

Fennovoima Oy

Ein neues Kernkraftwerk: Finnland

Eine Zusammenfassung des Berichts zur  
Umweltverträglichkeitsprüfung – Internationale Anhörung

# Fennovoima Oy

## EIN NEUES KERNKRAFTWERK IN FINNLAND

### BERICHT ZUR UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG ZUSAMMENFASSUNG FÜR DIE INTERNATIONALE ANHÖRUNG

#### 1 DAS PROJEKT UND SEINE RECHTFERTIGUNG

Im Januar 2008 hat das finnische Energieunternehmen Fennovoima Oy eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in Bezug auf die Errichtung eines neuen Kernkraftwerks in Finnland veranlasst. Fennovoima untersucht die Auswirkungen des Baus eines Kraftwerks mit einem oder zwei Reaktoren und einer Leistung von 1.500-2.500 MW in einer der folgenden Gemeinden: Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää oder Simo.

Die Muttergesellschaft von Fennovoima ist Voimaosakeyhtiö SF, die einen Aktienanteil von 66 % besitzt und selbst im Besitz von 48 lokalen in Finnland tätigen Energieunternehmen sowie 15 Industrie- und Handelsunternehmen ist. Minderheitsteilhaber ist E.ON Nordic AB mit einem Aktienanteil von 34 %. Fennovoima soll Strom für den Bedarf seiner Eigentümer zum Selbstkostenpreis produzieren.

Zur Sicherstellung der betrieblichen Anforderungen und für die Expansion der finnischen Industrie und des finnischen Handels muss die Energieerzeugung erhöht werden. Im Jahr 2007 wurden in Finnland ca. 90 TWh Strom verbraucht (*Finnish Energy Industries 2008a*), und es wird davon ausgegangen, dass der Bedarf weiterhin steigen wird.

Die Anteilseigner von Fennovoima verbrauchen nahezu 30 % des gesamten Stroms in Finnland. Eines der Hauptziele des Projekts ist die Erhöhung des Wettbewerbs auf dem Strommarkt. Außerdem wird das Projekt eine deutliche Auswirkung auf die regionale Wirtschaft haben. Das neue Kernkraftwerk wird zu einer Erhöhung der kohlendioxidfreien Energieerzeugung beitragen, die Abhängigkeit Finnlands von Stromimporten verringern und kohle- und ölbetriebene Kraftwerke ersetzen.

Die Konvention über die Umweltauswirkungen im grenzüberschreitenden Kontext der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (Espoo-Konvention 67/1997) wird für das Kernkraftwerkprojekt von Fennovoima angewandt. Das vorliegende Dokument stellt eine Zusammenfassung des Projekts zum Zeitpunkt des UVP-Berichts für eine internationale Anhörung betreffend der Espoo-Konvention dar.

#### 1.1 Zu untersuchende Optionen für die Realisierung

Die alternativen Standorte für das Kernkraftwerk sind (Abbildung 1-1):

- Die Landzunge Hanhikivi in der Gemeinde Pyhäjoki an der Westküste Finnlands. Die Entfernung zum Zentrum der Gemeinde von Pyhäjoki beträgt

weniger als 7 Kilometer. Der nordöstliche Teil der Landzunge Hanhikivi gehört zur Stadt Raahe. Die Entfernung zum Zentrum von Raahe beträgt ca. 20 Kilometer.

- Die Insel Kampuslandet und das Kap Gäddbergsö in der Gemeinde Ruotsinpyhtää an der Südküste von Finnland. Die Entfernung zum Zentrum von Ruotsinpyhtää beträgt ca. 30 Kilometer.
- Karsikkoniemi am unteren Ende der Bothnian-Bucht in der Gemeinde Simo. Die Entfernung zum Zentrum der Gemeinde Simo beträgt ca. 20 Kilometer.

Zum Zeitpunkt der UVP war auch Norrskogen in Kristiinankaupunki einer der alternativen Standorte, die untersucht wurden. Fennovoima Oy hat die Untersuchungen für diese Alternativen im Juni 2008 abgeschlossen.

Die Auswirkungen der Alternativen für die Kühlwasserzufluss- und Kühlwasserabflussbauwerke werden für jeden Standort bewertet. (Die alternativen Kühlwasserlösungen werden in Kapitel 4.4 dieses Dokuments dargestellt.)

Die Hauptalternative für das in der Umweltverträglichkeitsprüfung zu analysierende Projekt ist ein Kernkraftwerk mit einer Leistung von 1.500-2.500 MW. Das Kraftwerk kann auch so gebaut werden, dass es als kombiniertes Kraft-Wärme-Kopplungsanlage für das Gebiet genutzt werden kann. Das Kernkraftwerk wird aus einem oder zwei Leichtwasserreaktoren (Druckwasser- oder Siedewasserreaktoren) sowie einer Lagerstätte für leicht- bis mittelradioaktive Abfälle der Reaktoren bestehen.



**Abbildung 1-1. Alternative Standorte für das Kernkraftwerk**

Das Projekt schließt die Lagerung von verbrauchten Kernbrennstoffen, die durch den Kernkraftwerksbetrieb in Finnland entstanden sind, entsprechend den Anforderungen des Kernenergiegesetzes ein.

## **1.2 Projektoptionen**

Fennovoima wurde speziell für die Vorbereitung, die Planung und die Realisierung eines Kernkraftwerkprojekts zur Abdeckung des Strombedarfs seiner Eigentümer gegründet. Weitere alternative Kraftwerkprojekte sind nicht geplant. Nach den Einschätzungen der Eigentümer von Fennovoima könnten andere Verfahren nicht die Erfordernisse bezüglich der benötigten elektrischen Energie, der Zuverlässigkeit bei der Stromlieferung und des Preises einhalten.

Der Bericht erläutert die Energiesparmaßnahmen der Anteilseigner von Fennovoima. Sie haben sich freiwillig zur systematischen Steigerung der Energieeffizienz verpflichtet und haben bereits beachtliche Einsparungen erzielt. Diese Maßnahmen sind jedoch nicht ausreichend, und werden es auch zukünftig nicht sein, um zu derartigen Einsparungen zu führen, dass das Kernkraftwerkprojekt nicht erforderlich wäre. Die Umsetzung aller beschlossenen oder erwogenen Energieeinsparungsmaßnahmen, entspricht lediglich der jährlichen Energieerzeugung eines Kraftwerks von 24 MW.

Die untersuchte Nulllösung ist die, dass das Kernkraftwerkprojekt von Fennovoima nicht realisiert wird. Für den Fall der Nulllösung würde der steigende Strombedarf der Teilhaber durch erhöhte Stromimporte und/oder Strombezug aus Kraftwerken anderer Betreiber gedeckt.

## **1.3 Projektzeitplan und Planungsstand**

Die Vorplanungen für das Kernkraftwerk wurden an den alternativen Standorten im Laufe des Jahres 2008 durchgeführt. Der UVP-Bericht soll im Oktober 2008 fertig gestellt sein.

Fennovoimas Ziel ist es, mit den Bauarbeiten am ausgewählten Standort im Jahr 2012 zu beginnen und die Energieerzeugung mit dem neuen Kernkraftwerk im Jahr 2020 aufzunehmen.

## **2 VERFAHREN DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG UND INTERNATIONALE ANHÖRUNG**

### **2.1 Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung**

Die Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP, 85/337/EEC) des Rates der Europäischen Gemeinschaft (EG) wurde in Finnland durch das UVP-Gesetz (468/1994) und die UVP-Verordnung (713/2006) umgesetzt. Projekte, die einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen sind, werden in der UVP-Verordnung festgelegt. Entsprechend der Projektliste in der UVP-Verordnung gehören Kernkraftwerke zu den Projekten, für die das Bewertungsverfahren zu erfolgen hat.

Fennovoima hat sein UVP-Programm für sein Kernkraftwerkprojekt am 30. Januar 2008 an das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft übermittelt, das als Koordinierungsbehörde zuständig ist. Das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft hat Stellungnahmen zu dem UVP-Programm von unterschiedlichen Behörden und weiteren Interessenvertretern angefordert. Auch Bürger hatten die Gelegenheit, ihre Meinungen darzulegen. Das UVP-Programm wurde vom 5. Februar bis zum 7. April

2008 öffentlich ausgelegt. Das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft hat seine Stellungnahme zu dem UVP-Programm am 7. Mai 2008 abgegeben.

Der Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht) wurde auf der Grundlage des UVP-Programms und der zugehörigen Meinungen und Stellungnahmen verfasst. Der UVP-Bericht wurde bei den Koordinierungsbehörden im Oktober 2008 zu den Akten genommen. Bürger und diverse Interessenvertreter haben die Möglichkeit, in der vom Ministerium für Arbeit und Wirtschaft festgelegten Zeit ihre Meinung zu dem UVP-Bericht darzulegen. Das UVP-Verfahren gilt als abgeschlossen, wenn das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft seine Stellungnahme zu dem UVP-Bericht abgegeben hat.

Eines der Ziele des UVP-Verfahrens ist die Unterstützung der Projektplanung durch das möglichst frühzeitige Sammeln von Informationen in Bezug auf die Umweltauswirkungen des Projekts. Die Bürgerbeteiligung, die einen wesentlichen Bestandteil des UVP-Verfahrens darstellt, stellt sicher, dass auch die Meinungen zahlreicher Interessenvertreter zur Auswirkung des Projekts zu einem möglichst frühen Zeitpunkt beachtet werden. Während des UVP-Verfahrens hat Finnovoima mit technischen Vorplanungen an allen alternativen Standorten des Projekts sowie mit Landnutzungsplanungen in zwei Gemeinden begonnen. Die Vorplanungen wurden in enger Zusammenarbeit mit Umweltexperten durchgeführt, die die Begutachtungen ausführen. Der UVP-Bericht und der Dialog mit den Interessensgruppen, der während des UVP-Prozesses zustande kam, sowie die erfassten Daten stellen eine bedeutende Unterstützung für die detailliertere weitere Planung und die Landnutzungsplanung des Projekts dar.

## **2.2 Stellungnahmen zum Begutachtungsprogramm und zu sonstigen Beteiligungen**

Die befragten Organisationen reichten insgesamt 69 Stellungnahmen zu dem Begutachtungsprogramm an die koordinierende Behörde ein. Im Großteil der eingereichten Stellungnahmen wurde das Programm als geeignet und umfassend bewertet. Es wurden insgesamt 153 Meinungen zu dem UVP-Programm eingereicht, von diesen stammten 35 von finnischen Organisationen und Verbänden, vier von ausländischen Organisationen und Verbänden und 113 von Privatpersonen aus mehreren Ländern.

Die Stellungnahmen und Meinungen erörtern die projektbezogenen Faktoren sehr umfassend. Es wurde gefordert, bei der Untersuchung der Auswirkungen des Kühlwassers, den Einfluss des warmen Wassers, welches die Eutrophierung erhöht und sich damit auf die Wanderfische auswirkt, zu berücksichtigen. Zudem fand die Auswirkung des Kernkraftwerks und seiner umgebenden Sicherheitszone auf benachbarte Anwohner und deren Alltag besondere Beachtung. Die Stellungnahmen und Meinungen beschäftigten sich auch mit der Auswirkung radioaktiver Emissionen, der Möglichkeiten zur Verringerung der Emissionen und der Auswirkung des Projekts auf die regionale Wirtschaft sowie dem Wert benachbarter Grundstücke. Verschiedene Meinungen verlangten, dass die Umweltverträglichkeitsprüfung auf die gesamte Ökobilanz des Projekts ausgedehnt werden müsse, einschließlich der Umweltauswirkung bei der Verarbeitung von Uran, der Stilllegung der Kraftwerksblöcke sowie der Handhabung und des Transports von nuklearem Abfall. Die Meinungen erörterten zudem die soziale Bedeutung des Projekts und die Notwendigkeit, alternative Energieerzeugungsmethoden zu prüfen. Das Ziel war, die in den Stellungnahmen und Meinungen aufgetauchten Fragen, Kommentare und

Ansichten bei der Erstellung des UVP-Berichts und den zugehörigen Umfragen so umfassend wie möglich einzubeziehen.

In jeder der in Betracht gezogenen Gemeinden wurde eine aus projektbezogenen Interessensvertretern bestehende Überwachungsgruppe eingerichtet. Die Gruppen haben sich während des UVP-Verfahrens dreimal getroffen. Während der öffentlichen Auslegung des UVP-Programms haben Fennovoima und das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft in allen Gemeinden öffentliche Veranstaltungen abgehalten. Zudem fanden in den Gemeinden weitere Veranstaltungen in Bezug auf Kernenergie und das Projekt von Fennovoima statt. Fennovoima hat außerdem Büros in allen Gemeinden eingerichtet, in denen allen Interessierten Informationen zur Kernenergie und dem Projekt von Fennovoima zur Verfügung gestellt wurde. Informationen zu dem Projekt wurden weiterhin in den Fennovoima News bereitgestellt, die in der Region der einzelnen Gemeinden als Beilage zu den lokalen Zeitungen ausgeliefert wurde. Außerdem veröffentlicht Fennovoima das Magazin Sisu, das an Interessenvertreter ausgegeben wird.

### **2.3 Internationale Anhörung**

Grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfungen wurden in der Konvention über die Umweltauswirkungen im grenzüberschreitenden Kontext vereinbart. Finnland hat diese Konvention der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen (67/1997) im Jahr 1995 ratifiziert. Die Konvention trat 1997 in Kraft.

Die Parteien der Konvention haben das Recht, sich an einer Umweltverträglichkeitsprüfung in Finnland zu beteiligen, wenn das fragliche Land von Umweltauswirkungen des zu prüfenden Projekts betroffen ist. Entsprechend besitzt Finnland das Recht, sich an einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu einem Projekt in einem anderen Land zu beteiligen, wenn das Projekt Auswirkungen auf Finnland haben kann.

Diese Prüfung in einem grenzüberschreitenden Kontext findet auf Fennovoimas Kernkraftwerkprojekt Anwendung. In Finnland ist das Umweltministerium verantwortlich für die Ausrichtung einer internationalen Anhörung, und es wird die zu dem UVP-Verfahren erhaltenen Stellungnahmen und Meinungen an das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft als koordinierende Behörde übermitteln.

Das Umweltministerium hat die Umweltbehörden der umliegenden Länder (die Länder des Ostseeraums und Norwegen) über den Beginn des UVP-Verfahrens für das Fennovoima-Projekt eines Kernkraftwerks informiert und hat deren Bereitschaft zur Teilnahme an dem UVP-Verfahren festgestellt. Schweden, Litauen, Norwegen, Polen, Deutschland (das Land Mecklenburg-Vorpommern), Estland und Österreich haben Stellungnahmen zu dem UVP-Programm eingereicht und mitgeteilt, dass sie an dem UVP-Verfahren teilnehmen werden.

Mehrere internationale Stellungnahmen zu dem UVP-Programm erörterten die gleichen Fragen wie die bisherigen Stellungnahmen und Meinungen. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Auswirkungen von Unfällen und Störfällen gewidmet sowie den Auswirkungen auf die Gewässer und die Fischpopulation, Fragen zur Lagerung und Zwischenlagerung von nuklearem Abfall und der Notwendigkeit, die gesamte Ökobilanz des Projekts bei der Bewertung mit einzubeziehen. Zusätzlich zu diesen Fragen rückten die Stellungnahmen vor allem zu grenzüberschreitenden

Auswirkungen in den Vordergrund. Die zentralen Themen der in den internationalen Stellungnahmen vorgebrachten Fragen und Bemerkungen werden in der beigefügten Tabelle (Tabelle 2-1) erläutert.

Zusätzlich zu den in der Tabelle dargestellten Themen lieferten die Stellungnahmen einige Bemerkungen zur finnischen Energiepolitik, die außerhalb des Zuständigkeitsbereichs des UVP-Verfahrens für das Fennovoima-Projekt liegen.

