diesem Kontext weist „Prüfungsbereich“ auf den für jeden Auswirkungstyp definierten Bereich, in dem die betreffende Umweltauswirkung geprüft und bewertet werden. Das Ziel ist, einen Prüfungsbereich so groß festzulegen, dass keine bedeutenden Umweltauswirkungen außerhalb des Bereichs zu erwarten sind. Während der Prüfungsarbeit wird es jedoch erkennbar, dass eine spezifische Umweltauswirkung einen größeren Bereich als geschätzt betrifft. Der Umfang der beobachteten und betroffenen Bereiche wird in diesem Zusammenhang für die jeweilige Auswirkung neu definiert. Demnach erfolgt die aktuelle Definition der betroffenen Bereiche im UVP-Bericht als Ergebnis der Prüfungsarbeit.

Die Tabelle unten (Tabelle 1) beinhaltet eine Zusammenfassung über die untersuchten Umweltauswirkungen und die in der Prüfung angewandten Methoden.

**Tabelle 1. Zusammenfassung über die untersuchten, in der Prüfung angewandten Umweltauswirkungen und Methoden.**

PRÜFUNGSBEREICH	UVP UND DIE ANGEWANDTEN METHODEN
<p><b>Flächennutzung und gebaute Umwelt</b></p>	<p>Ein Gutachten über die Beziehung des Projekts zur gegenwärtigen und geplanten Regionalstruktur, Infrastruktur, Flächennutzung sowie Ziele der Flächennutzung. Unstimmigkeiten in der Flächennutzung und Änderungsbedürfnisse werden geprüft. Des Weiteren werden die Entfernungen der Objekte in der gebauten Umwelt anhand von Karten geprüft.</p>
<p><b>Menschen und Gemeinschaften</b></p>	<p>Ein Gutachten über die Auswirkungen des Projekts auf das Wohlbefinden und die Lebensbedingungen, basierend auf quantitativen und qualitativen Prüfungen aus anderen geprüften Themen. Auch die Erfahrung der Menschen über die Auswirkungen wird berücksichtigt. Gesundheitliche Auswirkungen werden in Übereinstimmung mit den Anweisungen der finnischen Strahlenschutzbehörde (STUK) geprüft. Außerdem werden die Auswirkungen auf die Wirtschaft, Beschäftigung und die regionale Wirtschaft anhand von separaten Erhebungen geprüft.</p> <p>Das Folgende wird für die UVP abgeschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Bevölkerungserhebung im 5 km Radius und im 20 km Radius um den Standort.</li> <li>- Anwohnerbefragung</li> <li>- Veranstaltungen für kleine Gruppen und Interviews</li> <li>- Analyse des gegenwärtigen sozioökonomischen Status</li> <li>- Untersuchung über die Auswirkungen auf das Image der örtlichen Kommunen.</li> </ul>
<p><b>Landschaft und Kulturlandschaft</b></p>	<p>Ein Gutachten über die Beziehungen des Projekts zur Landschaft im weiteren Sinne, zum Landschafts- und Stadtbild sowie Bilder über das Untersuchungsgebiet. Die Auswirkungen des Projekts auf die gebaute Kulturlandschaft und archäologische Kulturerbestätten werden ebenso geprüft. Es werden Fotomontagen zur Unterstützung der Prüfung sowie Verzeichnisse über historische Monumente bei Bedarf erstellt.</p>

