



Kernkraftwerk Loviisa

Zusammenfassung des Programms der Umweltverträglichkeitsprüfung für die internationale Anhörung

Join the
change

August 2020

 fortum

INHALTE

1. Projektinhaber und der Projekthintergrund	3
1.1 Projektinhaber	3
1.2 Hintergrund des Projekts	3
2. Projektbeschreibung und die zu überprüfenden Optionen	4
2.1 Standort des Kernkraftwerks Loviisa	4
2.2 Aktueller Betrieb des Kraftwerks	6
2.3 Im UVP-Verfahren zu prüfende Optionen	6
2.3.1 Möglichkeit 1, VE1	7
2.3.2 Möglichkeit 0, VE0	8
2.3.3 Option 0+, VE0+	8
2.4 Projektzeitplan	8
3. Sicherheit des Kernkraftwerks	9
3.1 Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz	9
3.1.1 Strahlung und Überwachung	9
3.1.2 Nukleare Sicherheit	10
3.1.3 Notfallvorsorge und Sicherheitsvorkehrungen	12
3.1.4 Abfallwirtschaft	12
3.2 Alterungsmanagement und Wartung des Kraftwerks	13
4. UVP-Verfahren	14
4.1 Internationale Anhörung	14
4.2 UVP-Verfahren in Finnland	15
4.3 Zeitplan des UVP-Verfahrens	17
5. Bewertung der Umweltauswirkungen des Projekts	17
5.1 Struktur des UVP-Programms	17
5.2 Berichte und andere in der Beurteilung verwendete Materialien	17
5.3 Bewertete Auswirkungen und Bedeutung der Auswirkungen	18
5.4 Identifizierung der wichtigsten Umweltauswirkungen und Bewertung der grenzüberschreitenden Auswirkungen	19
5.5 Zusammenfassung der Bewertungsmethoden und ein Vorschlag für den Umfang des Wirkungsbereichs	21
5.6 Minderung negativer Auswirkungen und deren Überwachung	24
6. Für das Projekt erforderliche Genehmigungen, Pläne und Entscheidungen in Finnland	24
6.1 Bewilligungen und Erlaubnisse nach dem Kernenergiegesetz	24
6.2 Andere Genehmigungen	24

Grundkarten: Nationale Landvermessung von Finnland 2019

Die Originalsprache der Umweltverträglichkeitsprüfung ist Finnisch. Versionen in anderen Sprachen sind Übersetzungen des Originaldokuments, welches das Dokument ist, dem Fortum verpflichtet ist.

KONTAKTDATEN

Projektinhaber:

Postanschrift

Telefon

Kontaktpersonen

E-Mail

Fortum Power and Heat Oy
P.O. BOX 100, FI-00048 FORTUM,
Finnland
+358 10 4511
Ari-Pekka Kirkinen, Liisa Kopisto
vorname.nachname@fortum.com



Koordinierende Behörde:

Postanschrift

Telefon

Kontaktpersonen

E-Mail

Das Ministerium für Wirtschaft und
Beschäftigung
P.O. Box 32, FI-00023 Regierung,
Finnland
+358 295 048274, +358 295
060125
Jaakko Louvanto, Linda Kumpula
vorname.nachname@tem.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Internationale Anhörung:

Postanschrift

Telefon

Kontaktperson

E-Mail

Umweltministerium
P.O. Box 35, FI-00023 Government,
Finnland
+358 295 250 246
Seija Rantakallio
vorname.nachname@ym.fi



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

UVP-Berater:

Postanschrift

Telefon

Kontaktperson

E-Mail

Ramboll Finland Oy
PL 25 FI-02601 Espoo, Finland
+358 20 755 611
Antti Lepola
vorname.nachname@ramboll.fi



1. PROJEKTIHABER UND DER PROJEKTHINTERGRUND

1.1 Projektinhaber

Der Projektinhaber im UVP-Verfahren ist Fortum Power and Heat Oy, eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Fortum Corporation. Die finnische Regierung hält 50,8 % des Aktienkapitals von Fortum Corporation. Im Frühjahr 2020 erwarb Fortum eine Mehrheitsbeteiligung an Uniper SE mit Sitz in Deutschland. Die Übernahme machte Fortum zu einem der größten Energieunternehmen in Europa und auch in Russland zu einem immer wichtigeren Betreiber. Uniper wurde ab April 2020 mit dem Fortum Konzern konsolidiert, operiert aber vorerst weiterhin als eigenständiges börsennotiertes Unternehmen.

Die Fortum Corporation und ihre Tochtergesellschaften beschäftigen insgesamt fast 20.000 Personen, von denen etwa 2.000 in Finnland arbeiten. In den nordischen Ländern ist Fortum der zweitgrößte Stromproduzent und der größte Stromverkäufer. Fortum gehört zu den größten Produzenten von Wärmeenergie in der Welt. Fortum bietet auch Fernkälte, Energieeffizienz-Dienstleistungen, Recycling- und Abfalllösungen sowie das größte Netz von Ladestationen für Elektroautos in den nordischen Ländern. Die Fortum-Tochtergesellschaft Uniper ist ebenfalls im groß angelegten globalen Energiehandel tätig und besitzt Untertage-Erdgasspeicher und andere Gasinfrastrukturen.

Die Kernenergie spielt eine bedeutende Rolle bei der kohlendioxidemissionsfreien Stromerzeugung von Fortum. Zusammen mit Uniper ist Fortum das zweitgrößte Atomkraftunternehmen in Europa. Im Jahr 2019 betrug die kombinierte Stromproduktion von Fortum und Uniper etwa 180 TWh, davon 19 % auf der Grundlage der Kernkraft in Finnland und Schweden. Der Fortum Konzern ist mit ihren groß angelegten Aktivitäten in den Bereichen Kernenergie, Wasserkraft und Windkraft der drittgrößte Produzent von emissionsfreiem Strom in Europa, und 66 % ihrer Produktion in Europa waren 2019 frei von Kohlendioxidemissionen. Einschließlich der Stromproduktion in Russland, die hauptsächlich auf Erdgas basiert, waren 38 % der gesamten Stromproduktion des Fortum Konzerns kohlendioxidemissionsfrei.

Das Kernkraftwerk Loviisa, das Fortum Power and Heat Oy gehört und von ihr betrieben wird, besteht aus zwei Kraftwerksblöcken, Loviisa 1 und Loviisa 2. Der im Kraftwerk Loviisa erzeugte Strom wird als ununterbrochene, ganzjährige Energiequelle genutzt. Das Kraftwerk Loviisa produziert jährlich insgesamt etwa 8 Terawattstunden (TWh) Strom für das nationale Netz. Auf das Kraftwerk entfallen etwa 10 % des Stromverbrauchs in Finnland. Das Kernkraftwerk Loviisa unterstützt seinerseits die Klimaziele Finnlands und der EU sowie die sichere Stromversorgung.

1.2 Hintergrund des Projekts

Das Kernkraftwerk Loviisa von Fortum wurde 1971-1980 gebaut. Das Kraftwerk besteht aus zwei Kraftwerksblöcken, Loviisa 1 und Loviisa 2, sowie den zugehörigen Gebäuden und Lagereinrichtungen, die für die Entsorgung von Kernbrennstoff und nuklearem Abfall erforderlich sind. Loviisa 1 nahm seinen kommerziellen Betrieb 1977 und Loviisa 2 1980 auf. Das Kraftwerk Loviisa erzeugt seit mehr als 40 Jahren zuverlässig Strom. Die derzeitige Betriebsgenehmigung der finnischen Regierung für Loviisa 1 ist bis Ende 2027 gültig, die Betriebsgenehmigung für Loviisa 2 bis Ende 2030.

Fortum ist dabei, die Verlängerung des kommerziellen Betriebs des Kernkraftwerks Loviisa um maximal etwa 20 Jahre über die derzeitige Betriebsgenehmigungsdauer hinaus zu prüfen. Fortum wird zu einem späteren Zeitpunkt die Entscheidung über eine mögliche Betriebsverlängerung des Kernkraftwerks und den Antrag auf neue Betriebsgenehmigungen treffen. Eine andere Möglichkeit ist die Fortsetzung der Stilllegungsphase, wenn die derzeitigen Betriebsgenehmigungen des Kraftwerks auslaufen.

Fortum hat in das Alterungsmanagement des Kraftwerks Loviisa investiert und während des gesamten Kraftwerksbetriebs Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Die Kraftwerksblöcke wurden bereits in der

Planungsphase an die westlichen Sicherheitsanforderungen angepasst. Im Laufe der Jahre hat das Kraftwerk Loviisa mehrere Projekte zur Verbesserung der nuklearen Sicherheit durchgeführt. In den letzten Jahren wurden umfangreiche Reformen bei der Automatisierung des Kraftwerks durchgeführt und veraltete Systeme und Ausrüstungen modernisiert. Im Zeitraum 2014–2018 führte das Kraftwerk Loviisa das umfangreichste Modernisierungsprogramm in der Geschichte des Kraftwerks durch, in das Fortum rund 500 Millionen Euro investierte. Aufgrund der getätigten Investitionen und des Fachpersonals verfügt das Kraftwerk Loviisa über hervorragende Voraussetzungen hinsichtlich der technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen, um den Betrieb nach der laufenden Konzessionsperiode fortzusetzen.