**Tabelle 2-1. Die zentralen Themen der während der internationalen Anhörung zu dem UVP-Programm eingereichten Stellungnahmen und deren Berücksichtigung bei der Ausarbeitung der Umweltverträglichkeitsprüfung.**

In der Stellungnahme vorgebrachte Bedenken	Wie die Bedenken in der UVP berücksichtigt wurden
Rechtfertigung für das Projekt und die Notwendigkeit zur Steigerung der Energieerzeugung.	Der Zweck des Projekts ist die Reaktion auf den Strombedarf der Anteilseigner von Fennovoima. Die Rechtfertigung wird im UVP-Bericht dargestellt.
Beachtung der gesamten Ökobilanz des Projekts, einschließlich der nuklearen Brennstoffkette.	Der UVP-Bericht erörtert die gesamte Ökobilanz des Kernkraftwerks vom Bau über die Stilllegung bis zur Endlagerung des nuklearen Abfalls. Zudem wird der Brennstoffkreislauf von den Uranminen bis zur Lagerung der abgebrannten Brennelemente erläutert.
<p><i>Nukleare Sicherheit</i></p> <p>Bereitstellung der Anforderungen in Bezug auf die Planung und Sicherheitsgrundsätze des Kernkraftwerks und die Begrenzung der Emission.</p> <p>Vorbereitung auf den Klimawandel.</p>	<p>Die Sicherheitsanforderungen in Bezug auf die Nutzung der Kernenergie basieren auf dem Kernenergiegesetz, demgemäß Kernkraftwerke sicher sein müssen und keine Gefahr für Menschen, die Umwelt oder Eigentum darstellen dürfen. Die radioaktiven Emissionen des Kernkraftwerks liegen unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte. Die nuklearen Sicherheitsanforderungen und Grundsätze sowie deren Umsetzung in der Planung, während des Baus und des Betriebs des Kernkraftwerks werden im UVP-Bericht angegeben.</p> <p>Änderungen des Wetters und des Meeresspiegels aufgrund des Klimawandels wurden untersucht und werden bei der Planung des Kernkraftwerks berücksichtigt.</p>
Eine Beschreibung der Strahlungsüberwachung und des Überwachungsprogramms für die Umweltauswirkungen.	Der UVP-Bericht erläutert den Überwachungsprozess für die regulären und radioaktiven Emissionen des Kernkraftwerks sowie die Überwachung der Auswirkungen der Strahlung auf die Umwelt.
<p><i>Störfälle und Unfälle</i></p> <p>Minimierung der Risiken und Auswirkungen von Stör- und Unfällen.</p> <p>Rechtfertigung für die Verwendung eines Unfalls der Stufe 6 auf der International Nuclear Event Scale (INES) bei der Unfallmodellierung.</p>	<p>Die Risiken und mögliche Auswirkungen von Stör- und Unfällen werden bei der Planung des Kernkraftwerks minimiert.</p> <p>In einem modernen Kraftwerk ist ein Unfall der INES-Stufe 6 der schwerstmögliche, jedoch äußerst unwahrscheinlich. Die Methoden zur Untersuchung der Auswirkungen von Unfällen einschließlich der Unfallmodellierung werden im UVP-Bericht dargelegt.</p>

<p>Untersuchung der grenzüberschreitenden radioaktiven Auswirkungen (durch Wasser und Luft).</p>	<p>Die Auswirkungen eines schwerwiegenden Nuklearunfalls wurden im UVP-Bericht in Beziehung zur Entfernung von dem Kernkraftwerk untersucht. Die Wahrscheinlichkeit eines schwerwiegenden Nuklearunfalls ist äußerst gering. Im Fall eines derartigen Unfalls sind die Auswirkungen einer radioaktiven Freisetzung an die Umwelt im hohen Maße von den vorherrschenden Wetterbedingungen abhängig. Zudem hat die Jahreszeit Auswirkungen auf die Kontaminierung von Lebensmittelprodukten. Im Falle eines schwerwiegenden Unfalls (INES 6) ist es unwahrscheinlich, dass die Verwendung von landwirtschaftlichen Produkten über einen längeren Zeitraum eingeschränkt wird. In einem Radius von 1.000 km um das Kernkraftwerk können kurzzeitige Einschränkungen der Nutzung von landwirtschaftlichen Produkten gelten, wenn keine Schutzmaßnahmen für die Vieh- und Lebensmittelproduktion ergriffen werden. Bei ungünstigen Wetterbedingungen können in Gebieten, die dem Fallout am stärksten ausgesetzt sind, Einschränkungen in Bezug auf die Nutzung mehrerer Naturprodukte erforderlich sein. Beispielsweise könnte der Verzehr einiger Pilze in Gebieten im Umkreis von 200-300 Kilometern um das Kernkraftwerk längerfristig eingeschränkt sein. Bei Drohung eines schwerwiegenden Unfalls wird die Bevölkerung vorsorglich aus einer Sicherheitszone von ca. 5 km im Umkreis um das Kraftwerk evakuiert. Bei ungünstigen Wetterverhältnissen kann es erforderlich sein, innerhalb eines Radius von maximal 10 km Schutz in Innenräumen zu suchen. Zudem kann die Einnahme von Jodtabletten entsprechend den von den Behörden ausgegebenen Richtlinien erforderlich sein. Schwerwiegende Unfälle besitzen keine unmittelbaren Gesundheitsauswirkungen. Auswirkungen auf die Natur und die Lebensbedingungen wurden in dem UVP-Bericht ebenfalls erläutert.</p> <p>Im Falle eines Störfalls der INES-Kategorie 4 sind in der Nähe des Kernkraftwerks keine Schutzmaßnahmen erforderlich.</p> <p>Die Strahlungsemission des Kernkraftwerks während des normalen Betriebs wurde im UVP-Bericht erläutert. Diese überschreiten jedoch nicht die Grenzen Finnlands.</p>
<p>Kommunikationen mit anderen Ländern und deren Bevölkerung im Fall eines Strahlungsunfalls.</p>	<p>In einer potenziellen Notfallsituation wird die zuständige Behörde für Strahlungs- und Nuklearsicherheit entsprechend internationaler Vereinbarungen die Internationale Atomenergieorganisation (IAEA) informieren, die diese Informationen an die anderen Staaten weiterleitet. Die Europäische Union verfügt ebenfalls über ein Benachrichtigungs- und Kommunikationssystem für nukleare Vorfälle und gefährliche Strahlungssituationen. Die Behörden der einzelnen Länder sind verantwortlich für die</p>

	Benachrichtigung der Bevölkerung in ihrem eigenen Gebiet.
Untersuchung der grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Gewässer und die Fischpopulation.	Die Auswirkungen auf Gewässer und die Fischpopulation werden standortspezifisch im UVP-Bericht untersucht. Die Auswirkungen überschreiten nicht die finnischen Grenzen.
Die Auswirkung der radioaktiven Emission auf die Natur und die Lebensbedingungen wie Vieh- und Rentierwirtschaft.	Der reguläre Betrieb des Kernkraftwerks hat keine Auswirkungen auf die Natur und die Lebensbedingungen.
Erörterung der Risiken des Normalbetriebs des Kraftwerks unter Berücksichtigung der aktuellen deutschen Studie zu Leukämie bei Kindern.	Die von dem Kernkraftwerk im Normalbetrieb abgegebenen radioaktiven Emissionen besitzen keine negativen gesundheitlichen Auswirkungen. Die in der Stellungnahme genannten deutschen Studien wurden in der Untersuchung berücksichtigt.
Sicherheitsprobleme bei der Lagerung von schwach- und mittelradioaktivem Abfall, vor allem in Bezug auf Strahlenschutzbarrieren.	Die Lagerung von schwach- und mittelradioaktivem Abfall und seinen Auswirkungen wird im EIA-Bericht erläutert.  In unterirdischen Lagerstätten dient gewachsenes Gestein als Hauptschutzbarriere.  In oberirdischen Lagerstätten dient eine als Fundament errichtete Betonplatte als Hauptschutzbarriere. Sie verhindert ein unkontrolliertes Eindringen von Sickerwasser in die Umwelt.

### 3 PROJEKTDESCHEIBUNG

#### 3.1 Technische Beschreibung

Für das Projekt werden die alternativen Kraftwerkstypen eines Siedewasserreaktors und eines Druckwasserreaktors untersucht. Beide Reaktortypen sind Leichtwasserreaktoren, die gewöhnliches Wasser für die Aufrechterhaltung der Kettenreaktion, zur Kühlung des Reaktors und zur Übertragung der Wärme vom Reaktorkern zu den Generatoren verwenden.

Es besteht die Möglichkeit, Niederdruckteil der Turbine beider Kraftwerkstypen einen Zwischenkreis einzufügen, der eine ausreichend hohe Temperatur erzeugt, um das Gebiet mit Heizwärme zu versorgen.

Die bei der Spaltung der als Brennstoff verwendeten Uranatomkerne im Reaktor entstehende Wärme erhitzt Wasser zur Erzeugung von Dampf sehr hohen Druckes. Der Dampf dreht die Turbine, die wiederum den Stromgenerator antreibt.

Ein Siedewasserreaktor (Abbildung 3-1) arbeitet mit einem Druck von ca. 70 bar. Der Brennstoff im Inneren des Reaktors erhitzt Wasser, und der aus dem Reaktor austretende Dampf treibt die Turbine an. Der von der Turbine zurückkehrende Dampf wird zu einem Kondensator geleitet, wo die Restwärme an das aus dem Wassersystem gepumpte Kühlwasser abgegeben bzw. zu Wasser kondensiert wird. Das Kühlwasser und der von der Turbine zurückkehrende zu Wasser kondensierende Dampf gelangen nicht in unmittelbaren Kontakt miteinander. Der Siedewasserreaktor verfügt über einen einfacheren Dampferzeugungsmechanismus als der Druckwasserreaktor.

Andererseits ist der Dampf bei Betrieb des Kraftwerks geringfügig radioaktiv und ein Aufenthalt in der Nähe der Turbine ist während des Betriebs für niemanden möglich.

In einem Druckwasserreaktor (Abbildung 3-2) verhindert der hohe Wasserdruck (150-160 bar) die Erzeugung von Dampf. Dieses aus dem Reaktor austretende, unter hohem Druck stehende Wasser wird zu Dampferzeugern geleitet, in dem Wasser in einem getrennten zweiten Kreislauf verdampft wird. Dieser Dampf treibt die Turbine und den Stromgenerator an. Aufgrund des Wärmetauschers werden das Wasser im Reaktorsystem und der Dampf in der Turbinenanlage voneinander getrennt gehalten. Infolgedessen ist das Wasser im zweiten Kreislauf nicht radioaktiv.

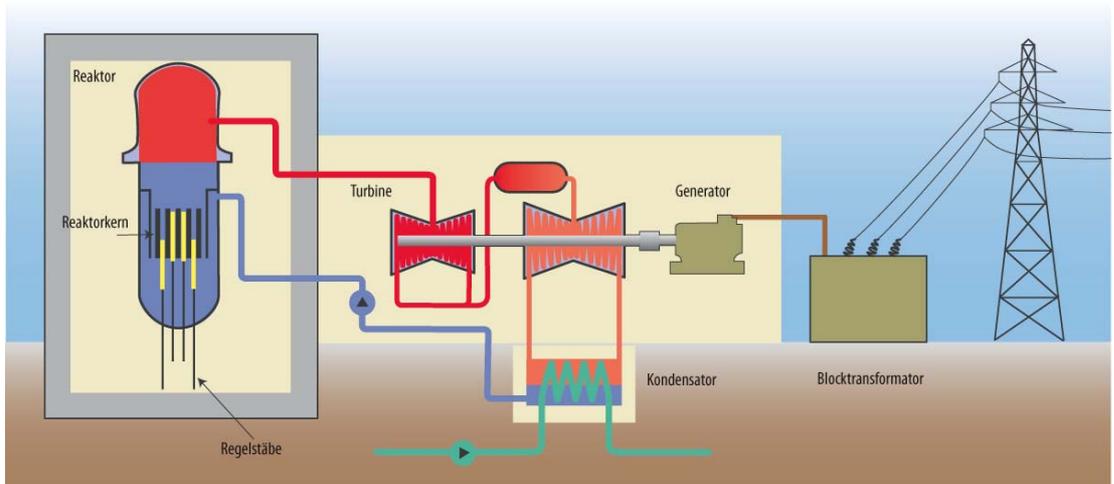


Abbildung 3-1. Das Betriebsprinzip eines Siedewasserreaktors

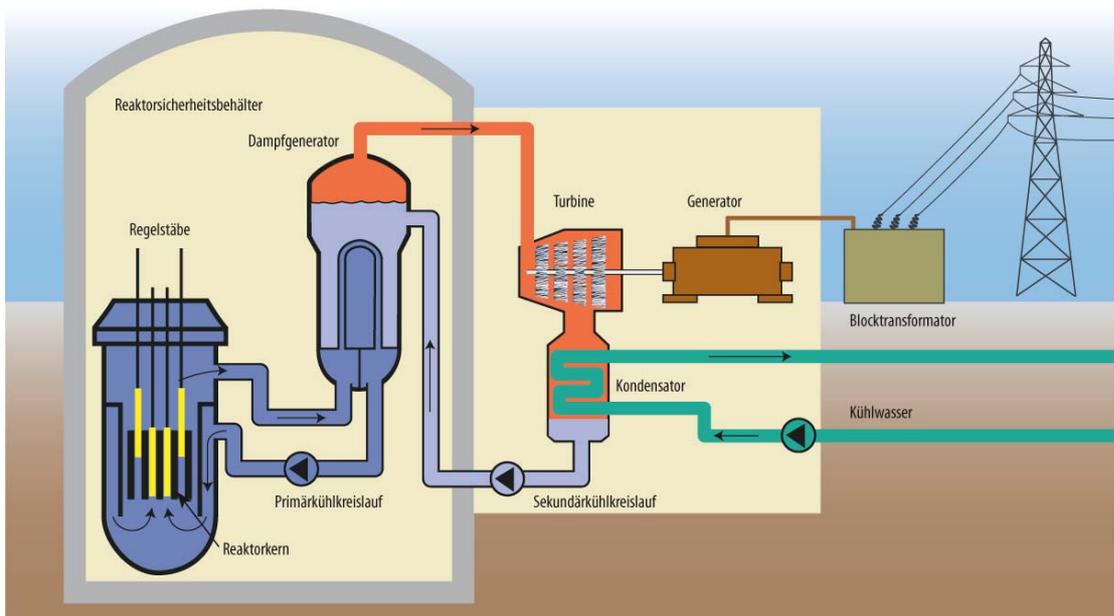


Abbildung 3-2. Das Betriebsprinzip eines Druckwasserreaktors

Das Kernkraftwerk ist eine Grundlastanlage, die kontinuierlich bei gleicher Leistung betrieben wird, mit Ausnahme von einigen Wochen Abschaltung zu Wartungszwecken in Intervallen von 12 bis 24 Monaten. Die Betriebszeit des Kraftwerks wird mindestens 60 Jahre betragen. Das Fennovoima-Kernkraftwerk wird primär als Kondensationsdampfkraftwerk entwickelt. Die vorläufigen technischen Daten des Kernkraftwerks sind in der folgenden Tabelle 3-1 dargestellt.