PRÜFUNGSBEREICH	UVP UND DIE ANGEWANDTEN METHODEN
<p><b>Boden, Grundgestein und Grundwasser</b></p>	<p>Eine Vorprüfung über die Eignung des Grundgesteins für die Endlagerungsverfahren wird anhand von geologischen Untersuchungen und Analysen durchgeführt sowie eine Modellierung basierend auf geologischen Untersuchungen erstellt. Der UVP-Bericht wird auch eine Prüfung über die Auswirkungen des Projekts auf den Erdboden, das Grundgestein und das Grundwasser enthalten.</p> <p>Die Grundgesteins- und Bodenverhältnisse des Gebietes, wie auch die hydrologischen und hydrogeochemischen Verhältnisse, werden durch mehrere Untersuchungen und Modellierung festgelegt, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchungen der Bodenoberfläche</li> <li>- Untersuchungen der Bohrlöcher in einer Tiefe von etwa 500–1.000 m</li> <li>- Forschungsgrabungen und zusätzliche strukturelle geologische Untersuchungen und geophysikalische Messungen (seismische Reflexion, elektromagnetische Sondierung, elektrische Sondierung, Gravitationsmessungen usw.)</li> <li>- Vorläufiges 3D-Modell über strukturelle Geologie und Hydrogeologie</li> <li>- Spezielle geophysikalische Messungen (in situ Wärmeleitfähigkeit, Tomografie, Mise-à-la-Masse usw.) und eventuell weitere erforderliche Bohrungen</li> </ul>
<p><b>Flora, Fauna und geschützte Gebiete</b></p>	<p>Ein Gutachten über die Auswirkungen des Projekts auf Flora, Fauna und Lebensraumtypen, wichtige Ziele zur Erhaltung der Natur sowie auf natürliche Artenvielfalt und Wechselwirkung im weiteren Sinne (ökologische Zusammenhänge usw.). Zur Ergänzung der Prüfung werden mindestens die folgenden Umweltuntersuchungen abgeschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchungen zur Vegetation und zu den Lebensraumtypen</li> <li>- Untersuchung zu Vogelbeständen zur Brutzeit</li> <li>- Erforderliche Untersuchungen zu den in der Habitat-Richtlinie aufgeführten Arten (z.B. sibirisches Gleithörnchen, Fledermaus und Moorfrosch)</li> </ul> <p>Im Falle der Natura 2000-Gebiete wird geprüft, ob Auswirkungen auf die Naturwerte vorhanden sind. Bejahendenfalls werden diese geschützt und es ist eine Natura 2000-Prüfung erforderlich, wie im Abschnitt 65 des Naturschutzgesetzes vorgeschrieben.</p>
<p><b>Wassersysteme</b></p>	<p>Ein auf verfügbaren Forschungsdaten und abgeschlossenen Untersuchungen basierendes Gutachten über die Auswirkungen des Projekts auf die Oberflächenwassersysteme. Es werden Wassersysteme und kleine Wassersysteme des Gebiets untersucht. Die Beschränkungen durch Einzugsgebiete bei kleinen Wassersystemen und Wasserströmungsrichtungen werden ermittelt. Bei Bedarf werden die Oberflächenwassertiefe, Sedimente, Wasserqualität und Wasserorganismen in den Untersuchungs- und Bohrungsgebieten geprüft.</p>
<p><b>Klima und Luftqualität</b></p>	<p>Ein Gutachten über die Luftemissionen des Projekts. Bereits vorhandene Studien und Prüfungen werden in der Prüfung ausgewertet. Die Emissionen werden mit den festgelegten Richtlinien und Grenzwerten verglichen. Zur Unterstützung der Prüfung von Klimabedingungen kann eine Wetterstation im Untersuchungsgebiet z.B. zur Überwachung der Windrichtung und Temperatur errichtet werden. Schnee- und Frostmessungen erfolgen in Verbindung mit dem geologischen Forschungsprogramm.</p> <p>Hauptsächlich unter Ausnahmesituationen und bei Unfällen entstehende radioaktive Emissionen werden wie unter <i>Ausnahme- und Unfallsituationen</i> unten beschrieben.</p>