Darüber hinaus wurde die Menge an radioaktiven Abfällen, die beim Betrieb des endlagerungspflichtigen Kraftwerks anfällt, erheblich reduziert und die Effizienz der Nutzung von Kernbrennstoffen verbessert. Mit Ausnahme der abgebrannten Kernbrennstoffe werden die radioaktiven Abfälle aus dem Kraftwerk aufbereitet und im Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle (das SMA-Endlager) im Kraftwerksbereich endgelagert. Das Projekt zur Endlagerung des im Kraftwerk erzeugten abgebrannten Kernbrennstoffs ist auch in die Bauphase der Einkapselungsanlage und des Endlagers von Posiva Oy eingetreten. Daher gibt es Lösungen für die Aufbereitung und Endlagerung aller im Kraftwerk Loviisa anfallenden nuklearen Abfälle.

Dieses Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (das UVP-Verfahren) umfasst die Betriebsverlängerung des Kernkraftwerks Loviisa oder seine Stilllegung. In beiden Fällen erfordert das Projekt ein Bewilligungsverfahren nach dem Kernenergiegesetz und ein Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren nach dem UVP-Gesetz (UVP-Gesetz, Abschnitt 3, Artikel 1; Punkte 7 b und d der Projektliste). Der nach diesem UVP-Programm zu erstellende UVP-Bericht und die dazu auszustellenden begründeten Schlussfolgerungen der koordinierenden Behörde werden jedem Genehmigungsantrag beigelegt. In diesem Projekt ist die koordinierende Behörde das Ministerium für Wirtschaft und Beschäftigung.

2. PROJEKTBSCHREIBUNG UND DIE ZU ÜBERPRÜFENDEN OPTIONEN

2.1 Standort des Kernkraftwerks Loviisa

Das Fortum-Kernkraftwerk Loviisa befindet sich auf der Insel Hästholmen, etwa 12 km vom Zentrum der Stadt Loviisa entfernt. Die Entfernung vom Kraftwerk nach Helsinki beträgt etwa 100 km (Abbildungen 1 und 2). Das Kraftwerk und die integral damit verbundenen Funktionen, wie das SMA-Endlager und andere Gebäude der Abfallwirtschaft, Kühlwasserein- und -auslaufbauwerke sowie Büro- und Lagergebäude, befinden sich auf der Insel Hästholmen. Die auf dem Festland gelegenen Strukturen umfassen einen Unterkunftsbereich.

Die Funktionen im Zusammenhang mit der Erweiterung des Betriebs und der Stilllegung des Kraftwerks, die Gegenstand des UVP-Verfahrens sind, befinden sich im bestehenden Kraftwerksbereich und in dessen Nähe.



Abbildung 1. Standort von Loviisa in Finnland.

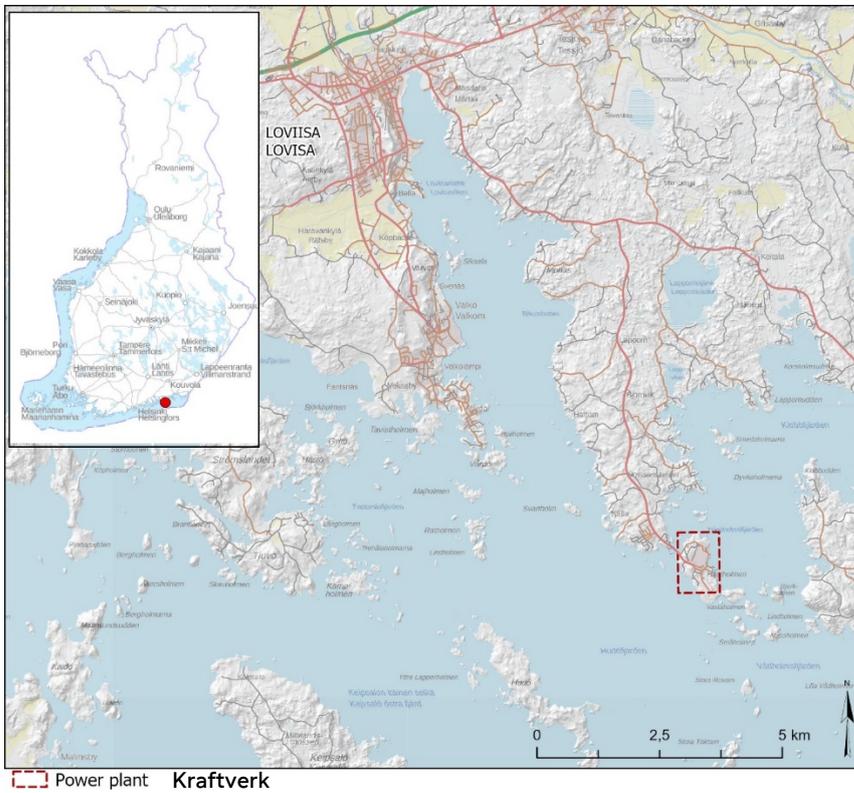


Abbildung 2. Standort des Kernkraftwerks Loviisa.

2.2 Aktueller Betrieb des Kraftwerks

Das Kernkraftwerk Loviisa ist ein stromerzeugendes Kondensationskraftwerk. Die Loviisa-Kraftwerksblöcke Loviisa 1 und Loviisa 2 sind Druckwasseranlagen. Die Stromerzeugung in einem Kernkraftwerk basiert auf der Nutzung thermischer Energie, die durch eine kontrollierte Spaltkettenreaktion erzeugt wird.

Das Kraftwerk Loviisa wird zur Erzeugung von Grundlaststrom eingesetzt, d. h. das Kraftwerk wird in der Regel kontinuierlich mit voller Leistung betrieben, um den kontinuierlichen Mindestbedarf an elektrischer Energie zu decken. Die thermische Nennleistung jedes Kraftwerksblocks des Kraftwerks Loviisa beträgt 1.500 MW, die elektrische Nettoleistung 507 MW. Der Gesamtwirkungsgrad der Kraftwerksblöcke liegt bei etwa 34 %. Die Jahresproduktion des Kraftwerks Loviisa beträgt etwa 8 TWh. Dies macht etwa ein Zehntel des jährlichen Stromverbrauchs Finnlands aus. Die Verfügbarkeit und der Lastfaktor des Kraftwerks Loviisa waren ausgezeichnet.

Die beim Betrieb des Kraftwerks anfallenden schwach- und mittelaktiven Abfälle werden im Kraftwerk verarbeitet und in der Endlagerstätte (SMA-Endlager), die 110 Meter unter der Erde im Kraftwerksbereich liegt, gelagert. Der abgebrannte Kernbrennstoff des Kraftwerks Loviisa wird zur Zwischenlagerung in Wasserbecken im Zwischenlager für abgebrannten Kernbrennstoff im Kraftwerksbereich gelagert. Zu gegebener Zeit wird der abgebrannte Kernbrennstoff zur Endlagerung in der Einkapselungs- und Endlagerungsanlage von Posiva Oy in Olkiluoto in Eurajoki gelagert werden.

Das Kühlwasser für das Kraftwerk Loviisa wird von der Westseite der Insel Hästholmen über ein landseitiges Einlaufsystem entnommen und das um ca. 10 °C erwärmte Wasser auf der Ostseite der Insel wieder ins Meer geleitet. Die vom Kraftwerk zur Kühlung verwendete Meerwassermenge beträgt durchschnittlich 44 m³/s. Die bedeutendste Umweltauswirkung des derzeitigen Betriebs des Kraftwerks Loviisa ist die durch das Kühlwasser verursachte thermische Belastung des Meeres. Der Zustand des nahe gelegenen Seegebiets wird seit Ende der 1960er Jahre überwacht. Die Auswirkungen des Kühlwassers sind örtlich begrenzt und zielen hauptsächlich auf die Umgebung der Kühlwassereinleitungsstelle ab.

2.3 Im UVP-Verfahren zu prüfende Optionen

Zu den für das Projekt geprüften Implementierungsoptionen gehören die Verlängerung des Kraftwerksbetriebs um maximal etwa 20 Jahre (VE1) und zwei verschiedene Null-Optionen (VE0 und VE0+). Bei den Null-Optionen würde der Betrieb des Kraftwerks nicht verlängert, sondern die Kraftwerksblöcke würden nach der aktuellen Betriebsgenehmigungsperiode stillgelegt. Eine kurze Beschreibung der untersuchten Optionen ist in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1. Optionen, die im Rahmen des UVP-Verfahrens zu prüfen sind.