**Tabelle 3-1. Vorläufige technische Daten des geplanten Kernkraftwerks**

Beschreibung	Option 1 (eine großer Block)	Option 2 (zwei kleinere Blöcke)
Elektrische Leistung	1.500-1.800 MW	2.000-2.500 MW
Thermische Leistung	ca. 4.500-4.900 MW	ca. 5.600-6.800 MW
Wirkungsgrad	ca. 37 %	ca. 37 %
Brennstoff	Uranoxyd UO <sub>2</sub>	Uranoxyd UO <sub>2</sub>
An das Kühlwasser abgegebene thermische Leistung	ca. 3.000-3.100 MW	ca. 3.600-4.300 MW
Jährliche Stromerzeugung	ca. 12-14 TWh	ca. 16-18 TWh
Kühlwasserbedarf	55-65 m <sup>3</sup> /s	80-90 m <sup>3</sup> /s

Von den auf dem Markt verfügbaren Leichtwasserreaktoren betrachtet Fennovoima folgende drei Reaktoren als für Finnland geeignet und unterzieht sie einer genaueren Prüfung:

- EPR von Areva NP, ein Druckwasserreaktor mit ca. 1.700 MW<sub>e</sub>,
- ABWR von Toshiba, ein Siedewasserreaktor mit ca. 1.600 MW<sub>e</sub> und
- SWR-1000 von Areva NP, ein Siedewasserreaktor mit ca. 1.250 MW<sub>e</sub>.

### 3.2 Nukleare Sicherheit

Entsprechend dem finnischen Kernenergiegesetz (990/1987) müssen Kernkraftwerke sicher sein und dürfen keine Gefahr für Menschen, die Umwelt oder Eigentum darstellen. Die Vorschriften des Kernenergiegesetzes sind in der Kernenergieverordnung (161/1988) festgelegt. Die in Finnland geltenden allgemeinen Grundsätze der Sicherheitsanforderungen für Kernkraftwerke sind in den Entscheidungen der finnischen Regierung 395-397/1991 und 478/1999 dargelegt. Detaillierte Vorschriften für die Sicherheit der Kernenergie, Sicherheitsmaßnahmen und Vorkehrungen sowie die Überwachung von nuklearen Materialien wurden von der Behörde für Strahlenschutz- und Nuklearsicherheit herausgegeben (STUK, YVL-Leitfaden, siehe [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)). Die Kernenergiegesetzgebung wird zurzeit überarbeitet.

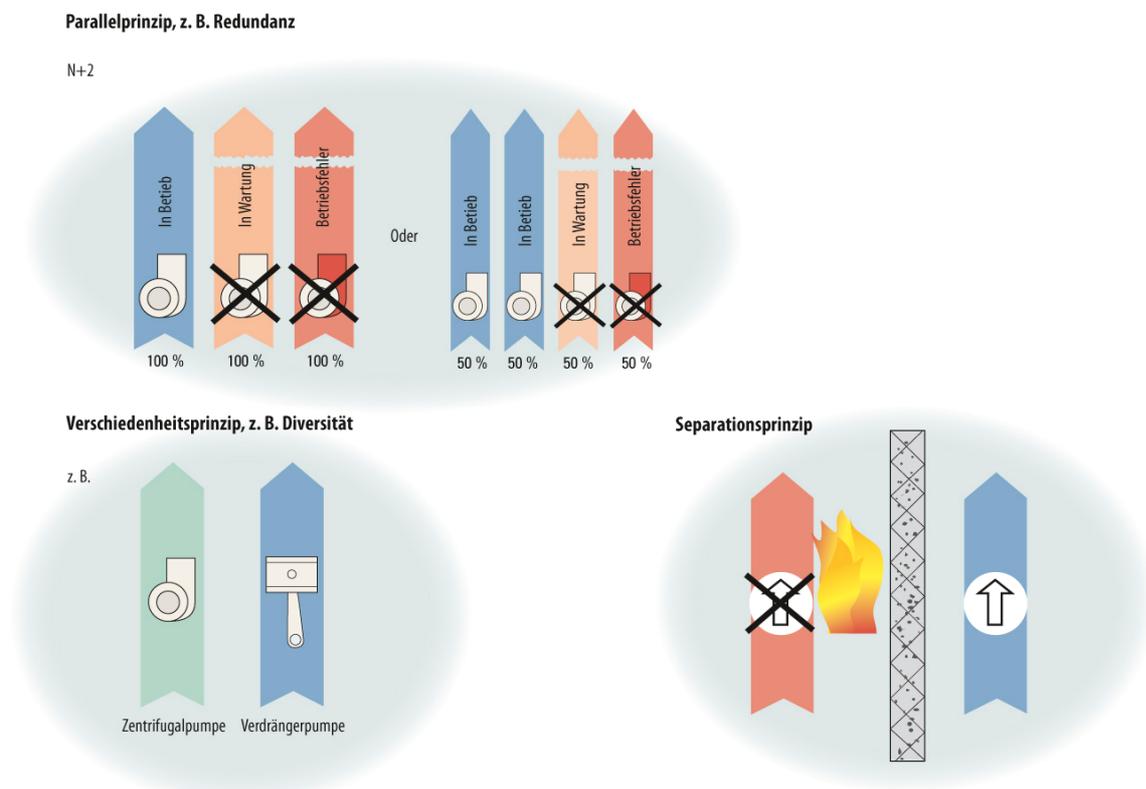
Sicherheit ist bei der Planung eines neuen Kernkraftwerks der oberste Grundsatz. Die Sicherheit von Kernkraftwerken folgt dem sogenannten „Prinzip der Tiefenverteidigung“. Bei der Planung und dem Betrieb des Kernkraftwerks werden mehrere unabhängige Sicherheitsstufen integriert. Dazu gehört unter anderem:

- die Verhinderung und Überwachung von Fehlfunktionen und Störungen
- die Überwachung und die Handhabung von Unfällen
- die Reduzierung der Folgen der Freisetzung von radioaktiven Substanzen

Kernkraftwerke sind so konstruiert, dass ein Betriebsfehler auf nur einer Sicherheitsstufe nicht zu einer Gefahr für Menschen, die Umwelt oder Eigentum führen kann. Um die Zuverlässigkeit zu garantieren, basiert jede Stufe auf mehreren sich ergänzenden technischen Systemen sowie auf Beschränkungen und Vorschriften bezüglich der Nutzung des Kernkraftwerks.

Die Planung des Kernkraftwerks basiert auf erprobten Technologien, und alle Prozesse werden auf natürliche Stabilität hin geplant. Die Leistungsfähigkeit des Sicherheitssystems des Kernkraftwerks wurde entwickelt, um ein Vielfaches der Erfordernisse abzudecken, sodass die Systeme in mehrere parallele Untersysteme aufgeteilt werden können.

Die Sicherheitsplanung stellt sicher, dass der Austritt von in der Anlage vorkommenden radioaktiven Substanzen, vor allem Brennstoff, unter allen Umständen so zuverlässig wie möglich verhindert wird. Der Austritt von radioaktivem Brennstoff in die Umwelt wird durch mehrere sich ergänzende technische Schutzbarrieren verhindert. Jede dieser Barrieren muss für sich genommen ausreichend sein, um den Austritt radioaktiver Substanzen in die Umwelt selbstständig zu verhindern.



**Abbildung 3-3. Planungsgrundsätze des Sicherheitssystems**

Das Kernkraftwerk wird so gebaut, dass es gegen äußere Bedrohungen geschützt ist. Darunter fallen extreme Wetterbedingungen, unterschiedliche fliegende Objekte, Explosionen, Feuer und Giftgas sowie Sabotage.

Das Kernkraftwerk unterliegt einem hohen Sicherheitsstandard und speziell entwickelten Qualitätssicherungsmaßnahmen. Das Ziel ist der Schutz der Anlage vor Störfällen und der Schutz der Mitarbeiter vor Strahlung. Die Überwachung der Nutzung und Sicherheit der Kernenergie unterliegt der Verantwortung von STUK, und

die Sicherheit des Kernkraftwerks wird durch Inspektionen mehrerer Behörden überwacht.

Wenn eine Grundsatzentscheidung beantragt wird, veranlasst STUK eine vorbereitende Sicherheitsprüfung für den Antrag von Fennovoima, bei der untersucht wird, in welchem Maße die von Fennovoima in Aussicht gestellten Reaktorooptionen den nuklearen Sicherheitsanforderungen Finnlands entsprechen. Die detaillierte Umsetzung der Sicherheitslösungen für die ausgewählte Anlage wird im Zusammenhang mit der Beantragung einer Baugenehmigung für das Kernkraftwerk durch Fennovoima im Einzelnen erläutert. Die in dem Bau umgesetzten Strukturen sowie die während des Testbetriebs gewonnenen Ergebnisse werden als Ganzes ausgewertet, wenn Fennovoima den Antrag auf Betriebsgenehmigung für das Kernkraftwerk stellt.

### **3.3 Für das Projekt erforderliche Genehmigungen**

Entsprechend dem Kernenergiegesetz (990/1987) erfordert der Bau eines Kernkraftwerks von größerer allgemeiner Bedeutung eine Grundsatzentscheidung der finnischen Regierung, in wie weit der Bau eines Kernkraftwerks mit dem allgemeinen gesellschaftlichen Nutzen im Einklang steht. Diese Grundsatzentscheidung muss vom Parlament ratifiziert werden. Für die Grundsatzentscheidung ist eine empfehlende Stellungnahme in Bezug auf den Standort des Kernkraftwerks erforderlich, die von der Gemeinde des geplanten Standorts des Kernkraftwerks vorgelegt werden muss. Eine verpflichtende Entscheidung in Bezug auf die Projektinvestitionen kann nicht erfolgen, bevor das Parlament die Grundsatzentscheidung ratifiziert hat. Die Baugenehmigung wird von der finnischen Regierung erteilt, wenn die im Kernenergiegesetz festgelegten Voraussetzungen für die Baugenehmigung eines Kernkraftwerks gegeben sind. Die Betriebsgenehmigung wird ebenfalls von der finnischen Regierung erteilt, wenn die im Kernenergiegesetz aufgeführten Anforderungen erfüllt werden, und wenn das Ministerium für Arbeit und Wirtschaft festgestellt hat, dass die Kosten für die Entsorgung des radioaktiven Abfalls entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen geregelt wurden. Außerdem sind zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Projekts Genehmigungen in Bezug auf das Umweltschutzgesetz, das Wassergesetz, das Landnutzungsgesetz und das Baugesetz erforderlich.

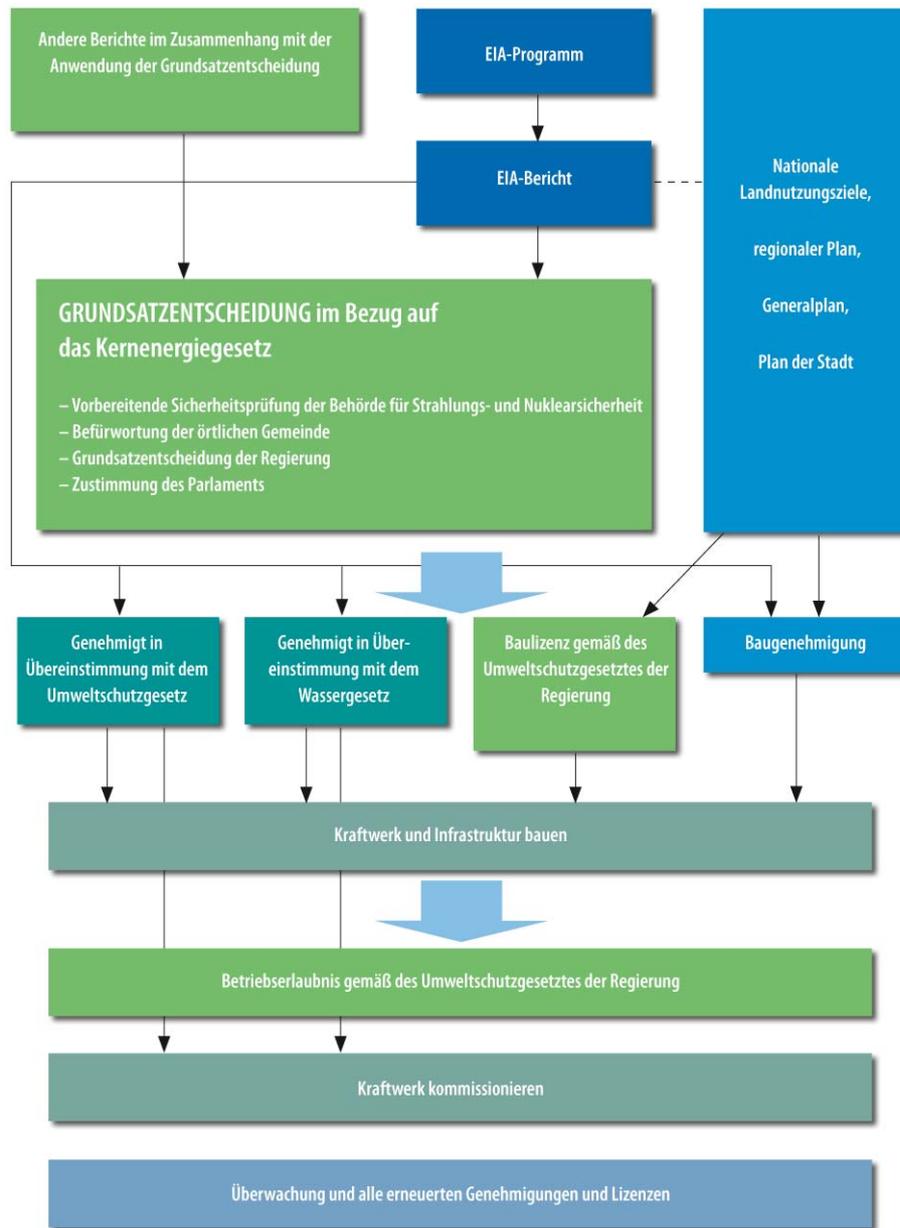


Abbildung 3-4. Genehmigungsverfahren für den Bau und Betrieb eines Kernkraftwerks

#### 4 AUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS AUF DIE UMWELT

Für die Umweltverträglichkeitsprüfung wurde an jedem der alternativen Standorte und in jeder Gemeinde auf der Grundlage der verfügbaren Informationen und der für das UVP-Verfahren erstellten Berichte ein Bericht zum gegenwärtigen Zustand der Umwelt und der wirksamen Faktoren erstellt.

Die verfügbaren Umweltinformationen und Bewertungen der Auswirkungen beinhalten immer Annahmen und Verallgemeinerungen. Zudem sind die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Planungsinformationen vorläufig. Dies führt zu Ungenauigkeiten bei der Prüfung. Außerdem wurden alle Unsicherheiten in Bezug auf die Bewertungsmethoden untersucht. Es sind jedoch alle Unsicherheiten in Bezug auf die genannten Faktoren hinreichend bekannt, und sie wurden bei der Bewertung der Auswirkungen in Betracht gezogen. Infolgedessen wurden die Bedeutung und die Größenordnung der Umweltauswirkungen zuverlässig ermittelt, und das Ergebnis beinhaltet keine signifikanten Unsicherheiten.

Die Umweltauswirkungen des Projekts wurden untersucht, indem die durch das Projekt verursachten Veränderungen und die unterschiedlichen Optionen für die aktuelle Situation verglichen wurden und die Bedeutung der Veränderungen bewertet wurde.