PRÜFUNGSBEREICH	UVP UND DIE ANGEWANDTEN METHODEN
<b>Transport und Verkehr</b>	Eine berechnete Einschätzung über die durch das Projekt verursachten Änderungen des gegenwärtigen Verkehrsvolumens und ein Gutachten über die Auswirkungen des Transports auf Verkehr und Verkehrssicherheit. Ein separater Transportbericht wird zur Unterstützung der Prüfung erstellt. Darin sind enthalten die Transportrouten, alternative Transportmethoden, die Strahlenbelastung für das Transportpersonal und die an der Transportroute wohnenden Menschen, sowie alle damit verbundenen Gesundheitsrisiken. Der Transportbericht wird auch beliebige Ausnahmesituationen und Unfälle mit einbeziehen.
<b>Lärm</b>	Die Lärmverträglichkeitsprüfung wird anhand der Lärmmodellierung durchgeführt. Der durch die Aktivitäten während den verschiedenen Projektphasen und den damit zusammenhängenden Transporten in unmittelbarer Nähe des Projektstandorts (in einem Radius von maximal 2 km von den Aktivitäten ausgehend) verursachte Lärm wird untersucht. Bei der Prüfung wird der durch das Projekt verursachte Lärm mit dem gegenwärtigen Lärmpegel des Gebiets und den Lärmrichtwerten verglichen.
<b>Vibration</b>	Ein Gutachten über die Auswirkungen der Vibration während den Ausschachtungsarbeiten des Grundgesteins und des Transportes in der Projektperiode. Die Vibrationsintensität wird im Verhältnis zur Entfernung geprüft, basierend auf die verfügbaren Informationen über die Vibrationsquelle und vorherige Erfahrung.
<b>Müll und Nebenprodukte und deren Verwertung</b>	Ein Gutachten über die während den verschiedenen Projektphasen erzeugten Nebenprodukte und Müll, deren Menge, Eigenschaften und Aufbereitungsoptionen sowie deren Auswirkung auf die Umwelt.
<b>Nutzung natürlicher Ressourcen</b>	Ein Gutachten über die Nutzung natürlicher Ressourcen, inklusive der Nutzung des im Projektrahmen gesprengten Gesteins und dem Materialverbrauch in der Projektperiode.
<b>Ausnahmesituationen und Unfälle</b>	Es wird eine Risikoanalyse zur Erkennung von projektbedingten Ausnahmesituationen und Unfällen erstellt, um die potenziellen Unfallrisiken und deren Wahrscheinlichkeit während den verschiedenen Projektphasen zu ermitteln. Auch das Risiko der Ausnahmesituationen und Unfälle während des Transports von verbrauchten Kernbrennstoffen wird in dem zu erstellenden Bericht separat erfasst. Die Auswirkungen der Unfälle auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt wird anhand von Sicherheitsanalysen und Anforderungen an die Endlagerungsverfahren ermittelt. Die durch Unfälle und bestrahlte Gebiete entstehende Strahlenbelastung wird geprüft. Die Folgen der Ausnahmesituationen werden anhand der Forschungsdaten über die Auswirkungen der Strahlung auf die Gesundheit und Umwelt ermittelt. Die Anweisungen der finnischen Strahlenschutzbehörde (STUK) werden bei der Bewertung von Freisetzungen und deren Auswirkungen während den Ausnahme- und Unfallsituationen befolgt.
<b>Langfristige Sicherheit</b>	Die langfristige Sicherheit wird mit Computersoftware modelliert. Hydrologische, chemische, thermische, mechanische und biologische Prozesse sind zu modellieren. Der UVP-Bericht wird die Grundlagen des Sicherheitskonzeptes der Verkapselungsanlage und des Endlagers präsentieren ebenso wie eine Bewertung in Übereinstimmung mit den gegenwärtig gültigen Sicherheitsanforderungen. Die Strahlenbelastung für Menschen und andere Organismen sowie die Freisetzungsraten radioaktiver Stoffe am Erdboden, die in der UVP modelliert wurden, werden mit den Sicherheitsanforderungen in der Gesetzgebung und den von STUK veröffentlichten Richtlinien für die nukleare Sicherheit verglichen.
<b>Kombinierte Wirkung mit anderen Projekten</b>	Gemäß den gegenwärtig verfügbaren Informationen sind in unmittelbarer Nähe der Untersuchungsgebiete keine Projekte in Planung, die eine kombinierte Wirkung mit der Verkapselungsanlage und dem Endlager haben könnten. Dieses Thema wird im UVP-Bericht eingehender erörtert.

PRÜFUNGSBEREICH	UVP UND DIE ANGEWANDTEN METHODEN
<b>Grenzüberschreitende Auswirkungen</b>	<p>Basierend auf die Vorabschätzung hat das Endlagerprojekt von Fennovoima keine grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Umwelt.</p> <p>Ein separater Transportbericht, eine Risikoanalyse für Ausnahmesituationen und Unfälle sowie eine Modellierung der langfristigen Sicherheit werden für das Projekt abgeschlossen. Eines der untersuchten Themen bei diesen Studien betrifft die Frage, ob sich die Auswirkungen über die Grenzen Finnlands hinaus erstrecken könnten.</p>

## 11 Mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen auf die Umwelt

Basierend auf die Vorabschätzung hat das Endlagerprojekt von Fennovoima keine grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Umwelt.