Option	Text
Möglichkeit 1, VE1	<p>Verlängerung des Betriebs des Kraftwerks Loviisa um maximal etwa 20 Jahre nach der aktuellen Betriebsgenehmigungsperiode, gefolgt von der Stilllegung.</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Option umfasst auch die Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer des Kraftwerks, die Stilllegung des Kraftwerks nach Ablauf der Konzessionsdauer, den Betrieb und den endgültigen Rückbau der Anlagenteile, die verselbstständigt werden sollen, sowie die mit diesen Phasen verbundenen Abfallentsorgungsmaßnahmen.• Darüber hinaus umfasst die Option die Möglichkeit, kleine Mengen radioaktiver Abfälle, die anderswo in Finnland anfallen, entgegenzunehmen, zu verarbeiten, zwischenzulagern und zur Endlagerung einzulagern.
Möglichkeit 0, VE0	<p>Stilllegung des Kernkraftwerks Loviisa nach der laufenden Genehmigungsperiode (2027/2030).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Die Option umfasst auch den Betrieb und den endgültigen Rückbau der Anlagenteile, die verselbstständigt werden sollen, sowie die mit diesen Phasen verbundenen Abfallentsorgungsmaßnahmen.
Möglichkeit 0+, VE0+	<p>Stilllegung des Kernkraftwerks Loviisa nach der laufenden Genehmigungsperiode (2027/2030).</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Option umfasst auch den Betrieb und den endgültigen Rückbau der Anlagenteile, die verselbstständigt werden sollen, sowie die mit diesen Phasen verbundenen Abfallentsorgungsmaßnahmen. Darüber hinaus umfasst die Option die Möglichkeit, kleine Mengen radioaktiver Abfälle, die anderswo in Finnland anfallen, entgegenzunehmen, zu verarbeiten, zwischenzulagern und zur Endlagerung einzulagern.

2.3.1 Möglichkeit 1, VE1

Das Projekt Option 1 umfasst die Verlängerung des kommerziellen Betriebs des Kernkraftwerks Loviisa um maximal etwa 20 Jahre. Während der Erweiterung würde der Betrieb des Kraftwerks ähnlich wie heute sein. Eine Erhöhung der thermischen Leistung des Kraftwerks ist beispielsweise nicht geplant.

Wird der Betrieb des Kraftwerks erweitert, werden möglicherweise neue Gebäude und Strukturen errichtet und Modernisierungen im Kraftwerksbereich durchgeführt. Das Projekt umfasst auch Funktionen im Zusammenhang mit dem Umgang mit radioaktiven Abfällen im Kraftwerksbereich und der Erweiterung des SMA-Endlagers. Zu den möglichen Änderungen, die im Kraftwerksbereich und seiner Umgebung durchgeführt werden sollen, gehören:

- der Ersatz einiger alter Gebäude durch neue, z. B. durch den Bau eines neuen Aufnahmelagers, einer Abwasserbehandlungsanlage, einer Schweißhalle und einer Abfalllagerhalle;
- wasserbauliche Arbeiten am Kühlwassereinlaufbauwerk und im nahen Seegebiet mit dem Ziel, die Temperatur des dem Kraftwerk zugeführten Kühlwassers zu senken und die mögliche Ablagerung der Bagger- und Aushubmassen in einem Dammbauwerk auf der Südwestseite von Hästholmen zu reduzieren;
- Änderungen an den Brauchwasser- und Abwasseranschlüssen des Kraftwerks, die im UVP-Bericht aufgeführt sind;
- die Erweiterung des Zwischenlagers für abgebrannten Kernbrennstoff oder die Erhöhung der Kapazität des derzeitigen Zwischenlagers (z. B. Einbringen von mehr Kernbrennstoff in die Becken der bestehenden Zwischenlager).

Option 1 berücksichtigt auch die Vorbereitung der Stilllegung während der Verlängerung des Kraftwerksbetriebs und die tatsächliche Stilllegung des Kraftwerks nach der kommerziellen Nutzung, wobei in diesem Fall der Betrieb des SMA-Endlagers maximal bis etwa 2090 fortgesetzt würde. Kapitel 2.3.2 beschreibt die in der Stilllegung enthaltenen Funktionen.

Ein Aspekt der Betriebsverlängerung und Stilllegung, der gemäß der Empfehlung der vom Ministerium für Wirtschaft und Beschäftigung eingerichteten nationalen Kooperationsgruppe für die Entsorgung nuklearer Abfälle geprüft wird, ist die Möglichkeit, kleine Mengen radioaktiver Abfälle, die anderswo in Finnland anfallen, entgegenzunehmen, zu verarbeiten, zwischenzulagern und zur Endlagerung im Kraftwerksbereich von Loviisa zu deponieren. Solche Abfälle können zum Beispiel in Forschungseinrichtungen, der Industrie, in Krankenhäusern oder Universitäten anfallen. Da das Kraftwerk Loviisa bereits über die Funktionen und Einrichtungen verfügt, die für die Handhabung und Endlagerung radioaktiver Abfälle geeignet sind, wäre es natürlich und im Einklang mit der Ansicht der nationalen Kooperationsgruppe für nukleare Entsorgung, dass sie als Teil der Gesamtlösung in der Gesellschaft zur Verfügung stehen würden.

2.3.2 Möglichkeit 0, VE0

Option VE0 überprüft den Betrieb des Kraftwerks bis zum Auslaufen der aktuellen Betriebsgenehmigungen in den Jahren 2027 und 2030 und die danach erfolgende Stilllegung. Option VE0 wird realisiert, wenn Fortum keine neuen Betriebsgenehmigungen für das Kraftwerk beantragt. In diesem Szenario sollte für die Kraftwerksblöcke eine Stilllegungsgenehmigung und für die zu verselbstständigenden Anlagenteile eine Betriebsgenehmigung beantragt werden.

Die Stilllegung umfasst die Demontage der radioaktiven Systeme und Ausrüstungen des Kraftwerks Loviisa und die Endlagerung der Stilllegungsabfälle in den derzeitigen Hallen des SMA-Endlagers und in neuen, bei Bedarf zu bauenden Hallen. Darüber hinaus beinhaltet die Stilllegung die Verselbstständigung bestimmter Funktionen und Anlagenteile im Zusammenhang mit der Abfallentsorgung, um sicherzustellen, dass die genannten verselbstständigenden Anlagenteile ohne die Kraftwerksblöcke so lange funktionieren können, wie abgebrannter Kernbrennstoff im Kraftwerksbereich gelagert wird. Bei der Option VE0 würde der Betrieb des SMA-Endlagers bis in die 2060er Jahre andauern.

Während des Kraftwerkbetriebs werden Vorbereitungen für die Stilllegung getroffen, unter anderem die Folgenden:

- Betrieb und Erweiterung des SMA-Endlagers, um sicherzustellen, dass die bei der Stilllegung des Kraftwerks anfallenden radioaktiven Stilllegungsabfälle zur Endlagerung im SMA-Endlager eingelagert werden können;
- die erforderlichen Vorbereitungen und die Nutzung von Gebäuden und Strukturen, die verselbstständigt werden müssen (einschließlich des Zwischenlagers für abgebrannte Kernbrennstoffe, der Anlage zur Lagerung und Verfestigung flüssiger Abfälle, des SMA-Endlagers).

Die Stilllegungsphase umfasst Folgendes:

- Kraftwerksrückbau mit Schwerpunkt auf der Demontage radioaktiver Anlagenteile und Systeme;
- Umgang mit radioaktiven Stilllegungsabfällen und deren Endlagerung im SMA-Endlager;
- Handhabung und Wiederverwendung von konventionellem Demontageabfall;
- Betrieb und Demontage von Anlagenteilen, die verselbstständigt werden sollen;
- Verschluss des SMA-Endlagers.

Während der Stilllegungsphase werden auch der Transport von abgebrannten Kernbrennstoffen und deren Endlagerung in der Einkapselungs- und Endlagerungsanlage von Posiva Oy durchgeführt. Die Auswirkungen dieser Operationen werden in Übereinstimmung mit den früheren von Posiva durchgeführten Umweltverträglichkeitsprüfungen, einschließlich des UVP-Berichts von Posiva aus dem Jahr 2008, ausführlicher beschrieben.

2.3.3 Option 0+, VE0+

Option VE0+ entspricht der Option VE0, mit der Ausnahme, dass sie auch die Handhabung, Zwischen- und Endlagerung potenzieller radioaktiver Abfälle berücksichtigt, die anderswo in Finnland anfallen und im Kraftwerk Loviisa entgegengenommen werden (siehe Kapitel 2.3.1).

2.4 Projektzeitplan

Vorläufige Zeitpläne für die im UVP-Verfahren zu berücksichtigenden Projektoptionen sind in Abbildung 3 dargestellt.