Für die Bauphase des Kernkraftwerks wurden folgende Phasen und Bauabschnitte separat untersucht:

- Bauarbeiten für das Kernkraftwerk
- Bau der Fahrrinne und des Hafenkais
- Bau der Kühlwasseranlagen
- Bau von Straßenanschlüssen
- Bau von Stromleitungen
- Transport- und Pendelverkehr

Folgende Aspekte wurden in Bezug auf die Auswirkungen während des Betriebs untersucht:

- Auswirkungen von Kühlwasser und Abwasser
- Abfallbeseitigung
- Transport- und Pendelverkehr
- Störfälle und Unfälle
- Gesamtwirkung mit anderen bekannten Projekten
- Auswirkungen, die die Grenzen Finnlands überschreiten

Zudem wurde Folgendes in Bezug auf Umweltauswirkungen erläutert:

- Beschaffungskette für nukleare Brennstoffe
- Endlagerung von verbrauchten nuklearen Brennstoffen
- Stilllegung des Kraftwerks

Zu den bewerteten Auswirkungen gehören:

- Auswirkung auf Landverbrauch und regionale Strukturen
- Auswirkung auf Gewässersysteme und die Fischfangindustrie
- Auswirkung von radioaktiven und sonstigen Emissionen
- Auswirkung auf Flora, Fauna und geschützte Gebiete
- Auswirkung auf den Boden, den Grundgestein und das Grundwasser
- Auswirkung auf die Landschaft und die Kulturlandschaft
- Lärmauswirkung
- Auswirkung auf Lebensbedingungen, Wohlergehen und Gesundheit
- Auswirkung auf die regionale Wirtschaft
- Auswirkung auf Verkehr und Sicherheit

#### **4.1 Landverbrauch und die bebaute Umgebung**

Die Fläche des Kraftwerks für die zentralen Kraftwerkfunktionen wird ca. 10 Hektar betragen. Der geplante Standort in jeder Gemeinde wird im Laufe des Entwurfs- und Planungsverlaufs festgelegt. Die geplanten Maßnahmen erstrecken sich in den vorläufigen Plänen ohne Berücksichtigung der Kühlwasserzuleitung und -ableitung, des Hafenkai sowie der Unterkünfte und Parkplätze an jedem Standort voraussichtlich auf eine Fläche von ca. 100 Hektar. Es werden auch Flächen für den Bau neuer

Straßenverbindungen erforderlich sein. Die zu dem Kraftwerk führenden Stromleitungen werden die Landnutzung je nach verwendeten Stützen auf einem Streifen von 80-120 Metern einschränken.

Der Bau des Kernkraftwerks wird die Landnutzung innerhalb der Sicherheitszone einschränken, es werden jedoch Neubauten in Siedlungen und Dörfern sowie entlang der Straßen möglich sein. STUK wird die Sicherheitszone für das Kraftwerk zu einem späteren Zeitpunkt festlegen, während der Überprüfung wurde jedoch von einem Umkreis von fünf Kilometern um das Kraftwerk ausgegangen.

### *Pyhäjoki*

Die Ferienhäuser an der Westküste der Hanhikivi-Landzunge und einige der Ferienhäuser an der Südwestküste der Landzunge müssen aufgrund des Baus des Kernkraftwerks entfernt werden, und die Südwestküste wird nicht mehr zu Erholungszwecken zur Verfügung stehen. Die neue Straßenverbindung wird keine nennenswerten Auswirkungen auf die Landnutzung haben. Das historische Hanhikivi-Denkmal wird weiterhin zugänglich sein. Die Bedeutung von Raahe als starker Industriestandort wird zunehmen, was zu einer Verbesserung der Bedingungen für die Entwicklung der Landnutzung führen könnte.

### *Ruotsinpyhtää*

Die meisten der bestehenden Ferienhausbereiche am Standort Ruotsinpyhtää können erhalten werden. Die Verfügbarkeit der Gebiete für die Erholung und Außenaktivitäten werden eingeschränkt. Auf der Insel Kampuslandet gerät die neue Straße nicht in Konflikt mit der gegenwärtigen Landnutzung. Auf dem Kap Gäddbergsö wird die neue Straßenverbindung im Wesentlichen dem Verlauf der bestehenden Straße folgen. Ein großer Bereich der Sicherheitszone des Kernkraftwerks befindet sich bereits innerhalb der Sicherheitszone des Kraftwerks Hästholmen, es wird somit nicht zu nennenswerten Ausweitungen der Landnutzungsbeschränkungen kommen. Der Bau des Kernkraftwerks wird zu einer Stärkung der Region Loviisa als Zentrum der Stromproduktion führen, was zu einer Verbesserung der Bedingungen für die Entwicklung der Landnutzung führen könnte.

### *Simo*

Die Ferienhäuser an der Südküste von Karsikkoniemi müssen aufgrund des Baus des Kernkraftwerks entfernt werden. Die bestehende Karsikontie-Straße kann als Straßenverbindung verwendet werden. Neue Straßenverbindungen sind möglicherweise für die gegenwärtige Landnutzung und mögliche Rettungswege erforderlich, diese werden sich jedoch nicht auf die Landnutzung auswirken. Der Bau des Kernkraftwerks wird den Aufbau neuer Wohnbezirke in der Mitte von Karsikkoniemi einschränken. Die Bedeutung der Region Kemi-Tornio als starker Industriestandort wird zunehmen, was zu einer Verbesserung der Bedingungen für die Entwicklung der Landnutzung führen könnte.

## **4.2 Bau des Kernkraftwerks**

Beim Bau eines Blocks wird der Bau des Kernkraftwerks ca. sechs Jahre dauern, beim Bau von zwei Blöcken ca. acht Jahre. Während der ersten Bauphase von ca. zwei Jahren werden die erforderlichen Straßen, die Ausschachtungen und der Hoch- und

Tiefbau für das Kernkraftwerk und sonstige Bauten fertig gestellt. Die eigentliche Bauzeit für das Kraftwerk und die teilweise parallel stattfindenden Installationsarbeiten werden ca. drei bis fünf Jahre dauern und die Inbetriebnahme ca. ein bis zwei Jahre.

Zu den durch die Bauarbeiten hervorgerufenen Beeinträchtigungen gehören Staub, Lärm, Eingriffe in die Landschaft, Auswirkungen auf Fauna und Flora sowie Auswirkungen auf den Boden, das Grundgestein sowie das Grundwasser. Die Tätigkeiten auf der Baustelle führen zu einer lokalen Staubeentwicklung, die Auswirkungen auf die Luftqualität werden sich jedoch im Wesentlichen auf die Baustelle beschränken. Die einzelnen Bauphasen werden sich auch auf die Lebensbedingungen und -qualität der Menschen auswirken. Die Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft werden im Wesentlichen positiv sein, da es zu einem Wirtschaftswachstum in der Region kommen wird.

### **4.3 Radioaktive Emissionen**

Fennovoimas Kernkraftwerk wird so geplant, dass die radioaktiven Emissionen unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegen werden. Die radioaktiven Emissionen werden derart niedrig sein, dass sie keinerlei negativen Auswirkungen auf Menschen und Umwelt haben werden.

### **4.4 Sonstige Emissionen**

Der Verkehr während der Bauarbeiten wird an allen alternativen Standorten zu einem deutlichen Anstieg der Emissionen führen. Der Verkehr wird jedoch lediglich während des vierten oder fünften Jahres des Baus besonders ansteigen. In den anderen Jahren der Bauzeit werden das Verkehrsaufkommen und die daraus resultierenden Emissionen bedeutend niedriger sein. Es wird nicht davon ausgegangen, dass die aus dem Baustellenverkehr resultierenden Emissionen nennenswerte Auswirkungen auf die Luftqualität in den Gebieten der alternativen Standorte haben werden.

An allen Standorten wird der Verkehr zum Kraftwerk in der Regel über Schnellstraßen und Autobahnen geführt. Das Verkehrsaufkommen auf diesen Straßen ist relativ hoch, und der Verkehr während des Kraftwerkbetriebs wird nicht zu einer nennenswerten Änderung des Verkehrsaufkommens und damit von Verkehrsemissionen und Luftqualität führen. Die Verkehrsemissionen, die durch das Kernkraftwerk verursacht werden, werden voraussichtlich an den kleineren, weniger befahrenen Straßen, die zum Kernkraftwerk führen, eine höhere Auswirkung auf die Luftqualität haben. Die gegenwärtige Luftqualität wurde an allen alternativen Standorten als gut bewertet. Die durch das Kernkraftwerk verursachten Verkehrsemissionen werden die Luftqualität nicht derart beeinträchtigen, dass es zu negativen Auswirkungen auf Menschen und Umwelt führt.

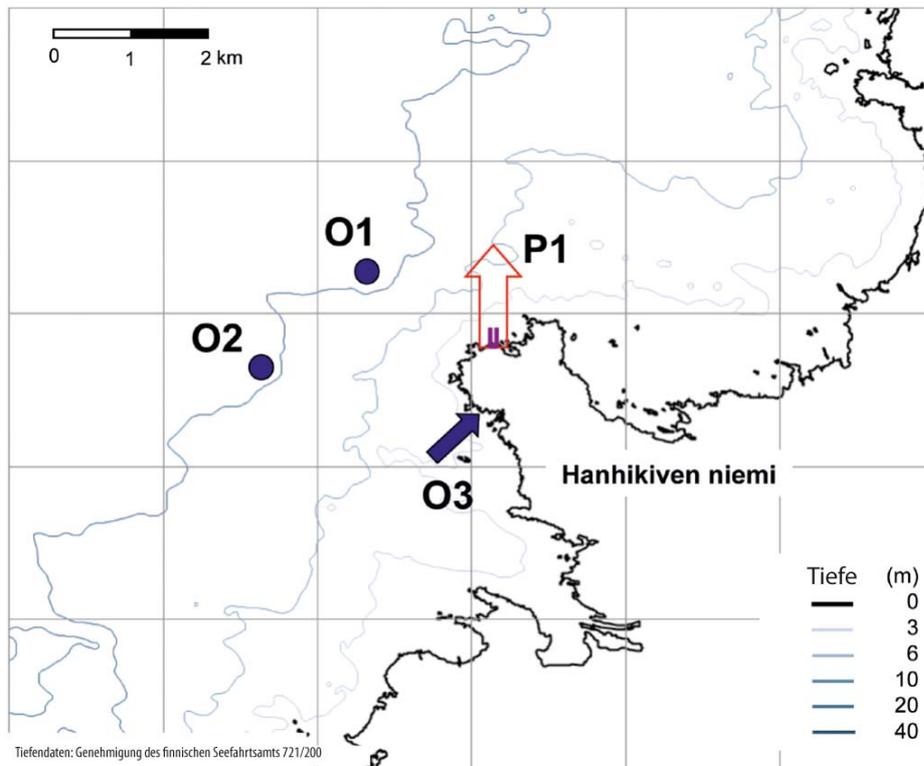
Die Emissionen der Notstromversorgung und der Wärmeerzeugung werden sehr gering sein und werden keine Auswirkung auf die Luftqualität an den jeweiligen Standorten haben.

#### **4.5 Gewässersystem und Fischereiindustrie**

Die Ableitung des im Kraftwerk genutzten Kühlwassers in das Meer wird zu einer Erhöhung der Wassertemperatur in der Nähe des Ausflusses führen. Das Ausmaß des erwärmten Meeresbereichs ist von der Größe des Kraftwerks und in gewissem Maße von den verwendeten Zuleitungs- und Ableitungsstellen abhängig. Die Auswirkungen des Kraftwerks auf die Meerestemperatur und die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Zuleitungs- und Ableitungsstellen wurden für jede Gemeinde in einem dreidimensionalen Fließmodell untersucht.

## Pyhäjoki

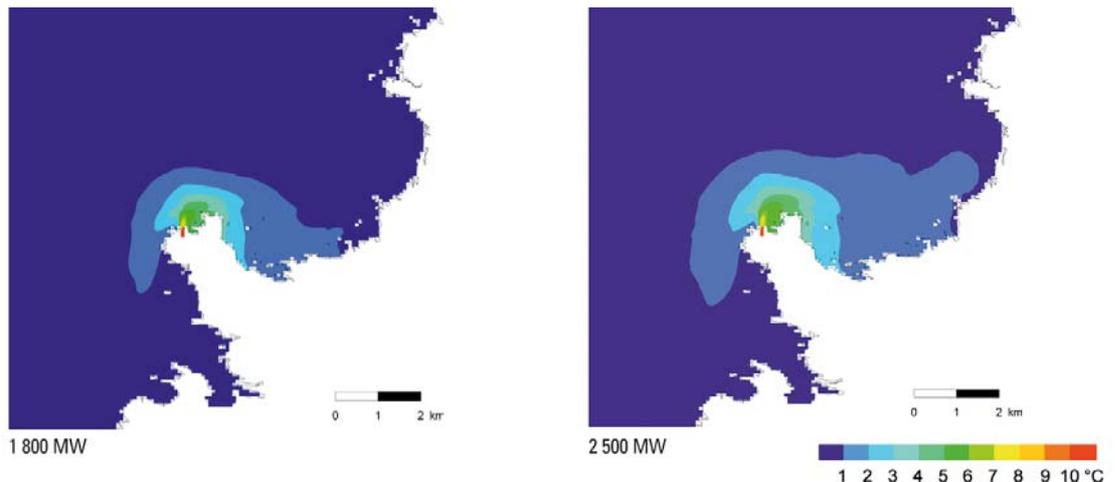
In Pyhäjoki wurden drei verschiedenen Zuleitungsstellen und eine Ableitungsstelle untersucht (Abbildung 4-1). An zwei der Zuleitungsstellen erfolgt die Zuleitung vom Meeresboden (O1 und O2) und an einem in Küstennähe (O3).



**Abbildung 4-1. Stellen für die Kühlwasserzuleitung und -ableitung. Die blauen Kreise bezeichnen die Zuleitung vom Meeresgrund, die blauen Pfeile die Zuleitung in Küstennähe, die roten Pfeile kennzeichnen die Ableitungsstellen.**

Ein Temperaturanstieg von mehr als fünf Grad Celsius ist auf die Umgebung des Kühlwasserabflusses begrenzt. (Abbildung 4-2) Der Temperaturanstieg kann vor allem in der Oberflächenschicht (in einer Tiefe von 0-1 m) beobachtet werden.

Im Winter führt die Kühlwassereinleitung dazu, dass die Ableitungsstelle eisfrei bleibt und die Eisschicht nördlich und östlich von Hanhikivi dünner ist. Der eisfreie Bereich bzw. der Bereich mit einer dünneren Eisdecke (Eisdicke unter 10 cm) beträgt für ein Kraftwerk mit 1.800 MW ca. 8 km<sup>2</sup> und für ein Kraftwerk mit 2.500 MW ca. 12 km<sup>2</sup>.