In einem Transportbericht der Fennovoima wird festgestellt, dass sich bei einem potenziellen Transportunfall von verbrauchten Kernbrennstoffen keine großen Mengen von radioaktiven Substanzen in die Umwelt gelangen können. Die Transportcontainer werden in Übereinstimmung mit den gesetzlichen Vorgaben so konstruiert, dass von einem Transportunfall keine direkten Gesundheitsauswirkungen ausgehen können. Im Falle eines schwerwiegenden Unfalls könnten hauptsächlich das Transportpersonal und die sich in unmittelbarer Nähe der Unfallstelle aufhaltenden Personen erhöhter Strahlung ausgesetzt sein. Die Strahlenbelastung für die Bevölkerung wird bei Seetransport niedriger sein als bei Straßen- oder Eisenbahntransport, weil es an den Transportrouten weniger Anwohner gibt und diese von den Fahrrinnen weiter entfernt wohnen. Da die Auswirkungen auf die unmittelbare Nähe des Unfallortes beschränkt sein würden, sind im Falle eines Unfalls keine Auswirkungen auf die Nachbarländer zu erwarten. Beispielweise liegen Pyhäjoki mehr als 100 Kilometer und Eurajoki mehr als 140 Kilometer von der Grenze zwischen Finnland und Schweden entfernt.

Das Worst-Case-Szenario für die Endlagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen ist ein Unfall, bei dem ein Kanister von dem Kran in der Verkapselungsanlage herunterfällt, sodass die innerhalb des Kanisters befindlichen Brennelemente sowie der Kanister selbst beschädigt werden. Ein Unfall, wie vorhin beschrieben, würde zu gas- und partikelförmigen radioaktiven Emissionen in die Verkapselungsanlage führen. Die Filtersysteme der Verkapselungsanlage würden die Emissionsmengen deutlich reduzieren. Gemäß den gesetzlichen Vorgaben dürfen in der Verkapselungsanlage keine den Grenzwert und die Richtwerte überschreitenden radioaktiven Emissionen in die Umwelt gelangen. Die Anlage wird so konstruiert, dass durch postulierte Transienten und Unfälle entstehende Strahlenbelastung niedriger ist als die in den Anforderungen definierten Grenzwerte, sogar in unmittelbarer Nähe der Endlagerstätte. Auswirkungen auf die Nachbarländer sind in keinem Worst-Case-Unfallszenario zu erwarten.

Ein separater Transportbericht, eine Risikoanalyse für Ausnahmesituationen und Unfälle sowie eine Modellierung der langfristigen Sicherheit werden für das Projekt abgeschlossen. Eines der untersuchten Themen bei diesen Studien betrifft die Frage, ob sich die Auswirkungen über die Grenzen Finnlands hinaus erstrecken könnten. Die Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt (z.B. Qualität, Quantität und das betroffene Gebiet) werden im UVP-Bericht eingehender erörtert. Der UVP-Bericht wird eine Schätzung beinhalten, ob das Projekt grenzüberschreitende Auswirkungen verursachen wird. Die grenzüberschreitenden Auswirkungen werden auch während der internationalen Anhörung gemäß dem ESPOO-Übereinkommen geprüft.

## Kontaktinformationen

### Allgemeine Informationen:

Fennovoima Oy, Communications  
Tel. +358 (0)20 757 9200  
Email: viestinta@fennovoima.fi  
www.fennovoima.com

### Für das UVP-Projekt verantwortliche Organisation:

Fennovoima Oy  
Anschrift: Salmisaarenaukio 1, FI-00180 Helsinki, Finnland  
Tel. +358 (0)20 757 9200  
Kontaktperson: Frau Marjaana Vainio-Mattila  
Email: vorname.nachname@fennovoima.fi

### UVP koordinierende Behörde:

Ministerium für Beschäftigung und Wirtschaft  
Anschrift: Postfach 32, FI-00023 Finnische Regierung  
Tel. +358 (0)50 592 2109  
Kontaktperson: Herr Jorma Aurela  
Email: vorname.nachname@tem.fi

### Internationale Anhörung:

Umweltministerium  
Anschrift: Postfach 35, FI-00023 Finnische Regierung  
Tel. +358 (0)295 250000  
Kontaktperson: Frau Seija Rantakallio  
Email: vorname.nachname@ym.fi

### UVP-Berater:

Pöyry Finland Oy  
Anschrift: P.O. Box 4, FI-01621 Vantaa, Finnland  
Tel. +358 (0)10 3311  
Kontaktpersonen: Frau Anna-Katri Räihä (Project Manager)  
und Frau Jaana Tyynismaa (President, Environment)  
Email: vorname.nachname@poyry.com