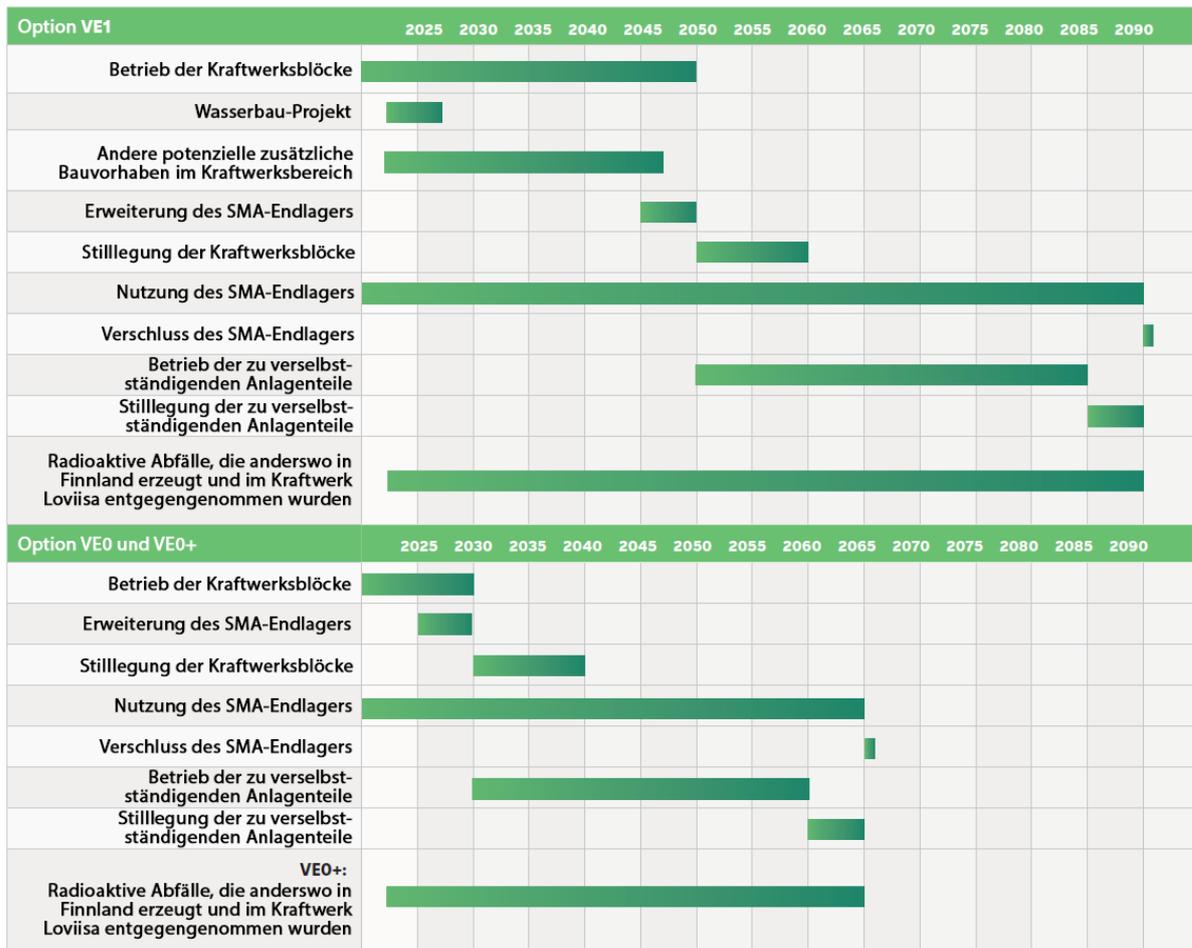


Abbildung 3. Vorläufige Zeitpläne der Projektoptionen, die im Laufe des Planungsprozesses festgelegt werden.

3. SICHERHEIT DES KERNKRAFTWERKS

3.1 Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz

Gemäß Kernenergiegesetz muss das Kernkraftwerk sicher sein und darf keine Gefahr für Mensch, Umwelt und Sachwerte darstellen. In Finnland basieren die Anforderungen an die nukleare und strahlungstechnische Sicherheit von Kernkraftwerken auf den Bestimmungen des Kernenergiegesetzes und der Kernenergieverordnung, die in Vorschriften der Behörde für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit (STUK) festgelegt sind.

Dieses Kapitel behandelt die wichtigsten Bereiche der Strahlen- und der nuklearen Sicherheit sowie die Sicherheit der nuklearen Abfallentsorgung im Kraftwerk Loviisa auf der Grundlage der STUK-Verordnung über die Sicherheit eines Kernkraftwerks (Y/1/2018), der Verordnung über die Notfallvorkehrungen eines Kernkraftwerks (Y/2/2018), der Verordnung über die Sicherheit bei der Nutzung der Kernenergie (Y/3/2016) und der Verordnung über die Sicherheit der Endlagerung nuklearer Abfälle (Y/4/2018).

3.1.1 Strahlung und Überwachung

Im Kernkraftwerk Loviisa befinden sich die Systeme, die radioaktive Stoffe enthalten, innerhalb des Strahlenschutzbereichs. Zum Schutz vor Strahlung müssen besondere Sicherheitsrichtlinien eingehalten wer-

den. Für das Personal, das innerhalb des strahlungskontrollierten Bereichs arbeitet, wurde eine kontinuierliche Überwachung der Strahlendosis eingerichtet, und an den Personen und Gegenständen, die den Bereich verlassen, werden Strahlungsmessungen durchgeführt. Während des normalen Betriebs des Kraftwerks Loviisa liegen die Strahlendosen des Personals deutlich unter den Dosisgrenzwerten. Der größte Teil der Strahlendosis wird während der jährlichen Ausfälle akkumuliert.

Die radioaktiven Emissionen des Kraftwerks Loviisa werden durch die Emissionsmessungen des Kraftwerks überwacht. Die Freisetzung von Emissionen in die Umwelt wird in Übereinstimmung mit dem von der STUK genehmigten Programm zur Kontrolle der Umgebungsstrahlung überwacht. Die Kontrolle der Umgebungsstrahlung basiert auf kontinuierlichen Dosisleistungsmessungen, Luft- und Falloutproben, Seewasserproben und Proben aus der Nahrungskette. Die Emissionen des Kraftwerks Loviisa werden der STUK vierteljährlich gemeldet. Die von der STUK durchgeführte unabhängige Kontrolle ergänzt die vom Kraftwerk durchgeführte Kontrolle. Der bauliche Strahlenschutz, der Strahlenschutz des Personals sowie die Emissions- und Strahlungskontrolle werden unter der Aufsicht der STUK durchgeführt.

Die Grenzwerte für die in der Bevölkerung akkumulierten Strahlendosen, die durch den Betrieb eines Kernkraftwerks verursacht werden, sind in der Kernenergieverordnung (161/1988, Abschnitt 22 b) festgelegt worden. Der Grenzwert für die jährliche Dosis, der einer Person durch den normalen Betrieb eines Kernkraftwerks ausgesetzt ist, liegt bei 0,1 mSv (Millisievert), was weniger als 2 % der durchschnittlichen jährlichen Strahlendosis von 5,9 mSv entspricht, der eine Person in Finnland ausgesetzt ist. In den letzten Jahren betrug die Strahlendosis, der eine Person in der Nähe des Kraftwerks Loviisa ausgesetzt war, etwa 0,2 % (etwa 0,00023 mSv) der in der Kernenergieverordnung festgelegten Dosisgrenze, und im Durchschnitt weniger als ein Zehntausendstel der normalen jährlichen Strahlendosis, die eine Person in Finnland aus anderen Quellen erhält.

3.1.2 Nukleare Sicherheit

Die Sicherheit von Kernkraftwerken und die an die Sicherheit gestellten Anforderungen wurden und werden auf der Grundlage von Erfahrungen und den Ergebnissen von Sicherheitsuntersuchungen ständig weiterentwickelt. Das Sicherheitsniveau des Kraftwerks Loviisa wird durch die technischen Funktionsprinzipien und Lösungen des Kraftwerks sowie durch das Fachwissen und die sicherheitsorientierte Einstellung der Organisation, die das Kraftwerk betreibt, bestimmt. Nach dem Prinzip des gestaffelten Schutzes wird die Sicherheit durch eine Reihe aufeinanderfolgender Ebenen gewährleistet, die gegenseitig redundant sind.

Die technische nukleare Sicherheit der Kraftwerksblöcke im Kraftwerk Loviisa wird durch Sicherheitsfunktionen gewährleistet, deren Zweck es ist, das Auftreten von Stör- und Unfällen zu verhindern, deren Eskalation zu verhindern oder die Folgen von Unfallsituationen zu mildern. Die Sicherheitsfunktionen wurden festgelegt, um die Unversehrtheit der Barrieren für die Verbreitung radioaktiver Stoffe zu gewährleisten. Die Funktionen werden durch unterstützende Maßnahmen unterstützt, die automatisch oder durch einen Operator gestartet werden.

Die wichtigsten Sicherheitsfunktionen eines Kernkraftwerks sind:

- Reaktivitätskontrolle, die darauf abzielt, die durch den Reaktor erzeugte Kettenreaktion zu stoppen;
- Zerfallswärmeabfuhr, die darauf abzielt, den Brennstoff zu kühlen und dadurch die Unversehrtheit des Brennstoffs und des Primärsystems zu gewährleisten;
- die Verhinderung der Ausbreitung von Radioaktivität, die darauf abzielt, den Sicherheitsbehälter zu isolieren und seine Unversehrtheit zu gewährleisten und auf diese Weise die radioaktiven Emissionen bei Unfällen zu kontrollieren.

Die Sicherheitssysteme gewährleisten auch die Kühlung des Brennstoffs im Reaktor, wenn die normalen Betriebssysteme nicht verfügbar sind. Die wichtigsten Sicherheitssysteme sind die Borspeisung des Primärsystems, das Notzusatzwassersystem und das Notkühlsystem, das Eindämmungssprühsystem, die Notspeisewassersysteme sowie die Dieselgeneratoren und die Automatisierung, die ihren Betrieb unterstützen.