**Abbildung 4-2. Temperaturanstieg in der Oberflächenschicht als Durchschnittswert für Juni (Zuleitung am Meeresgrund O2 – Ableitung P1).**

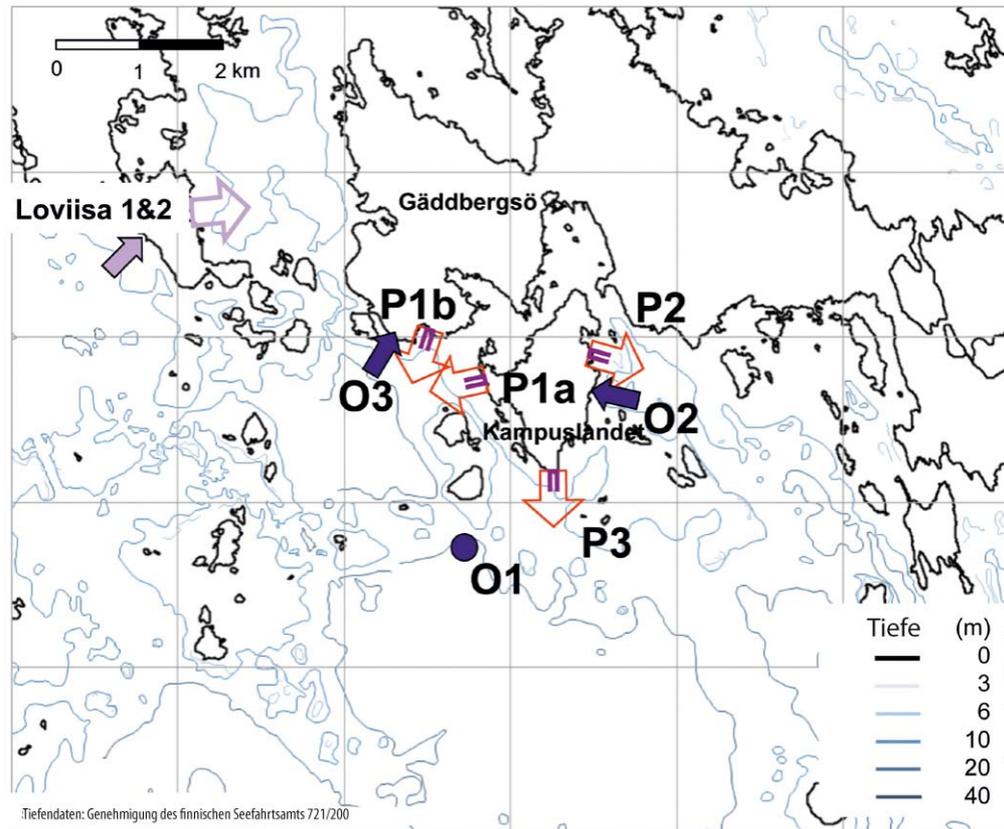
Im Einflussbereich des Kühlwassers wird es zu einer Zunahme der Unterwasservegetation und des Phytoplanktons kommen. In Pyhäjoki ist das Meeresgebiet offen, und es sind nur wenige Nährstoffe vorhanden, daher wird von einer geringeren Beeinflussung ausgegangen. Den Einschätzungen zufolge führt die Kühlwassereinleitung nicht zu Sauerstoffmangel in tiefen Wasserschichten oder zu einer nennenswerten Vermehrung der blau-grünen Alge. Das Projekt hat keine Auswirkung auf die Wasserqualität.

Zu den möglichen negativen Auswirkungen auf den Fischfang gehört die Ansammlung von Schleim in den Netzen im Sommer, wodurch der Felchenfang, vor allem in den Fanggebieten nördlich von Hanhikivi, behindert wird. Im Winter verhindert das eisfreie Gebiet das Eisfischen, andererseits wird die Saison für die eisfreie Fischerei verlängert, und Felchen und Forellen werden sich in dem Gebiet ansiedeln.

Die Auswirkungen des Kühlwassers werden im Wesentlichen auf einen Umkreis von wenigen Kilometern um die Einleitungsstelle beschränkt sein, und es wird keine größeren Auswirkungen auf die Bothnian-Bucht haben.

### ***Ruotsinpyhtää***

In Ruotsinpyhtää wurden drei unterschiedliche Zuleitungs- und Ableitungsstellen untersucht (Abbildung 4-3). An einem der Zuleitungsstellen erfolgt die Zuleitung vom Meeresboden (O1) und an zweien in Küstennähe (O2 und O3). Das Modell hat die Auswirkungen des Kühlwassers von dem bestehenden Kernkraftwerk Loviisa einbezogen.



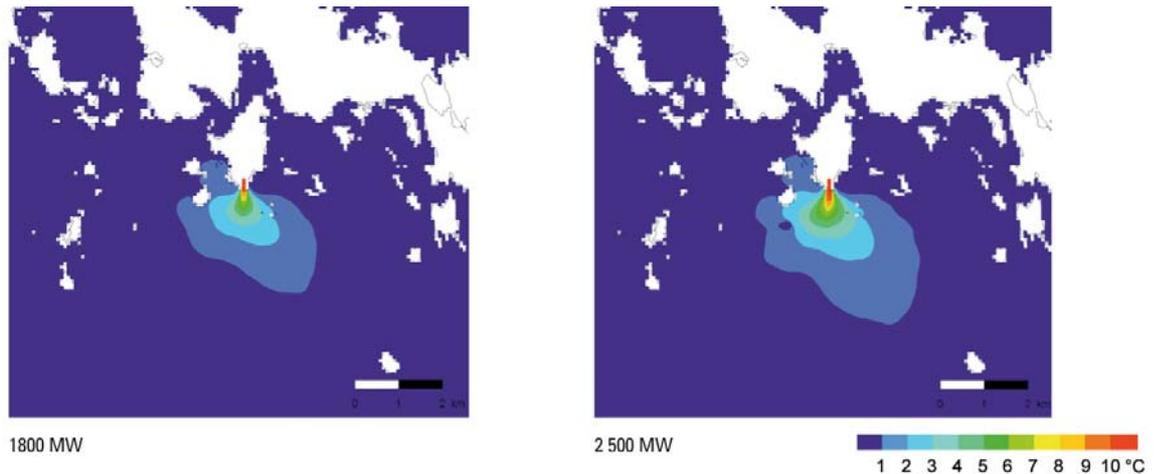
**Abbildung 4-3. Stellen für die Kühlwasserzuleitung und -ableitung. Die blauen Pfeile zeigen die Zuleitung, die roten Kreise die Zuleitung vom Meeresgrund (Tunnel) und die roten Pfeile zeigen die Ableitungsstellen. Die purpurfarbenen Pfeile zeigen die Zuleitungs- und Ableitungsstellen des bestehenden Kraftwerks Loviisa.**

Ein Temperaturanstieg von mehr als fünf Grad Celsius ist auf die Umgebung des Kühlwasserabflusses begrenzt. (Abbildung 4-4) Der Temperaturanstieg kann vor allem in der Oberflächenschicht (in einer Tiefe von 0-1 m) beobachtet werden.

Der kleinste Erwärmungsbereich wird von der Ableitungsstelle (P3) verursacht, die südlich von Kampuslandet in das offene Meer geleitet wird. Der größte Bereich wird von der Ableitungsstelle (P2) verursacht, bei der die Zuleitung im flachen Wasser östlich von Kampuslandet erfolgt.

Der kleinste Erwärmungsbereich entsteht bei Verwendung der Zuleitungsoption am Meeresgrund (O1) und der küstennahen Einleitung westlich von Kampuslandet (O2). Die küstennahe Zuleitung westlich von Kampuslandet (O3) führt zu dem größten erwärmten Bereich.

Im Winter wird der einheitliche Bereich von dünnem oder nicht vorhandenem Eis zunehmen. Der eisfreie Bereich bzw. der Bereich mit einer dünneren Eisdecke (Eisdicke unter 10 cm) variiert für ein Kraftwerk mit 1.800 MW zwischen ca. 3 und 5 km<sup>2</sup> und für ein Kraftwerk mit 2.500 MW zwischen ca. 4,5 und 5,5 km<sup>2</sup>.



**Abbildung 4-4. Temperaturanstieg in der Oberflächenschicht als Durchschnittswert für Juni (Zuleitung am Meeresgrund O1 – Ableitung P3).**

Im Einflussbereich des Kühlwassers wird es zu einer Zunahme der Unterwasservegetation und des Phytoplanktons kommen. Aufgrund der Eutrophierung kann es zu einer örtlichen Zunahme der blau-grünen Alge kommen, vor allem, wenn das weitgehend flache Gewässer östlich von Kampuslandet als Ableitungsstelle gewählt wird. Das Projekt kann örtlich negative Auswirkungen auf den Sauerstoffgehalt in der Nähe des Grundes von Beckenbereichen besitzen. Die Auswirkungen sind geringer, wenn die Option (P3) gewählt wird, bei der die Einleitung in das offene Meer erfolgt.

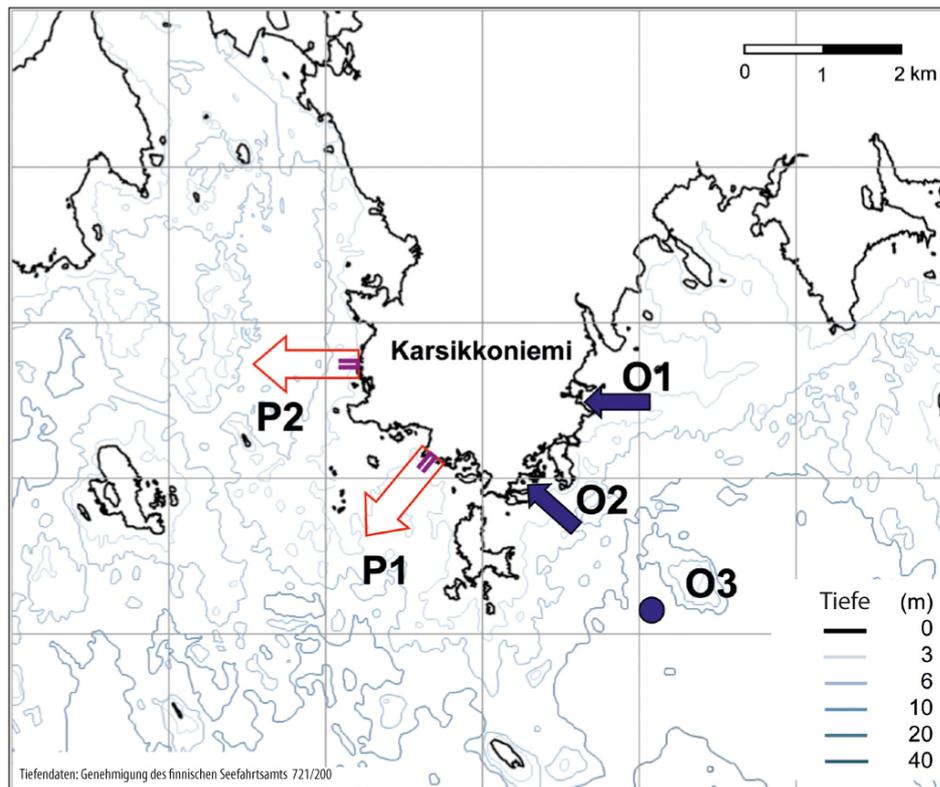
Bei der Zuleitung am Meeresgrund kann es zu einer geringfügigen Erhöhung der Nährstoffkonzentration an der Einleitungsstelle und zu einer gewissen Verstärkung der Auswirkungen durch Wärmebelastung kommen.

Zu den möglichen negativen Auswirkungen auf die Fischerei gehört die Bildung von Schleim in Netzen und eine verminderte Fangeffizienz mit Reusen in dem von Kühlwasser betroffenen Bereich. Im Winter verhindert das eisfreie Gebiet das Eisfischen, andererseits wird die Saison für die eisfreie Fischerei verlängert und Felchen und Forellen werden sich in dem Gebiet ansiedeln.

Die Auswirkungen des Kühlwassers werden im Wesentlichen auf einen Umkreis von wenigen Kilometern um die Einleitungsstelle beschränkt sein, und es wird keine größeren Auswirkungen auf den finnischen Meerbusen haben.

### *Simo*

In Simo wurden drei verschiedene Zuleitungs- und zwei Ableitungsstellen untersucht (Abbildung 4-5). An zwei Zuleitungsstellen erfolgt die Zuleitung in Küstennähe (O1 und O2) und an einer vom Meeresboden (O3).

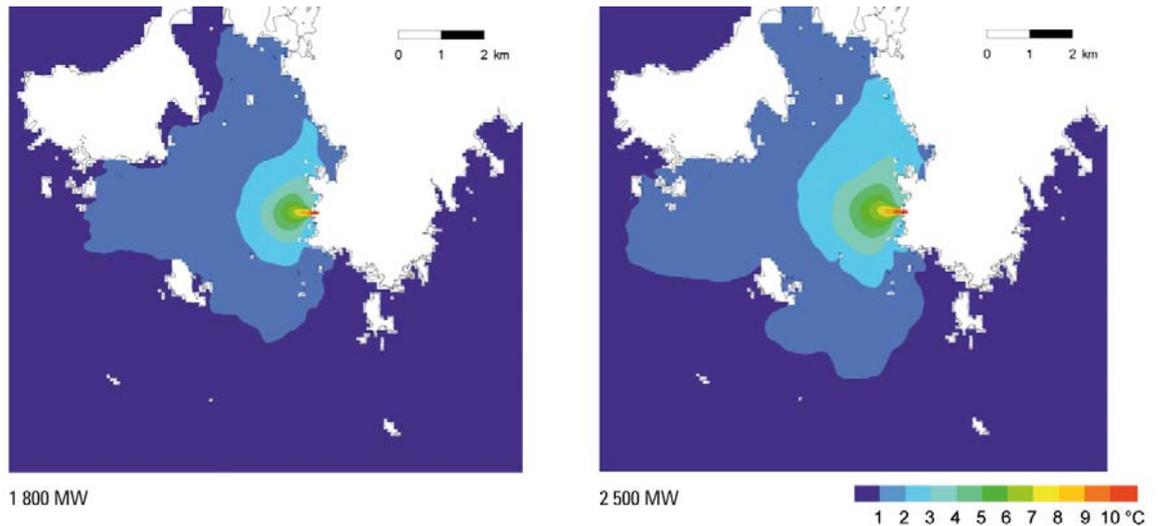


**Abbildung 4-5. Stellen für die Kühlwasserzuleitung und -ableitung. Der blaue Kreis kennzeichnet die Zuleitung, die blauen Pfeile kennzeichnen die küstennahe Zuleitungsstellen und die roten Pfeile die Ableitungsstellen.**

Ein Temperaturanstieg von mehr als fünf Grad Celsius ist auf die Umgebung des Kühlwasserabflusses begrenzt. (Abbildung 4-6) Der Temperaturanstieg kann vor allem in der Oberflächenschicht (in einer Tiefe von 0-1 m) beobachtet werden.

Die Ableitungsstelle (P1), bei der das Kühlwasser südwestlich von Karsikko in das offene Meer geleitet wird, führt zu einem kleineren Erwärmungsbereich als die Stelle westlich von Karsikko (P2). Die Zuleitung am Meeresgrund (O3) führt im Sommer zu dem kleinsten Erwärmungsbereich. In Bezug auf den Erwärmungsbereich bestehen zwischen den küstennahen Zuleitungsstellen (O1 und O2) keine großen Unterschiede.

Im Winter wird der einheitliche Bereich von dünnem oder nicht vorhandenem Eis zunehmen. Der eisfreie Bereich bzw. der Bereich mit einer dünneren Eisdecke (Eisdicke unter 10 cm) variiert für ein Kraftwerk mit 1.800 MW zwischen ca. 7 und 9 km<sup>2</sup> und für ein Kraftwerk mit 2.500 MW zwischen ca. 9 und 13 km<sup>2</sup>.



**Abbildung 4-6. Temperaturanstieg in der Oberflächenschicht als Durchschnittswert für Juni (Zuleitung am Meeresgrund O3 – Ableitung P2).**

Im Einflussbereich des Kühlwassers wird es zu einer Zunahme der Unterwasservegetation und des Phytoplanktons kommen. Die Zuleitungsstelle im offenen Meer (P1) führt der Untersuchung zufolge nur zu einer geringen Eutrophierung. Eine Zuleitung in der geschützteren und bereits nährstoffreichen Veitsiluoto-Bucht würde vermutlich zu einer stärkeren Eutrophierung führen. Die Untersuchungen haben berechnet, dass das Kühlwasser nicht zu Sauerstoffmangel im Hypolimnion führt.

Zu den möglichen negativen Auswirkungen auf die Fischerei gehört die Bildung von Schleim in Netzen und eine verminderte Fangeffizienz mit Reusen in dem von Kühlwasser betroffenen Bereich. Den Untersuchungen zufolge wird sich das Kühlwasser nicht auf die Fischwanderung auswirken. Im Winter verhindert das eisfreie Gebiet das Eisfischen, andererseits wird die Saison für die eisfreie Fischerei verlängert und Felchen und Forellen werden sich in dem Gebiet ansiedeln.

Die Auswirkungen des Kühlwassers werden im Wesentlichen auf einen Umkreis von wenigen Kilometern um die Zuleitungsstelle beschränkt sein, und es wird keine größeren Auswirkungen auf Bottnischen Meerbusen haben.

#### 4.6 Boden, Grundgestein und Grundwasser

Die größten Auswirkungen auf den Boden, das Grundgestein und das Grundwasser sind während des Baus des Kernkraftwerks zu erwarten. Die Baumaßnahmen werden so geplant, dass die Auswirkungen so gering wie möglich ausfallen. Während des Baus werden alle Erdbewegungs-, Ausschachtungs- und Aushubmassen vor Ort für Geländeaufschüttungen und Landschaftsgestaltung verwendet. Das von der Baustelle abgeleitete Grund- und Regenwasser wird mehr Feststoffe sowie Öl- und Stickstoffverbindungen enthalten als dies bei asphaltbedeckten Flächen üblich ist. Die Qualität und die Menge des von der Baustelle in das Meer geleiteten Wassers werden überwacht. Das Projekt wird keinerlei negativen Auswirkungen auf das nutzbare Grundwasser besitzen.

#### **4.7 Flora, Fauna und geschützte Gebiete**

Der während der Bauarbeiten entstehende Lärm kann Tiere in der Nähe des Kraftwerks stören. Die Bauarbeiten werden dazu führen, dass sich einige Lebensumgebungen dauerhaft verändern. Die Planung und Umsetzung des Projekts wird die natürlichen Werte der Region soweit wie möglich beachten. Die Bauarbeiten werden so terminiert, dass möglichst wenig Schaden für nistende Vogelbestände entsteht. Geschützte Gebiete oder Gebiete für geschützte Arten werden bei der Anlage von Gebäuden oder sonstigen Infrastrukturen ausgespart.

##### ***Pyhäjoki***

Das Gebiet Hanhikivi ist reich an Vogelarten. Das geplante Kraftwerksareal wird in einem Gebiet liegen, in dem vor allem Waldvögel vorkommen. Die Hanhikivi-Landzunge liegt auf der Vogelzugroute und dient zahlreichen Arten als Rastplatz. Stromleitungen stellen ein Kollisionsrisiko für ziehende Vögel dar.

Auf der Hanhikivi-Landzunge gibt es einige bedrohte oder anderweitig bemerkenswerte Pflanzenarten. Wenn die Biotop der Spezies außerhalb der Baustelle erhalten werden, würde ihr Vorkommen im Bereich der Baustelle vermutlich nicht abnehmen.

Das Gebiet der Hanhikivi-Landzunge würde sich verändern, und die Natur in diesem Gebiet würde in einem Maße fragmentiert, dass die Bedeutung des Gebiets als ununterbrochene Entwicklungsabfolge, d. h. einer langsamen Anpassung von Flora und Fauna in den Höhenlagen deutlich abnehmen würde.

Das Projektgebiet umfasst das Naturschutzgebiet Ankkurinnokka und mehrere im Naturschutzgesetz definierte Biotop. Die Überwucherung von geschützten Küstenwiesen könnte zunehmen.

Das nächste Natura-Gebiet befindet sich in einer Entfernung von ca. zwei Kilometern südlich des Standorts. Das Projekt wird voraussichtlich keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf die Schutzkriterien des Natura 2000-Gebiets besitzen.

##### ***Ruotsinpyhtä***

Die beobachteten Vogelarten können größtenteils als typisch für Küsten- und Inlandarchipele betrachtet werden. Das Gebiet hat keine nennenswerten Biotop für Vogelarten. Das Projekt wird der Untersuchung zufolge keine größeren Auswirkungen auf die Vogelwelt haben. Stromleitungen stellen ein Kollisionsrisiko für ziehende Vögel dar.

Die meisten natürlichen Eigenschaften des Gebiets sind üblich für das Küstenland. Die Wälder werden stark bewirtschaftet. Die Auswirkungen des Projekts auf die Biodiversität wären daher relativ gering.

In diesem Gebiet gibt es keine Naturschutzgebiete oder Biotop gemäß dem Naturschutzgesetz. Die nächsten Naturschutzgebiete liegen in einer Entfernung von ca. drei Kilometern im Nordwesten und Südwesten. Den Untersuchungen zufolge wird das Projekt keine Auswirkungen auf die Naturschutzgebiete haben.

Das nächste Natura-Gebiet liegt ca. 1,5 km südlich von Kampuslandet. Das Projekt wird voraussichtlich keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf die Schutzkriterien des Natura 2000-Gebiets besitzen.

### *Simo*

Die Vogelwelt in Karsikkoniemi ist aufgrund der vielseitigen Biotopstruktur der Gegend äußerst vielfältig.

Die Gebiete, die der größten Veränderung unterworfen wären, liegen im Inneren der Karsikkoniemi-Landzunge, wo keine für Vögel oder andere Tiere wichtige Gebiete liegen, mit Ausnahme des Karsikkojärvi-Sees und der Gebiete Laitakari und Korppikarinnokka, die für die Avifauna von Bedeutung sind. Stromleitungen stellen ein Kollisionsrisiko für ziehende Vögel dar.

Auf der Karsikkoniemi-Landzunge gibt es zahlreiche bedrohte oder anderweitig bemerkenswerte Pflanzenarten. Der Bau könnte einige der Vorkommen in diesem Gebiet zerstören.

Im untersuchten Gebiet liegen keine Naturschutzgebiete. Es gibt in dem Gebiet einige Biotope gemäß dem Naturschutzgesetz. Die Überwucherung geschützter Küstenwiesen könnte an der Westküste von Karsikkoniemi zunehmen.

Das nächste Natura-Gebiet befindet sich auf der Ajos-Landzunge, ca. 3,5 km von dem untersuchten Gebiet entfernt. Eine leichte Hitzeauswirkung durch das Kühlwasser könnte sich gelegentlich in dieses Gebiet ausbreiten. Das Projekt wird voraussichtlich keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf die Schutzkriterien des Natura 2000-Gebiets besitzen.

#### **4.8 Landschaft und Kulturlandschaft**

Das Kernkraftwerk wird eine tiefgreifende Veränderung der Landschaft verursachen. Die beigefügten Abbildungen zeigen die Auswirkungen des Kernkraftwerks auf die Landschaft an den alternativen Standorten, jeweils für einen und zwei Kraftwerkblöcke (Abbildung 4-7, Abbildung 4-8, Abbildung 4-9, Abbildung 4-10, Abbildung 4-11, Abbildung 4-12, Abbildung 4-13 und Abbildung 4-14). In Pyhäjoki werden sich der Charakter des historischen Hanhikivi-Denkmals und die Landschaft der Takaranta-Küstenwiese verändern. In Ruotsinpyhtää wird sich das Kernkraftwerk auf Kampuslandet auf die regional wertvolle Kulturlandschaft, die Umwelt sowie das Landschaftsbild auswirken. In Ruotsinpyhtää wird das Kraftwerk in der Nähe des bestehenden Kraftwerks errichtet. In Karsikkoniemi in Simo ist die Landschaft dabei sich zu verändern, und das Kernkraftwerk wird so platziert, dass das Industriegebiet der Region Kemi erweitert wird. Die Landschaft des national bedeutenden Fischereidorfs wird sich verändern.



**Abbildung 4-7. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Pyhäjoki (und Raahе) (1 Block).**



**Abbildung 4-8. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Pyhäjoki (und Raahе) (2 Blöcke).**



**Abbildung 4-9. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Kampuslandet in Ruotsinpyhtää (1 Block).**



**Abbildung 4-10. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Kampuslandet in Ruotsinpyhtää (2 Blöcke).**



**Abbildung 4-11. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Gaddbergsö in Ruotsinpyhtää (1 Block).**



**Abbildung 4-12. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Gaddbergsö in Ruotsinpyhtää (2 Blöcke).**



**Abbildung 4-13. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Karsikkoniemi in Simo (1 Block).**



**Abbildung 4-14. Computeranimation: Das Kernkraftwerk in Karsikkoniemi in Simo (2 Blöcke).**

#### **4.9 Verkehr und Sicherheit**

An allen möglichen Standorten wird es während der Bauzeit des Kraftwerks zu einer deutlichen Erhöhung des Verkehrs kommen. Der Verkehr wird jedoch lediglich während des vierten oder fünften Jahres des Baus besonders stark sein. Demnach betreffen alle negativen Auswirkungen auf den Verkehr lediglich diesen Zeitraum.

Während des Betriebs wird der Verkehr des Kraftwerks nur geringe Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen auf den Hauptstraßen der jeweiligen Standorte haben. Der geplante Ausbau der Straßen zu den alternativen Standorten wird die Verkehrssicherheit erhöhen, und nach den Untersuchungen wird der Verkehr des Kernkraftwerks nicht zu einer Verringerung des Verkehrsflusses und der Sicherheit führen.

#### **4.10 Lärm**

Der lauteste Zeitraum während des Kraftwerkbaus werden die ersten Jahre des Baus sein, wenn starken Lärm verursachende Geräte wie Steinbrecher, Betonmischanlagen und die Schaufelbagger im Betrieb sind.

An allen alternativen Standorten werden die Tagesrichtwerte für Lärm für 20 bis 30 Ferienhäuser in einem maximalen Umkreis von zwei Kilometern um die Baustelle überschritten werden. Der Verkehrslärm während der Bauarbeiten wird je nach Standort die Tagesrichtwerte für maximal 30 Ferienhäuser in der unmittelbaren Nähe der Straße überschreiten.

Während des Betriebs wird der meiste Lärm von den Blocktransformatoren, der Dampfturbine und dem Generator, Gebläsen im Turbinenhaus, der Meerwasserpumpstation, den Notstromgeneratoren, den Gasturbinenblöcken und dem Verkehr zum Kraftwerk verursacht werden. Der größte Lärm entsteht in der unmittelbaren Nähe der Turbinenhalle und der Transformatoren.

Der Lärm während des Kraftwerksbetriebs wird die Nachtrichtwerte für Lärm voraussichtlich für maximal 20 Ferienhäuser überschreiten, die sich zurzeit in einem Umkreis von etwas über einem Kilometer um das Kraftwerk befinden. Je nach Standort werden einige der Ferienhäuser im Umkreis der Anlage im Zuge des Kernkraftwerkprojekts entfernt. Der Verkehrslärm wird keine nennenswerten Auswirkungen haben.

#### **4.11 Auswirkungen auf Menschen und die Gesellschaft**

Das Kernkraftwerkprojekt wird bedeutende Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft, die Beschäftigungssituation, den Immobilienmarkt in der Umgebung des Kraftwerks, die Bevölkerung, die industrielle Struktur und die Dienstleistungen haben. Während der Bauzeit wird das Gemeindesteueraufkommen des Projekts in den Wirtschaftsgebieten 2,8 bis 4,5 Millionen EUR betragen. Das Grundsteueraufkommen der Standortgemeinde ist vom Stand des Kernkraftwerkbaus abhängig. Der Einfluss auf den Arbeitsmarkt für das Wirtschaftsgebiet während der Bauzeit wird 500-800 Arbeitsjahre betragen. Während des Betriebs wird das Grundsteueraufkommen in der Standortgemeinde pro Jahr 3,8 bis 5,0 Millionen EUR betragen, das Gemeindesteueraufkommen in dem Wirtschaftsgebiet wird 1,9 bis 2,4 Millionen EUR

pro Jahr betragen. Der Einfluss auf den Arbeitsmarkt für das Wirtschaftsgebiet wird pro Jahr 340 bis 425 Arbeitsjahre betragen. Der Zuzug neuer Einwohner, vermehrte Wirtschaftstätigkeit und zunehmende Bautätigkeit werden das Steueraufkommen weiter erhöhen. Die Bevölkerung und die Wohnungszahl wird zunehmen und damit auch die Nachfrage nach privaten und öffentlichen Dienstleistungen.

Während der Bauphase werden sich zahlreiche Menschen in unmittelbarer Nähe des Kraftwerks niederlassen, was zu einer zunehmenden Nachfrage nach Dienstleistungen führen wird. Der Zuzug einer großen Anzahl von Beschäftigten in einer neuen Gemeinde kann auch negative Auswirkungen besitzen. Der durch die Bauarbeiten verursachte erhöhte Verkehrslärm kann zu einer örtlichen Einschränkung der Bequemlichkeit führen.

Der Normalbetrieb des Kernkraftwerks hat keinen messbaren Einfluss auf die Gesundheit, die Lebensbedingungen oder den Freizeitwert der in der Umgebung lebenden Menschen. Der Zugang zu dem Kraftwerksgelände ist untersagt und das Gebiet kann nicht zu Erholungszwecken genutzt werden. Warmes Kühlwasser führt zum Schmelzen oder zu Verdünnung des Eises und schränkt damit im Winter die Erholungsmöglichkeiten auf dem Eis wie Angeln oder Spazieren gehen ein.

Die Meinungen der in der Umgebung der Standorte des Kernkraftwerks wohnenden und arbeitenden Menschen wurden durch Gruppeninterviews und Anwohnerumfragen ermittelt. Die Meinungen variierten stark, und sowohl befürwortende als auch ablehnende Gruppen haben sich in den Gebieten gebildet. Die Opposition basiert häufig auf den Risiken der Kernenergie und der Angst vor diesen sowie auf dem Glauben, dass Kernenergie ethisch fragwürdig sei. Die Befürworter unterstreichen die positiven wirtschaftlichen Auswirkungen und die Umweltfreundlichkeit.

#### **4.12 Auswirkungen durch die Verwendung von Chemikalien**

Die Verwendung von Chemikalien und Ölen in dem Kernkraftwerk wird unter Normalbedingungen keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt haben. Die Risiken von Chemieunfällen werden bei der Planung der Anlage berücksichtigt. Die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls, bei dem gefährliche Mengen von Chemikalien oder Ölen in die Atmosphäre oder das Wassersystem gelangen, ist gering.

#### **4.13 Auswirkungen des Abfallmanagements**

In dem Kernkraftwerk anfallender regulärer Abfall wird entsprechend abfallrechtlicher Gesetzgebung und umweltrechtlicher Lizenzentscheidungen, zur Weiterbehandlung, Weiterverwendung und Endlagerung geschickt. Die Handhabung des Abfalls in der Anlage hat keine nennenswerten Auswirkungen auf die Umwelt.

Am Standort des Kernkraftwerks werden ausreichende Einrichtungen zur Handhabung und Lagerung von schwach- und mittelradioaktivem Abfall errichtet. Die Einrichtungen verfügen über Systeme für die sichere Handhabung und den Transport von Abfall und die Überwachung der Menge und der Art der radioaktiven Substanzen. Die Lagerstätten für schwach- und mittelradioaktiven Abfall können unterirdisch errichtet werden, und die Lagerstätten für sehr schwach radioaktiven Abfall können auch oberirdisch errichtet werden. Nachdem die Nutzung der Endlagerstätten beendet wird, werden die Zugänge versiegelt, und es wird keine weitere Überwachung

erforderlich sein. Alle im Abfall enthaltenen radioaktiven Substanzen werden auf Dauer umweltverträglich abgebaut. Sorgfältige Planung und Umsetzung unterstützt die Eliminierung nennenswerter Auswirkungen auf die Umwelt durch die Behandlung und Endlagerung von radioaktivem Abfall.

Abgebrannte Brennelemente werden über das Meer oder auf der Straße zu einem Endlager in Finnland transportiert.

#### **4.14 Auswirkungen der Stilllegung des Kraftwerks**

Die geschätzte Betriebszeit für das Kraftwerk beträgt mindestens 60 Jahre. Demnach wird die Stilllegung von Fennovoimas Kraftwerk frühestens 2078 beginnen.