Ein Kernkraftwerk sollte auf einen schweren Reaktorunfall vorbereitet sein. Unter einem schweren Reaktorunfall versteht man einen Unfall, bei dem der Brennstoff im Reaktor erheblich beschädigt wird. Obwohl ein solcher Unfall höchst unwahrscheinlich ist, ist das Kraftwerk Loviisa mit Systemen zur Bewältigung eines schweren Reaktorunfalls ausgestattet. Diese Systeme werden eingesetzt, um sicherzustellen, dass keine radioaktiven Stoffe aus dem Kraftwerk in einem Ausmaß freigesetzt werden, dass sie die Umwelt ernsthaft schädigen würden.

Im Kraftwerk Loviisa wurden während des gesamten Betriebs mehrere Projekte zur Verbesserung der nuklearen Sicherheit durchgeführt. Im Einklang mit einer guten Sicherheitskultur beruhten die Sicherheitsverbesserungen auf dem Ziel, ein möglichst hohes Sicherheitsniveau zu erreichen, sowie auf den überarbeiteten Anforderungen der STUK. Beispielsweise wurden seit dem Unfall von Fukushima mehrere Änderungen zur Verbesserung der Sicherheit vorgenommen. Die Änderungen umfassten den Bau einer alternativen, vom Meer unabhängigen Wärmesenke, d. h. luftgekühlte Kühltürme, und Vorbereitungen für einen hohen Meerwasserstand, Verbesserungen im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Kraftstoff für Dieselmotoren, die Einführung einer alternativen Abfuhr der Nachzerfallswärme des Kraftstoffpools sowie die Erhöhung der Batteriekapazität. Darüber hinaus wurden umfassende Reformen der Automatisierung im Kraftwerk durchgeführt und veraltete Systeme und Ausrüstungen modernisiert.

In Übereinstimmung mit der STUK-Regelung Y/1/2018 sind die Sicherheit der Nuklearanlage und die technischen Lösungen ihrer Sicherheitssysteme analytisch und, falls erforderlich, experimentell zu bewerten und zu begründen. Die probabilistische Risikobewertung (probabilistic risk assessment, PRA) des Kernkraftwerks ist eine analytische Methode, auf die in der Anforderung Bezug genommen wird. PRA wird als Entscheidungshilfe beim Risikomanagement im Zusammenhang mit der Sicherheit des Kernkraftwerks verwendet, z. B. bei der Beurteilung der Möglichkeiten zur Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und der Notwendigkeit solcher Maßnahmen. Im Kernkraftwerk Loviisa wurden die Ergebnisse der probabilistischen Risikoabschätzung z. B. bei der Definition der oben genannten sicherheitsverbessernden Modifikationen angewendet.

In Übereinstimmung mit dem STUK-Leitfaden YVL A.7 ist ein Kernkraftwerksblock so auszulegen, dass der Mittelwert der Häufigkeit von Reaktorkernschäden weniger als 10^{-5} /Jahr beträgt. Abbildung 4 zeigt die Häufigkeit erheblicher Reaktorkernschäden und der Kernbrennstoffschäden von abgebrannten Brennelementen in den Brennelementlagerbecken im Kernkraftwerk Loviisa, bewertet mithilfe der probabilistischen Risikoabschätzung für 1996–2019. Im Laufe der letzten 20 Jahre hat die Häufigkeit deutlich abgenommen, d. h. das Sicherheitsniveau des Kernkraftwerkes hat sich durch die sicherheitsverbessernden Umbauten und Maßnahmen nahe dem für neue Kernkraftwerke erforderlichen Niveau verbessert (Abbildung 4).

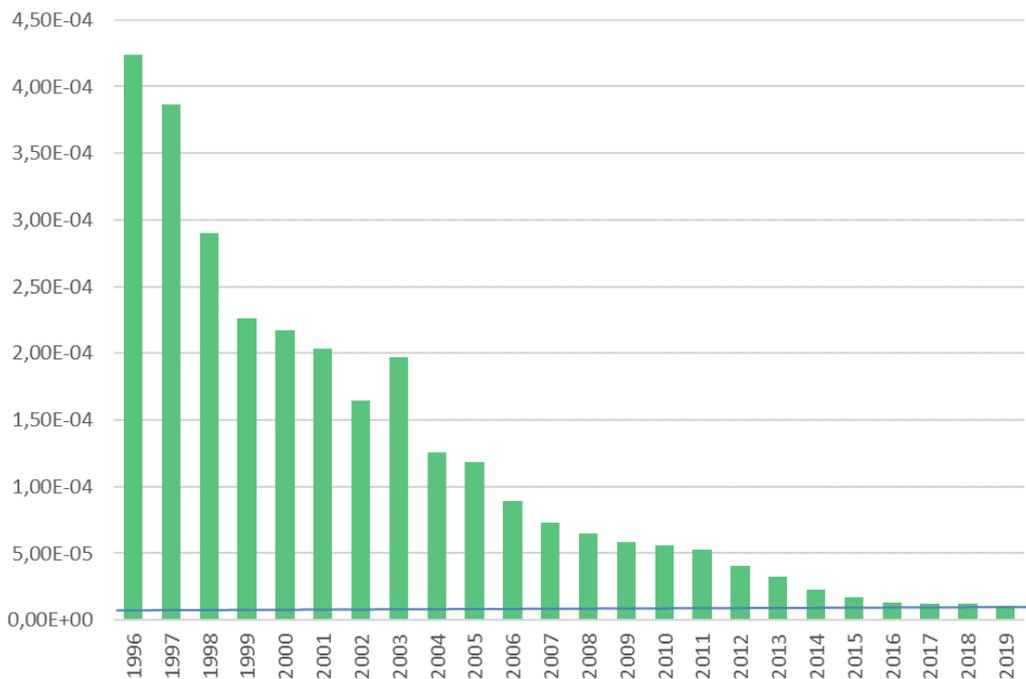


Abbildung 4. Die Häufigkeit erheblicher Reaktorkernschäden und Kernbrennstoffschäden von abgebrannten Brennelementen in den Brennelementlagerbecken im Kraftwerksblock Loviisa 1, bewertet mittels PRA. Die blaue Linie zeigt das Anforderungsniveau (10^{-5} /Jahr) an, das im STUK-Leitfaden YVL A.7 für neue Kernkraftwerke vorgeschlagen wird.

3.1.3 Notfallvorsorge und Sicherheitsvorkehrungen

Vorkehrungen für die Notfallvorsorge sind Vorkehrungen, die zur Vorbereitung auf Unfälle oder Situationen getroffen werden, in denen die Sicherheit des Kernkraftwerks gefährdet ist. Dementsprechend beziehen sich Sicherheitsvorkehrungen auf die Vorkehrungen im Vorfeld einer drohenden illegalen Aktivität, die sich gegen das Kernkraftwerk oder seinen Betrieb richtet. Um die Folgen eines Unfalls zu mildern, unterhalten das Kraftwerk und die Behörden eine Notfallvorsorge, die auf Zivilschutzmaßnahmen in einer Strahlengefährdungssituation abzielt. Die Gesetzgebung zur Kernenergie stellt Anforderungen an den Zivilschutz, die Rettungs- und Notfallvorsorge sowie an Sicherheitsvorkehrungen. Darüber hinaus hat die STUK in den YVL-Leitfäden und in den STUK-Vorschriften (Y/2/2018 und Y/3/2016) detaillierte diesbezügliche Anforderungen aufgestellt. Bei der Planung von Notfallvorbereitungseinsätzen werden unter anderem auch die separaten Notfallvorsorgeanweisungen („VAL Guides“) für Strahlenschutzmaßnahmen in einer Strahlengefährdungssituation berücksichtigt.

Die Sicherheits- und Notfallorganisation des Kraftwerks Loviisa, die aus für die Aufgaben geschulten Personen besteht, verfügt über die entsprechenden Räumlichkeiten, Kommunikationsanschlüsse und Ausrüstungen. Die Stellenbeschreibungen und Aufgaben sind im Voraus im Notfallvorsorgeplan und in den Plänen für die Sicherheitsvorkehrungen festgelegt worden. Darüber hinaus verfügt das Kraftwerk Loviisa über eine eigene Rettungsstation. Sowohl die Vorkehrungen für Notfall- und Sicherheitsvorkehrungen als auch die damit verbundenen Pläne und Richtlinien werden aufrechterhalten und ständig weiterentwickelt, und die Einsätze werden regelmäßig mit den Behörden geübt.

3.1.4 Abfallwirtschaft

Beim Betrieb eines Kernkraftwerks fallen sowohl radioaktiver nuklearer Abfall als auch konventioneller (nicht radioaktiver) Abfall an. Die Grundlage der Entsorgung nuklearer Abfälle ist die dauerhafte Isolierung der Abfälle von der Umwelt. Nach dem Kernenergiegesetz (990/1987) muss der nukleare Abfall in Finnland gehandhabt, gelagert und dauerhaft entsorgt werden. Die Kernenergieverordnung (161/1988) definiert die im finnischen Boden oder Grundgestein dauerhaft zu entsorgenden nuklearen Abfälle weiter. Spezifischere

Anforderungen an die Endlagerung nuklearer Abfälle sind in der Verordnung der STUK über die Sicherheit der Entsorgung nuklearer Abfälle (Y/4/2018) und in den YVL-Leitfäden (Leitfäden zur nuklearen Sicherheit) der STUK festgelegt.