Die größten Auswirkungen auf die Umwelt entstehen durch die Verarbeitung und den Transport von radioaktivem Stilllegungsabfall, der während der Demontage des Sicherheitsbereichs der Anlage entsteht. Der am stärksten radioaktive Teil dieses Abfalls wird ähnlich behandelt und gelagert wie der Betriebsabfall. Es werden möglichst viele der demontierten kontaminierten Teile der Anlage und der Ausstattung gereinigt, sodass sie nicht mehr der Überwachung durch die Atomaufsicht unterliegen und entweder recycelt oder auf einer allgemeinen Deponie entsorgt werden können. Die Systeme des Kraftwerks werden versiegelt, sodass keine radioaktiven Substanzen in die Umwelt gelangen können.

Der größte Teil des durch die Demontage des Kernkraftwerks erzeugten Abfalls ist jedoch nicht radioaktiv und kann wie üblicher Abfall behandelt werden. In der Umgebung des Kraftwerks und auf den umliegenden Straßen erzeugen die Demontage, die Behandlung und der Transport der nicht-radioaktiven Teile des Kernkraftwerks Staub, Lärm und Vibrationen. Auf Straßen mit nur geringem Verkehr führen die Emissionen durch die Zunahme des Verkehrs zu einer verminderten Luftqualität.

Die Stilllegung kann so ausgeführt werden, dass der Standort des Kraftwerks für andere Nutzungen zur Verfügung steht, oder es werden einige Gebäude erhalten und für andere Zwecke genutzt. Auch eine weitere Energieerzeugung oder sonstige industrielle Nutzung an dem Standort wird möglich sein.

#### **4.15 Auswirkungen durch einen Nuklearunfall**

Störfälle und Unfälle in Kernkraftwerken können mithilfe der internationalen INES-Skala in die Kategorien 0-7 unterteilt werden, die den Schweregrad des Störfalls in dem Kernkraftwerk angeben. Die Kategorien 1-3 kennzeichnen Störfälle, die die Sicherheit beeinträchtigen, und die Kategorien 4-7 kennzeichnen unterschiedliche Arten von Unfällen. Ein Unfall hat mindestens die Kategorie 4, wenn außerhalb der Anlage irgendwelche Zivilschutzmaßnahmen vorgenommen werden müssen.

Um die Auswirkungen eines Unfalls in einem Kernkraftwerk beurteilen zu können, wurde der Austritt von radioaktiver Strahlung nach einem schwerwiegenden Reaktorunfall (INES 6) sowie der radioaktive Fallout und die Strahlungsbelastung der Bevölkerung als Beispielfall modelliert. Unter Verwendung der Modellergebnisse wurden auch die Umweltauswirkungen eines Unfalls der Kategorie 4 der INES-Skala untersucht. Es ist nicht gerechtfertigt, in einer Umweltverträglichkeitsprüfung einen Unfall mit einer Kategorie von mehr als 6 zu berücksichtigen, da das Auftreten eines

solchen Unfalls praktisch unmöglich sein muss, um in Finnland eine Bau- und Betriebsgenehmigung für ein Kernkraftwerk zu erhalten.

Entsprechen des in der Regierungsentscheidung (395/1991) festgelegten Grenzwerts, darf die Emission von Cäsium-137 bei dem modellierten Unfall maximal 100 TBq betragen. Das Rechenmodell beinhaltet eine Anzahl von Nukliden, die mehr als 90 % der verursachten Strahlungsbelastung entspricht.

Die Berechnung der Ausbreitung der radioaktiven Emissionen basiert auf dem Gauß'schen Streuungsmodell und seinen Versionen, die für kurze und lange Entfernungen geeignet sind. Die Berechnung der Ausbreitung der radioaktiven Emission und der Strahlungsbelastung wurden für eine Entfernung von 1.000 km um das Kernkraftwerk durchgeführt.

#### **4.15.1 Auswirkungen eines schweren Nuklearunfalls**

Entsprechend der Regierungsentscheidung (395/1991), darf ein schwerwiegender Reaktorunfall, d. h., ein durch das Schmelzen des Brennstoffkerns verursachter Unfall, keine gesundheitlichen Auswirkungen auf die Bevölkerung der Umgebung des Kernkraftwerks oder langfristige Einschränkungen der Landnutzung verursachen.

Die Wahrscheinlichkeit eines schwerwiegenden Nuklearunfalls ist äußerst gering. Im Fall eines derartigen Unfalls sind die Auswirkungen einer radioaktiven Freisetzung an die Umwelt im hohen Maße von den vorherrschenden Wetterbedingungen abhängig. Der wichtigste Wetterfaktor für die Auswirkungen ist Regen, der die in den Emissionswolken enthaltenen radioaktiven Substanzen wirkungsvoll ausspült. Wenn die Wetterbedingungen ungünstig sind, werden die Auswirkungen der Emissionen in den Gebieten, in denen es regnet, stärker sein, andererseits ist in diesem Fall das betroffene Gesamtgebiet kleiner als bei typischen Wetterbedingungen.

Zudem hat die Jahreszeit Auswirkungen auf die Kontaminierung von Lebensmittelprodukten. Im Falle eines schwerwiegenden Unfalls (INES 6) ist es unwahrscheinlich, dass die Verwendung von landwirtschaftlichen Produkten über einen längeren Zeitraum eingeschränkt werden müsste. In einem Radius von 1.000 km um das Kernkraftwerk können kurzzeitige Einschränkungen der Nutzung von landwirtschaftlichen Produkten gelten, wenn keine Schutzmaßnahmen für die Vieh- und Lebensmittelproduktion ergriffen werden. Bei ungünstigen Wetterbedingungen können in Gebieten mit dem stärksten Fallout Einschränkungen bei der Nutzung mehrerer Naturprodukte erforderlich sein. Beispielsweise könnten in einem Umkreis von 200-300 Kilometern um die Unfallstelle längerfristige Einschränkungen beim Verzehr bestimmter Pilze erforderlich sein.

Bei Drohung eines schwerwiegenden Unfalls wird die Bevölkerung vorsorglich aus einer Sicherheitszone von ca. 5 km im Umkreis um das Kraftwerk evakuiert. Bei ungünstigen Wetterverhältnissen kann es erforderlich sein, innerhalb eines Radius von maximal 10 km Schutz in Innenräumen zu suchen. Zudem kann die Einnahme von Jodtabletten entsprechend den von den Behörden ausgegebenen Richtlinien erforderlich sein. Schwerwiegende Unfälle besitzen keine unmittelbaren Gesundheitsauswirkungen.

#### **4.15.2 Auswirkungen eines angenommenen Unfalls**

Im Falle eines Unfalls der INES-Kategorie 4 sind in der Nähe des Kernkraftwerks keine Schutzmaßnahmen erforderlich. Die INES-Kategorie 4 beinhaltet auch angenommene Unfälle, die als Planungskriterien für die Planung des Sicherheitssystems des Kernkraftwerks verwendet werden.

#### **4.16 Auswirkungen der Produktionskette des Nuklearbrennstoffs**

Ein Kernkraftwerk benötigt ca. 30-50 Tonnen angereichertes Uran pro Jahr als Brennstoff. 300-500 Tonnen Natururan sind erforderlich, um diese Menge von Brennstoff zu erzeugen. Die Auswirkungen der Brennstoffbeschaffungskette betreffen nicht Finnland. Die auftretenden Auswirkungen werden in den jeweiligen Ländern entsprechend der lokalen Gesetze untersucht und reguliert.

Die Umweltauswirkungen des Uranbergbaus gehen von der Strahlung des Uranerzes, dem Strahlungseffekt des aus dem Erz freigesetzten Radongases, den Abfällen und dem Abwasser aus. Alle Umweltauswirkungen der Produktionsschritte der Umwandlung, Anreicherung und Produktion der Brennelemente stehen mit der Behandlung gefährlicher Chemikalien und in gewissem Maße mit der Behandlung radioaktiver Materialien in Verbindung. Die Umweltauswirkungen der einzelnen Schritte der Produktionskette, beginnend in den Minen, werden zusätzlich zu den gesetzlichen Regulierungen in zunehmendem Maße durch internationale Standards und Kontrollen unabhängiger Parteien und durch gesetzliche Bestimmungen vorgeschrieben.

In der Produktionskette des Brennstoffs sind die von den Minen zum Kraftwerk transportierten Zwischenprodukte sowie die Brennelemente allenfalls geringfügig radioaktiv. Der Transport radioaktiver Materialien wird in Übereinstimmung mit nationalen und internationalen Vorschriften zum Transport und zur Lagerung radioaktiver Materialien durchgeführt.

#### **4.17 Auswirkungen auf den Energiemarkt**

Der skandinavische Strommarkt ist in starkem Maße von Wasserkraft abhängig, was sich deutlich im Strompreis niederschlägt. Mithilfe des neuen Kernkraftwerks zur Erzeugung von Grundlaststrom können die Preisschwankungen der Wasserkrafterzeugung verringert werden, da der Anteil der Wasserkraft an der Strompreisbildung verringert wird. Es wurde berechnet, dass der Bau eines sechsten Kernkraftwerks den Marktpreis des Stromes an der Börse sowie den durch die Verbraucher zu zahlenden Preis verringern wird. Das neue Kernkraftwerk wird die Versorgungssicherheit der Stromerzeugung erhöhen, indem es die Abhängigkeit Finnlands von fossilen Brennstoffen und importiertem Strom verringert.

#### **4.18 Auswirkungen der Nulllösung**

Wenn in Finnland kein neues Kernkraftwerk gebaut wird, wird seine Produktion vermutlich vor allem durch importierten Strom ersetzt. Der restliche Strom wird in Finnland mithilfe bestehender oder neuer Erzeugungskapazitäten erzeugt. Diese Produktion würde zum größten Teil aus separater Stromerzeugung bestehen und zu einem kleineren Teil aus Kraft-Wärme-Kopplung.

Wenn das Fennovoima-Projekt nicht umgesetzt wird, wird die Umwelt an den geplanten Standorten vermutlich durch andere Projekte, Aktivitäten und Planungen beeinträchtigt.

#### **4.19 Vermeidung und Reduzierung von negativen Umweltauswirkungen**

Es wird ein Umwelt-Management-System verwendet, um die mit dem Kernkraftwerk verbundenen Umweltprobleme den einzelnen Funktionen des Kraftwerks zuzuordnen. Gleichzeitig wird der Umfang des Umweltschutzes kontinuierlich gesteigert.

Während des Baus können Lärm und sonstige Störungen in der unmittelbaren Nachbarschaft des Kraftwerks verringert werden, indem diese lauten und belästigenden Tätigkeiten bei Tage ausgeführt und der entsprechende Zeitplan und die Dauer mitgeteilt werden. Außerdem lassen sich die Auswirkungen des Lärms auf der Baustelle durch die gezielte Platzierung bestimmter Arbeiten und temporäre Lärmschutzmaßnahmen deutlich senken.

Die negativen biologischen Auswirkungen der Bauarbeiten an den Wassersystemen in der Nähe der Kühlwasserleitungen, an Straßen, dem Hafenkai und der Fahrrinne lassen sich reduzieren, indem die Bauarbeiten in der biologisch inaktivsten Zeit stattfinden.

Soziale Auswirkungen während des Baus lassen sich verringern, indem die Bauarbeiter zusätzlich zur Unterbringung in der Standortgemeinde dezentral in benachbarten Gemeinden untergebracht werden. Durch kulturelle Unterschiede hervorgerufene Probleme lassen sich durch Schulungen für ausländische Mitarbeiter verringern.

Die Auswirkungen von Stromleitungen auf die Bodennutzung, die Landschaft und natürliche Ressourcen lassen sich reduzieren, indem das Problem einkalkuliert wird sowie nach Möglichkeit durch die Planung der Leitungsführung und die verwendeten Stützen. Die durch den Straßenbau verursachten Probleme lassen sich durch gründliche Planung der Straßenführung und der Bauarbeiten verringern.

Die einzige verfügbare Möglichkeit, die Wärmebelastung für die Wassersysteme deutlich zu verringern, ist eine sogenannte kombinierte Produktion, das heißt, ein Kraftwerk, das sowohl Strom als auch Heizwärme für das umliegende Gebiet oder industriellen Dampf erzeugt. Die Umsetzung des Fennovoima-Kernkraftwerkprojekts als kombiniertes Elektrizitäts-/Heizkraftwerk ist sowohl vom technischen Standpunkt aus als auch vom ökonomischen Standpunkt aus möglich, wenn der Bedarf an Wärmeenergie groß genug ist. Fennovoima wird den zukünftigen Heizbedarf des Gebiets sowie Erzeugungsmethoden und ihre Umwelt- und Klimaauswirkungen an den unterschiedlichen Standorten, vor allem im Hauptstadtgebiet Helsinki, untersuchen.

Örtliche Auswirkungen auf das Gewässersystem durch das Kühlwasser lassen sich durch mehrere technische Lösungen verringern. Der Ort und der Umfang des durch das Kühlwasser betroffenen Gebiets lassen sich durch die Platzierung der Zu- und Ableitungssysteme beeinflussen. Das Einsaugen von Fischen in das Kühlwasserzuleitungssystem lässt sich durch unterschiedliche technische Maßnahmen und die Planung des Kühlwasserzuleitungssystems verhindern.

Die Auswirkungen während des Betriebs des Kernkraftwerks auf die Natur und Tiere lassen sich vor allem durch die Rücksichtnahme auf die Vögel in der Gegend verringern. Das Risiko einer Kollision von Vögeln mit Stromleitungen lässt sich durch die Verbesserung der Sichtbarkeit der Stromleitung und die Verwendung von Warnkugeln verringern.

Die Auswirkungen des Kraftwerks auf die Landschaft lassen sich durch die Verwendung geeigneter Oberflächenmaterialien und Farben sowie die sorgfältige Planung des Standorts und die Ergänzung durch Pflanzen verbessern.

Die Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen und die Verkehrssicherheit in der Umgebung lassen sich durch unterschiedliche technische Maßnahmen verringern, die zu einer Verbesserung des Verkehrsflusses und der Sicherheit führen sowie durch die Organisation eines Bustransports für die Mitarbeiter zum Arbeitsplatz.

Die Lärmbelästigung lässt sich durch die überlegte Anordnung von Gebäuden, um die Störung durch Lärm und lärmverursachende Arbeiten zu unterdrücken, sowie durch die Verwendung von lärmabsorbierenden Baumaterialien und Technologien begrenzen.

Die Emissionen von radioaktiven Substanzen lassen sich durch geeignete technische Maßnahmen reduzieren, und diese werden kontinuierlich durch Messungen und Proben überwacht.

Während des Baus und des Betriebs des Kernkraftwerks anfallender Abfall wird sachgerecht behandelt. Das Ziel ist eine Reduzierung des anfallenden Abfallvolumens. Der Großteil des anfallenden Abfalls wird recycelt oder in der Energieerzeugung verwendet.

Das Chemikalienlager wird gemäß den Anforderungen des Chemikaliengesetzes und den entsprechenden Vorschriften errichtet. Gegen Lecks wird mithilfe von Baustrukturmaßnahmen vorgebeugt. Schäden durch Chemikalien werden durch die Anwendung von Sicherheitsanweisungen und die Schulung der Mitarbeiter verhindert.

Der Angst vor Kernkraftwerken lässt sich durch die aktive Bereitstellung von geeigneten und übersichtlichen Informationen zu den Risiken und Auswirkungen der Kernenergie begegnen.

Die Planung des Kernkraftwerks wird auf die Möglichkeit von Betriebsfehlern und Unfällen hin vorbereitet. Ein aktueller Notfallplan für das Kernkraftwerk und seine Umgebung wird vorbereitet, anhand dessen regelmäßige Übungen abgehalten werden.

Bereits bei den Anfangsplanungen zum Betrieb des Kraftwerks wird ein Stilllegungsplan für das Kernkraftwerk erarbeitet. Eines der Hauptziele des Plans ist sicherzustellen, dass demontierte radioaktive Komponenten keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt besitzen.

#### **4.20 Durchführbarkeit des Projekts**

Die Umweltverträglichkeitsprüfung hat ergeben, dass keine der Realisierungsoptionen des Projekts derartige negative Umweltauswirkungen hätte, dass diese nicht akzeptiert oder auf ein akzeptables Maß verringert werden könnten. Damit ist das Projekt durchführbar. Die Auswirkungen der unterschiedlichen Optionen unterscheiden sich

jedoch hinsichtlich bestimmter Auswirkungsarten, und diese Unterschiede müssen bei der Auswahl und Entwicklung der Realisierungsoptionen des Projekts beachtet werden.

#### **4.21 Überwachungsprogramm für Umweltauswirkungen**

Die Umweltauswirkungen des Kernkraftwerkprojekts müssen in Übereinstimmung mit den behördlich anerkannten Überwachungsprogrammen überwacht werden. Die Überwachungsprogramme definieren die spezifischen Datendetails und die durchzuführenden Ladungs- und Umweltüberwachungen und Berichte. Die Freisetzung von radioaktiven Materialien aus dem Kernkraftwerk wird durch kontinuierliche Messungen und Proben überwacht. Zudem wird die Strahlungsmessung auf dem Gelände des Kraftwerks und in seiner Umgebung sicherstellen, dass die gesetzlich festgelegten maximalen Strahlungsdosen nicht überschritten werden. Die Überwachung der üblichen Emissionen des Projekts umfasst folgende Teilbereiche:

- Überwachung von Kühlwasser und Abwasser
- Überwachung der Gewässersysteme
- Überwachung der Fischereiwirtschaft
- Überwachung der Kesselanlage
- Abfallerfassung
- Lärmüberwachung

Die Auswirkungen des Projekts auf die Lebensbedingungen und -qualität und auf das Wohlergehen der Menschen wurden untersucht, und die gewonnenen Informationen werden bei der Planung und Entscheidungsfindung einfließen, um mögliche negative Auswirkungen zu reduzieren und zu verhindern.

### **5 UMWELTAUSWIRKUNGEN, DIE DIE GRENZEN FINNLANDS ÜBERSCHREITEN**

Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Auswirkungen des Kernkraftwerks, die potentiell die finnischen Grenzen überschreiten könnten. Die einzigen grenzüberschreitenden Auswirkungen während des Normalbetriebs des Kernkraftwerks sind die regionalen wirtschaftlichen Auswirkungen in der Region Haparanda. Die Auswirkungen eines extrem unwahrscheinlichen schwerwiegenden Unfalls in dem Kernkraftwerk würden ebenfalls die Grenzen Finnlands überschreiten.

#### **5.1.1 Auswirkung auf die regionale Wirtschaft**

Vor allem am Standort Simo würden sich die direkten und indirekten beschäftigungsspezifischen Auswirkungen des Projekts aufgrund der nahen Landesgrenze auf Haparanda und die umgebenden Gebiete Schwedens ausdehnen, da eine Binnengrenze der EU de facto kein Hindernis für die Mobilität der Menschen darstellt. Bereits heute ist die Zusammenarbeit zwischen Tornio und Haparanda weitreichend, und die Stadtverwaltungen stehen in regelmäßigem engen Kontakt und stimmen sich miteinander ab. Zahlreiche grundlegende Gemeindedienstleistungen und Erholungsmöglichkeiten werden gemeinsam genutzt. Auch die Schulung und Beschaffung von Personal erfolgt zumindest teilweise gemeinsam. In Bezug auf Gegebenheiten wie von der Gemeinde selbst erbrachte Leistungen (wie Schulung und Bereitstellung von Arbeitskräften, Bereitstellung von Dienstleistungen, Bereitstellung von Wohnraum) können sich für Haparanda bedeutende Vorteile ergeben. Die

Möglichkeit, dass feste Mitarbeiterniederlassungen in Haparanda oder in Schweden etabliert werden, sollte nicht außer Acht gelassen werden. Die Entfernung zwischen Haparanda und Maksniemi beträgt lediglich ca. 40 Kilometer, und wenn das gegenwärtige Straßenbauprojekt fertig gestellt ist, wird das meiste davon Autobahn sein.

### 5.1.2 Auswirkungen eines schwerwiegenden Unfalls in dem Kernkraftwerk

Um die Auswirkungen eines Unfalls in dem Kernkraftwerk zu untersuchen, umfassten die Untersuchungen eine Modellierung der Verteilung von radioaktiven Materialien bei einem schwerwiegenden Reaktorunfall (INES 6) sowie des darauf folgenden Fallouts und der Strahlenbelastung der allgemeinen Bevölkerung. Die Auswirkungen eines Unfalls wurden sowohl bei typischen Wetterbedingungen an dem jeweiligen Standort untersucht, als auch bei den ungünstigsten möglichen Wetterbedingungen. Die vorherrschenden Wetterbedingungen haben bedeutende Auswirkungen auf den Fallout sowie auf die Strahlenbelastung. Es muss darauf hingewiesen werden, dass der Modellierung der Verteilung und der Belastungsberechnung mehrere Annahmen zugrunde liegen, die den Fallout und die Strahlungsdosen eher überschätzen.

Die Auswirkungen wurden von der unmittelbaren Umgebung des Kraftwerks bis zu einer Entfernung von 1.000 Kilometern illustriert. Der Standort der untersuchten Gebiete im Umkreis eines jeden Kraftwerks wird in der Abbildung (Abbildung 5-1) und in der Tabelle (Tabelle 5-1) unten dargestellt, in denen einige große Städte in unterschiedlichen Entfernungen von dem Kraftwerk exemplarisch wiedergegeben werden.

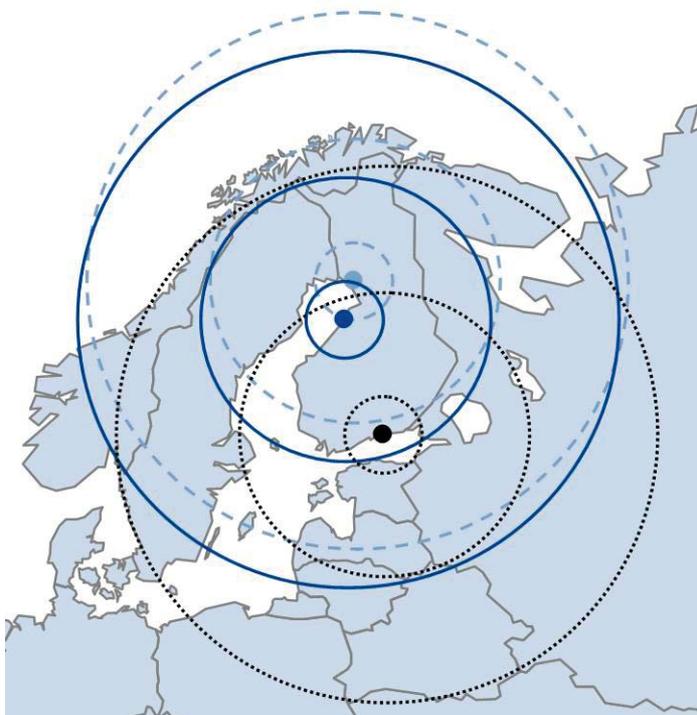


Abbildung 5-1. Zonen mit einem Radius von 100, 500 und 1.000 Kilometern im Umkreis der jeweiligen Standorte. Die Standorte der Kraftwerke, von Norden nach Süden, sind Simo, Pyhäjoki und Ruotsinpyhtää.

**Tabelle 5-1. Große Städte in unterschiedlichen Entfernungen von den jeweiligen Standorten**

Entfernung (km)	Pyhäjoki	Ruotsinpyhtää	Simo
0-100	- Oulu, Kokkola	- Helsinki (Hauptstadtgebiet), Lahti	- Oulu, Tornio - Haparanda
100-500	- Tornio, Pori, Vaasa, Rovaniemi, Joensuu, Mikkeli, Kuopio, Tampere, Turku, Helsinki - Umeå, Luleå, Sundsvall, Skellefteå, Vyborg	- Turku, Tampere, Kuopio, Mikkeli, Vaasa, Pori - Tallinn, Riga, Stockholm	- Pori, Vaasa, Rovaniemi, Joensuu, Mikkeli, Kuopio, Tampere - Umeå, Luleå, Skellefteå
500-1.000	- Stockholm, Oslo, Trondheim, Tallinn, Riga, St. Petersburg, Liepaja	- Oulu - Moskau, Minsk, Warschau, Arkhangelsk, Murmansk, Vilnius, Göteborg, Oslo, Kopenhagen	- Helsinki, Turku, Lahti - Stockholm, Arkhangelsk, Murmansk, St. Petersburg, Tallinn, Riga, Oslo, Trondheim

Die beigefügte Tabelle (Tabelle 5-2) stellt den Fallout in Folge eines schwerwiegenden Unfalls bei typischen Wetterbedingungen und unterschiedlichen Entfernungen dar. In Bezug auf örtliche landwirtschaftliche Produkte, die als Lebensmittel dienen, wie Gemüse, Milch und Fleisch, wird der Fallout bei typischen Wetterbedingungen so gering sein, dass für deren Nutzung keine langfristigen Einschränkungen erforderlich sein werden.

Wenn keine Schutzmaßnahmen für die Vieh- oder Lebensmittelproduktion ergriffen werden, können in Gebieten im Umkreis von bis zu 1.000 Kilometern kurzfristige Nutzungseinschränkungen für höchstens einige Wochen erforderlich sein, bis die Konzentration von Jod 131, die für den Aufbau einer Strahlenbelastung maßgeblich ist, ausreichend zurückgegangen ist. Die Halbwertszeit von Jod 131 in landwirtschaftlichen Produkten beträgt 8 Tage.

Bei einem Unfall während ungünstiger Wetterbedingungen besteht auch die Möglichkeit, dass in Gebieten mit dem stärksten Fallout Einschränkungen bei der Nutzung mehrerer Naturprodukte erforderlich sind. Beispielsweise könnten in einem Umkreis von 200-300 Kilometern um das Kernkraftwerk längerfristige Einschränkungen beim Verzehr bestimmter Pilze erforderlich sein.

**Tabelle 5-2. Fallout in Folge eines schwerwiegenden Reaktorunfalls bei bestimmten Entfernungen bei typischen Wetterbedingungen.**

Entfernung (km)	Fallout (kBq/m <sup>2</sup> )		
	Typische		
	Sr-90	J-131	Cs-137
10	3,3	140	9,6
100	1,0	46	3,0
500	0,28	12	0,81
1.000	0,10	4,3	0,28

Die beigefügte Tabelle (Tabelle 5-3) verdeutlicht die Strahlenbelastung aufgrund von radioaktiven Freisetzungen nach einem schwerwiegenden Unfall bei typischen Wetterbedingungen in unterschiedlichen Entfernungen von dem Kraftwerk. Die Berechnung der Strahlenbelastung basiert auf der Annahme, dass keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Die Strahlenbelastung durch Lebensmittel könnte beispielsweise leicht durch Einschränkungen der Nutzung von bestimmten Lebensmitteln reduziert werden. Außerdem wird die Schilddrüsen-Strahlenbelastung von Erwachsenen und Kindern infolge der Freisetzung dargestellt (Tabelle 5-4).

Der schwerwiegende Reaktorunfall in diesem Beispiel verursacht bei der umliegenden Bevölkerung bei keiner Wetterbedingung unmittelbare Gesundheitsschädigungen. Zur Reduzierung der Schilddrüsen-Strahlenbelastung sollten Kinder innerhalb eines Radius von 100 Kilometern um die Unfallstelle bei allen Wetterbedingungen Jodtabletten einnehmen, wenn dies von den Behörden empfohlen wird. Diese Auswirkung könnte sich im Fall des Standorts Simo somit auch auf die nordöstliche Spitze von Schweden erstrecken oder im Fall des Standorts Ruotsinpyhtää auf die Nordküste von Estland. In anderen Ländern wären keine weiteren Zivilschutzmaßnahmen erforderlich.

**Tabelle 5-3. Strahlenbelastung für Erwachsene und Kinder infolge eines schwerwiegenden Reaktorunfalls bei unterschiedlichen Entfernungen**

Entfernung (km)	Erwachsene					Kinder				
	Strahlungsbelastung (externe und eingeatmete Strahlung) (mSv)			Lebensmittel (mSv)	Gesamt (mSv)	Strahlungsbelastung (externe und eingeatmete Strahlung) (mSv)			Lebensmittel (mSv)	Gesamt (mSv)
	2 Tage	7 Tage	50	50	50 Jahre	2 Tage	7	70	70	70 Jahre
10	1,5	1,6	5,7	14	20	2,1	2,3	7,7	32	40
100	0,49	0,52	1,9	4,3	6,2	0,68	0,72	2,4	10	12
500	0,13	0,14	0,48	1,1	1,6	0,18	0,19	0,65	2,7	3,4
1.000	0,045	0,048	0,17	0,40	0,57	0,063	0,067	0,23	0,95	1,2

**Tabelle 5-4. Schilddrüsenbelastung infolge einer radioaktiven Freisetzung durch einen schwerwiegenden Reaktorunfall**

Entfernung (km)	Schilddrüsenbelastung (mGy)	
	Erwachsene	Kinder
10	15	30
100	4,7	9,6
500	1,2	4,4
1.000	0,43	0,90

Zusätzlich zu einem schwerwiegenden Unfall wurden die Auswirkungen eines angenommenen Unfalls (INES 4) untersucht. Ein derartiger Unfall würde weder Zivilschutzmaßnahmen erforderlich machen, noch nennenswerte Umweltauswirkungen in der nächsten Umgebung des Kraftwerks haben. Seine Auswirkungen würden die Grenzen Finnlands nicht überschreiten.

In einer potenziellen Notfallsituation würde die zuständige Behörde für Strahlungs- und Nuklearsicherheit entsprechend internationaler Vereinbarungen die Internationale Atomenergieorganisation (IAEA) informieren. Die IAEA muss über Ereignisse ab der INES-Kategorie 2 informiert werden, und sie wird die Informationen an andere Länder weitergeben. Die Europäische Union verfügt ebenfalls über ein Benachrichtigungs- und Kommunikationssystem für nukleare Vorfälle und gefährliche Strahlungssituationen.

## 6 KONTAKTINFORMATIONEN

Für das Projekt verantwortliche Partei: Fennovoima Oy  
Anschrift: Salmisaarenaukio 1, FI-00180 Helsinki  
Tel.: +358 20 757 9200  
Kontaktpersonen: Umweltmanager Marjaana Vainio-Mattila und  
Bauleiter Timo Kallio  
E-Mail: vorname.nachname@fennovoima.fi

Koordinierende Behörde: Ministerium für Arbeit und Wirtschaft  
Anschrift: Postfach 32, FI-00023 Finnische Regierung  
Tel.: +358 10 606 000  
Kontaktperson: Leitende Inspektorin Anne Väätäinen  
E-Mail: vorname.nachname@tem.fi

Internationale Anhörung: Umweltministerium  
Anschrift: Postfach 35, FI-00023 Finnische Regierung  
Tel.: +358 20 610 100  
Kontaktperson: Verhandlungsleiter Seija Rantakallio  
E-Mail: vorname.nachname@ymparisto.fi

Weitere Informationen über die Umweltverträglichkeitsprüfung des Projekts erhalten  
Sie außerdem von:  
UVP-Berater: Pöyry Energy Oy  
Anschrift: Postfach 93, FI-02151 Espoo  
Tel.: +358 10 3311  
Kontaktpersonen: Leitender Experte Mika Pohjonen und  
Umweltexperte Sirpa Torkkeli  
E-Mail: vorname.nachname@poyry.com