Die Endlagerung von nuklearen Abfällen im Grundgestein basiert auf der Verwendung von mehrfachen Freisetzungsbarrrieren, um sicherzustellen, dass keine nuklearen Abfälle in die Wohnumgebung oder in die Reichweite von Menschen gelangen. Das Grundgestein selbst ist eines der Freisetzungsbarrrieren. Weitere technische Freisetzungsbarrrieren sind die Abfallmatrix, die die radioaktiven Stoffe bindet, der Abfallbehälter, der den Abfallbehälter umgebende Puffer, die Verfüllung der Endlagerhallen und die Verschlusskonstruktionen des Endlagers. Die technischen Freisetzungsbarrrieren mit dem stabilen Zustand der Abfälle begrenzen die Freisetzung radioaktiver Stoffe für mehrere Hundert oder sogar mehrere Tausend Jahre erheblich, wodurch die Radioaktivität der Abfälle auf einen Bruchteil der ursprünglichen Radioaktivität reduziert wird.

Die Endlagerung nuklearer Abfälle wird so geplant und durchgeführt, dass zur Gewährleistung der langfristigen Sicherheit keine kontinuierliche Überwachung des Endlagerstandorts erforderlich ist. Nach internationalen und finnischen Erhebungen können die notwendigen Maßnahmen zur Entsorgung nuklearer Abfälle kontrolliert und sicher durchgeführt werden. Nach der Kernenergieverordnung muss die jährliche Dosis, die von einer geschlossenen Endlagerstätte verursacht und von den am stärksten strahlenexponierten Personen aufgenommen wird, unter 0,1 mSv bleiben, und die weitreichende Strahlenbelastung muss unbedeutend gering sein.

Bei den meisten Abfällen, die während des Betriebs im strahlungskontrollierten Bereich des Kraftwerks Loviisa anfallen, handelt es sich um schwachaktive Abfälle. Bei diesen Abfällen handelt es sich in erster Linie um Instandhaltungsabfälle (z. B. Isoliermaterial, alte Arbeitskleidung, Maschinenteile und Kunststoff). Für die Endlagerung werden die Wartungsabfälle sortiert und in Stahlfässer verpackt. Je nach Aktivitätsinhalt werden die Erhaltungsabfälle entweder zur Endlagerung in der 110 Meter unterirdisch gelegenen Endlagerstätte (dem SMA-Endlager) eingelagert oder aus der behördlichen Kontrolle entlassen und wie konventioneller Abfall behandelt.

Während des Betriebs des Kraftwerks fallen in den Prozess- und Abwassersystemen flüssige radioaktive Abfälle an. Flüssige Abfälle sind in der Regel mittelaktive Abfälle. Flüssige Abfälle werden vor der weiteren Verarbeitung in der Flüssigabfalllagerung gelagert. In der Verfestigungsanlage werden flüssige radioaktive Abfälle mit Zement, Hochofenschlacke und Zusatzstoffen im Endlagerbehälter aus Betonstahl zu einem festen Verfestigungsprodukt vermischt. Die verfestigten flüssigen Abfälle werden zur Endlagerung in der Halle für verfestigte Abfälle im SMA-Endlager deponiert.

Die bei der Stilllegung nach dem Betrieb des Kraftwerks anfallenden radioaktiven Abbauprodukte werden im Kraftwerksbereich gehandhabt und zur Endlagerung in den für diese Abfälle separat gebauten Hallen des SMA-Endlagers endgelagert.

Zu gegebener Zeit wird der im Kraftwerk Loviisa erzeugte abgebrannte Kernbrennstoff in die von Posiva Oy betriebene Einkapselungs- und Endlagerungsanlage in Olkiluoto im finnischen Eurajoki gebracht, wonach Posiva für die Endlagerungsmaßnahmen des Brennstoffs verantwortlich ist.

3.2 Alterungsmanagement und Wartung des Kraftwerks

Das Kraftwerk Loviisa ist in Bezug auf Sicherheit und Verfügbarkeit eines der besten Kernkraftwerke der Welt. Die zur Messung der Sicherheit und Zuverlässigkeit verwendeten Schlüsselindikatoren waren während der gesamten Betriebsgeschichte des Kraftwerks gut.

Ein gut geführtes und professionelles Alterungsmanagement und die Instandhaltung sind Voraussetzungen, um den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb eines Kernkraftwerks zu gewährleisten. Dieses Ziel kann

durch die kontinuierliche Verbesserung von Sicherheit, Verfügbarkeit, Leistung und Kosteneffizienz erreicht werden.

Die Systeme, Strukturen und Ausrüstungen des Kraftwerks Loviisa sind während des Betriebs verschiedenen Belastungen ausgesetzt. Beispiele hierfür sind der normale Verschleiß durch den Betrieb der Ausrüstung oder die Ermüdung der Strukturmaterialien, die die Unversehrtheit und Leistung der Ausrüstung beeinträchtigen können. Regulatorische Anforderungen an Systeme, Strukturen und Ausrüstungen sowie andere Anforderungen können sich während des Kraftwerkbetriebs ändern, und die eingesetzte Technologie kann sich weiterentwickeln, d. h. die Systeme, Strukturen und Ausrüstungen entsprechen nicht mehr dem vorherrschenden Anforderungsniveau. Diese Faktoren - also die Alterung von Systemen, Strukturen und Ausrüstungen - werden in der Planungsphase durch durchdachte Konstruktionslösungen und während des Betriebs durch Überwachung und Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Systeme, Strukturen und Ausrüstungen bis zu ihrer Stilllegung vorbereitet. Dies bezieht sich unter anderem auf Geräte-Testläufe, Qualitätskontrollprüfungen und traditionelle Instandhaltungsmaßnahmen. Dies trägt dazu bei, dass die Systeme, Ausrüstungen und Strukturen ihrer Entwurfgrundlage entsprechen; mit anderen Worten, dass sie die für sie vorgesehenen Aufgaben in den geplanten Situationen erfüllen. Geräte werden ersetzt, wenn dies aufgrund von Alterung erforderlich ist. Dies erfordert Transporte einzelner Ausrüstungen zum Kraftwerk und Inbetriebnahmetests neuer Ausrüstungen.

Das Programm und die Verfahren des Alterungsmanagements decken das gesamte Kraftwerk Loviisa ab. Die Systeme, Ausrüstungen und Strukturen des Kraftwerks wurden im Alterungsmanagement in drei Kategorien eingeteilt. Das Alterungsmanagement erfolgt in Übereinstimmung mit den für jede Kategorie festgelegten Verfahren und dem Umfang. Für das Alterungsmanagement wurden Systemmanager benannt.

4. UVP-VERFAHREN

In Finnland basiert die Verpflichtung zur Durchführung eines UVP-Verfahrens auf dem Gesetz über das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung. Darüber hinaus wendet dieses Projekt die Espoo-Konvention über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (die internationale Anhörung) an.

4.1 Internationale Anhörung

Die Grundsätze der internationalen Zusammenarbeit bei der Umweltverträglichkeitsprüfung wurden im Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (SopS 67/1997, Espoo-Konvention) festgelegt. Die Espoo-Konvention legt die allgemeinen Verpflichtungen fest, bei allen Projekten, die wahrscheinlich erhebliche negative grenzüberschreitende Umweltauswirkungen haben, eine Anhörung der Behörden und Bürger der Mitgliedsstaaten zu organisieren. Die UVP-Richtlinie enthält auch Bestimmungen über die Kommunikation im Projekt und verlangt darüber hinaus, dass ein Mitgliedsstaat die Möglichkeit haben muss, auf Verlangen am Prüfungsverfahren eines anderen Staates teilzunehmen. Neben der UVP-Richtlinie sind die Rechte der Öffentlichkeit auf Beteiligung und ihr Beschwerderecht international auch durch die Konvention über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten (SopS 121-122/2004, Aarhus-Konvention) geregelt. Zu den Zielen der Aarhus-Konvention gehört es unter anderem, die Öffentlichkeit in die Lage zu versetzen, sich an umweltbezogenen Entscheidungen zu beteiligen. Die Aarhus-Konvention wurde in der EU durch mehrere Richtlinien durchgesetzt, darunter die UVP-Richtlinie.

Die in der Espoo-Konvention, der UVP-Richtlinie und der Aarhus-Konvention enthaltenen Verpflichtungen bezüglich der Anhörung wurden in Finnland beispielsweise durch das UVP-Gesetz und die UVP-Verordnung

durchgesetzt. Die koordinierende Behörde bei der internationalen Anhörung des UVP-Verfahrens in Finnland ist das Umweltministerium. Das Umweltministerium benachrichtigt die Umweltbehörden der Nachbarländer über den Beginn des UVP-Verfahrens und erkundigt sich nach deren Bereitschaft, sich am UVP-Verfahren zu beteiligen. Ein zusammenfassendes Dokument des UVP-Programms, das in die Sprache des Ziellandes übersetzt wurde, und das UVP-Programm, das ins Schwedische oder Englische übersetzt wurde, sind der Bekanntgabe beigelegt. Das finnische Umweltministerium leitet die erhaltenen Rückmeldungen an die koordinierende Behörde Finnlands (das Ministerium für Wirtschaft und Beschäftigung) zur Berücksichtigung in der Erklärung der koordinierenden Behörde zum UVP-Programm weiter.

In der Phase des UVP-Berichts wird auch ein entsprechendes internationales Anhörungsverfahren für die Zielparteien, die ihre Teilnahme am finnischen UVP-Verfahren angekündigt haben, vorgesehen, das später umgesetzt wird.

4.2 UVP-Verfahren in Finnland

Die Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (UVP-Richtlinie) ist in Finnland durch das Gesetz über das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Gesetz, 252/2017) und den Regierungsbeschluss über das Verfahren der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Beschluss, 277/2017) in Kraft getreten. Die erste UVP-Richtlinie stammt aus dem Jahr 1985 (85/337/EWG). Sie wurde mehrfach geändert, ebenso wie das UVP-Gesetz und der UVP-Beschluss.

In Anhang 1 des finnischen UVP-Gesetzes sind die Projekte aufgeführt, die dem UVP-Verfahren unterliegen. Gemäß Punkt 7b der Projektliste gilt für Kernkraftwerke und andere Kernreaktoren, einschließlich der Demontage oder Stilllegung dieser Anlagen oder Reaktoren, ein Beurteilungsverfahren nach dem UVP-Gesetz. Darüber hinaus wird das UVP-Verfahren nach Punkt 7d auf Anlagen angewandt, die für die Handhabung von abgebrannten Kernbrennstoffen oder hochaktiven Abfällen, u. a. für die Endlagerung von nuklearen Abfällen oder anderen radioaktiven Abfällen oder für die langfristige Lagerung von abgebrannten Kernbrennstoffen, anderen nuklearen Abfällen oder anderen radioaktiven Abfällen an einem anderen Ort als dem Produktionsort ausgelegt sind.

Der Zweck des UVP-Verfahrens besteht darin, die Prüfung und Berücksichtigung von Umweltauswirkungen bereits in der Planungsphase zu fördern sowie den Zugang zu Informationen und die Möglichkeiten zur Beteiligung an der Planung des Projekts zu verbessern. Das UVP-Verfahren wird in Finnland vor dem Genehmigungsverfahren durchgeführt und dient dazu, die Projektplanung und Entscheidungsfindung zu beeinflussen. Die Behörde kann die Genehmigung zur Durchführung des Projekts erst dann erteilen, wenn sie den Beurteilungsbericht und die begründete Schlussfolgerung sowie die Unterlagen über die internationale Anhörung in Bezug auf grenzüberschreitende Auswirkungen erhalten hat.

Das UVP-Verfahren ist zweistufig. Das UVP-Verfahren wird eingeleitet, wenn der Projekteigentümer das Prüfungsprogramm (UVP-Programm) bei der koordinierenden Behörde einreicht. In Finnland informiert die koordinierende Behörde die anderen Behörden und Gemeinden im Wirkungsgebiet des Projekts über die öffentliche Besichtigung des UVP-Programms. Die Dauer der öffentlichen Besichtigung beträgt 30–60 Tage. Danach sammelt die koordinierende Behörde die eingegangenen Erklärungen und Stellungnahmen zum UVP-Programm und bereitet eine eigene Stellungnahme zum UVP-Programm vor. Damit ist die erste Phase des UVP-Verfahrens abgeschlossen. Gleichzeitig wird eine internationale Anhörung durchgeführt.

Die eigentliche Umweltverträglichkeitsprüfung wird in der zweiten Stufe des UVP-Verfahrens auf der Grundlage des UVP-Programms und der dazu von der koordinierenden Behörde abgegebenen Erklärung durchgeführt. Die Ergebnisse der Bewertung werden in einem UVP-Bericht zusammengefasst, der der koordinierenden Behörde vorgelegt wird. Die koordinierende Behörde stellt den Beurteilungsbericht in ähnlicher Weise wie das UVP-Programm zur öffentlichen Einsichtnahme (für eine Dauer von 30–60 Tagen) zur

Verfügung. In der Phase des UVP-Berichts wird auch eine internationale Anhörung durchgeführt. Auf der Grundlage des UVP-Berichts und der dazu abgegebenen Stellungnahmen bereitet die koordinierende Behörde eine begründete Schlussfolgerung zu den wichtigsten Umweltauswirkungen des Projekts vor, die in den nachfolgenden Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden sollte. Der Beurteilungsbericht und die begründete Schlussfolgerung der koordinierenden Behörde werden den Genehmigungsantragsunterlagen beigelegt.

Abbildung 5 zeigt einen Überblick über die Phasen des UVP-Verfahrens in Finnland und seine Verknüpfung mit der internationalen Anhörung.

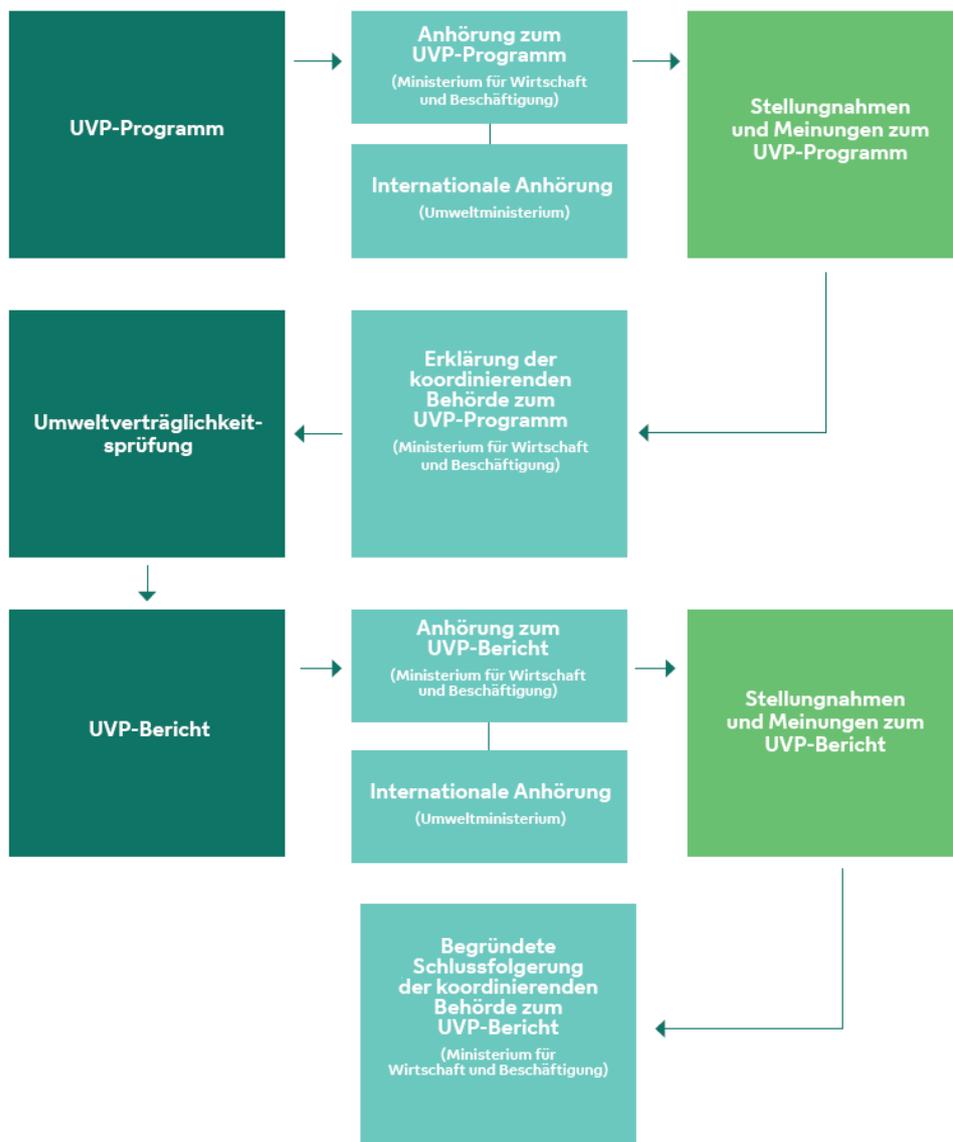


Abbildung 5. Die Phasen des UVP-Verfahrens. TEM = Ministerium für Wirtschaft und Beschäftigung. YM = Umweltministerium.

4.3 Zeitplan des UVP-Verfahrens

Die wichtigsten Phasen und der vorläufige Zeitplan des UVP-Verfahrens sind in Abbildung 6 dargestellt.

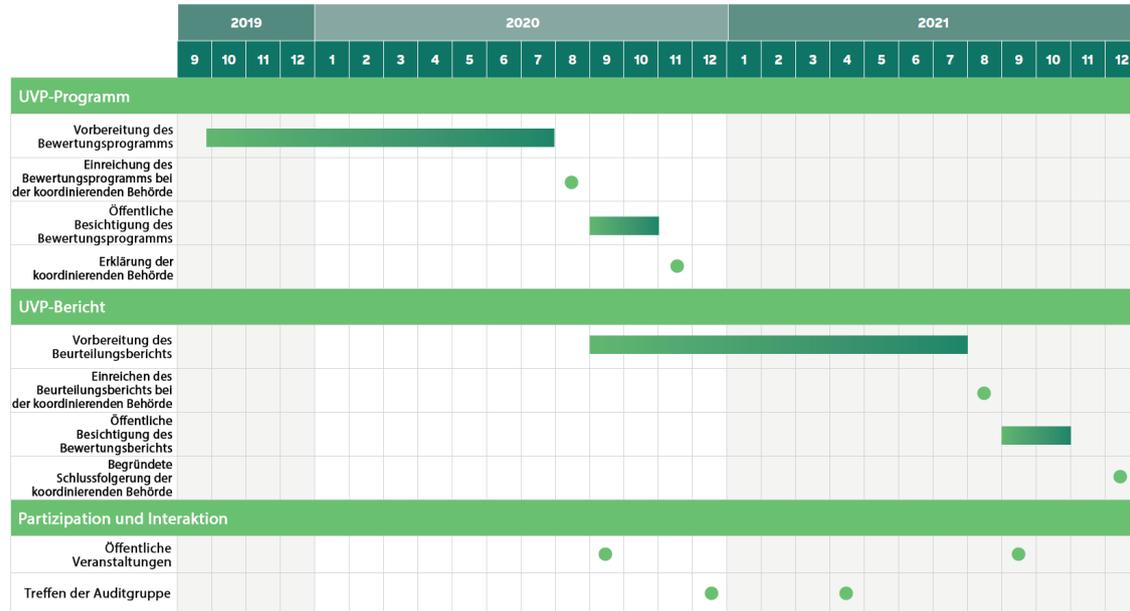


Abbildung 6. Vorläufiger Zeitplan des UVP-Verfahrens. Der Zeitplan der anderen Interaktionsmethoden wird in der Phase des UVP-Berichts angegeben.

5. BEWERTUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN DES PROJEKTS

5.1 Struktur des UVP-Programms

Die Struktur des UVP-Programms ist wie folgt:

Übersicht

1. Projektinhaber und der Projekthintergrund
2. Im UVP-Verfahren zu prüfende Optionen
3. Projektbeschreibung
4. Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung
5. Gegenwärtiger Zustand der Umwelt
6. Bewertete Auswirkungen und Bewertungsmethoden
7. Unsicherheiten
8. Prävention und Minderung negativer Auswirkungen
9. Überwachung der Auswirkungen
10. Erforderliche Pläne, Lizenzen und Entscheidungen

5.2 Berichte und andere in der Beurteilung verwendete Materialien

Bei der Beschreibung des gegenwärtigen Umweltzustands im UVP-Programm wurden unter anderem die folgenden Materialien verwendet, die auch die Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen bilden:

- Geografischer Datensatz aus der nationalen Landvermessung Finnlands
- Datenbanken der Umweltverwaltung und des finnischen Umweltinstituts
- Landnutzungsplanungsdaten von Regionalräten und der Stadt Loviisa sowie separate Erhebungen, die in den Landnutzungsplänen enthalten sind
- Das Registerportal der finnischen Agentur für das Kulturerbe

- Daten des Vereins BirdLife Finland über wichtige Vogelgebiete (FINIBA und IBA) sowie andere Berichte über Vogelgebiete, die als regional wichtig erachtet werden
- Forschungsdaten und Datenbanken des Geologischen Dienstes von Finnland
- Verkehrsvolumendaten der finnischen Verkehrsinfrastrukturbehörde
- Gemeindespezifische Daten und Schlüsselzahlen veröffentlicht von Statistics Finland
- Alle anderen von Gemeinden und Behörden veröffentlichten Daten
- Verschiedene Kartenanwendungen und Luftbilder
- Daten aus früheren UVP-Verfahren im Zusammenhang mit Kernkraft und nuklearer Abfallentsorgung, die in Finnland durchgeführt wurden
- Beobachtungen, Studien und Berichte im Zusammenhang mit dem Kraftwerk Loviisa, die u. a. Kühl- und Abwässer, Nährstoffbelastung und Strömungen des Seegebiets, Berufsfischerei, Bevölkerung, Gewerbe und Industrie, Verkehr in der Umgebung, Flora und Fauna sowie die Strahlungsüberwachung in der Umwelt betreffen.

Die Materialien werden überprüft, und die Daten werden aktualisiert, falls dies für den UVP-Bericht erforderlich ist. Die folgenden separaten Erhebungen wurden als Teil der Bewertung geplant, um die vorhandenen Daten zu unterstützen:

- Untersuchung von Schadstoffen in Sedimenten
- Unterbodenprofilierung des Meeresbodens
- Modellierung von Kühlwasser
- Avifauna-Erhebungen
- Ichthyofauna-Erhebungen (Testnetzfischerei und Fischbrutforschung) im Seegebiet des Kraftwerks
- Bewertung der Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft
- Bewohnerbefragung und Interviews in kleinen Gruppen
- Unfallmodellierung und Dosisberechnung

5.3 Bewertete Auswirkungen und Bedeutung der Auswirkungen

Die Auswirkungen der geplanten Projekte werden im Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren in der Art und Weise und mit der Genauigkeit bewertet, wie es das UVP-Gesetz und die UVP-Verordnung vorsehen. Gemäß dem UVP-Gesetz bewertet das UVP-Verfahren die direkten und indirekten Auswirkungen der mit dem Projekt verbundenen Operationen, die auf Folgendes abzielen:

- die Bevölkerung sowie die Gesundheit, die Lebensbedingungen und den Komfort der Menschen;
- Erde, Boden, Wasser, Luft, Klima, Vegetation, sowie Organismen und Biodiversität, insbesondere geschützte Arten und Lebensräume;
- Gemeinschaftsstruktur, Sachvermögen, Landschaft, Stadtbild und kulturelles Erbe;
- Nutzung natürlicher Ressourcen; und
- die gegenseitige Wechselwirkung zwischen den oben genannten Faktoren.

In Übereinstimmung mit Abschnitt 4 des UVP-Beschlusses sollte der Prüfungsbericht eine Schätzung und Beschreibung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen des Projekts und seiner angemessenen Optionen sowie einen Vergleich der Umweltauswirkungen der Optionen enthalten. Die Umweltverträglichkeitsprüfung vergleicht die Umweltauswirkungen für die Zeit, in der das Projekt umgesetzt wird, und für die Zeit, in der es nicht umgesetzt wird, sowie die Unterschiede zwischen diesen Szenarien. Der Vergleich wird auf der Grundlage der Informationen durchgeführt, die während der Beurteilung verfügbar und spezifiziert sind.

5.4 Identifizierung der wichtigsten Umweltauswirkungen und Bewertung der grenzüberschreitenden Auswirkungen

Die Umweltverträglichkeitsprüfung in diesem Projekt konzentriert sich auf die Überprüfung der wichtigsten Auswirkungen, die als Hauptauswirkungen für die Projekte im Hinblick auf die Erweiterung des Kraftwerksbetriebs, die Vorbereitungen für die Stilllegung und die Stilllegung identifiziert wurden. Die Auswirkungen der Verlängerung der Operation auf die Umwelt sind ähnlich wie bei der gegenwärtigen Operation. Die größte Auswirkung hat die thermische Belastung des Kühlwassers des Kraftwerks auf das nahe gelegene Seegebiet, so wie es derzeit der Fall ist. Die Auswirkungen des Kühlwassers sind örtlich begrenzt und zielen hauptsächlich auf die Umgebung der Kühlwassereinleitungsstelle ab. Auf der Grundlage vorläufiger Planungsdaten wurden im Vergleich zur derzeitigen Situation des Kraftwerks die in Tabelle 2 aufgeführten Bereiche als die wichtigsten Umweltauswirkungen identifiziert. Die eigentliche Bewertung der Umweltauswirkungen wird in der nächsten Phase des UVP-Verfahrens durchgeführt und ihre Ergebnisse werden in den UVP-Bericht aufgenommen. Die Auswirkungen von Ausnahmesituationen und Unfällen werden im Anschluss an die Tabelle behandelt.

Tabelle 2. Vorläufig ermittelte wichtigste Umweltauswirkungen, die durch die Änderung im Zusammenhang mit dem Projekt entstehen, verglichen mit der aktuellen Situation im Kraftwerksbetrieb, und eine Bewertung der grenzüberschreitenden Auswirkungen.

	Wichtigste identifizierte Umweltauswirkungen	Vorläufige Bewertung der grenzüberschreitenden Auswirkungen
Ausdehnung des Betriebs	Ausgehend von den Daten der Vorplanung würden die Änderungen in erster Linie auf die Auswirkungen auf die Landschaft durch mögliche neue Strukturen abzielen.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Mögliche Auswirkungen auf Wassersysteme können durch wasserbauliche Arbeiten wie Ausbaggerung, Aushub und den Bau der neuen Dammbauwerk verursacht werden. Wasserbauarbeiten können dazu beitragen, die Temperatur des ins Meer geleiteten Kühlwassers zu senken. Die Auswirkungen des Kühlwassers sind örtlich begrenzt und zielen hauptsächlich auf die Umgebung der Kühlwassereinleitungsstelle ab.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Bauarbeiten können auch vorübergehend Lärm verursachen, und das Verkehrsaufkommen kann vorübergehend ansteigen.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
Vorbereitung der Stilllegung	Vorläufig wurde geschätzt, dass die bedeutendsten Auswirkungen auf die Umwelt durch die Ausgrabungen im Zusammenhang mit der Erweiterung des SMA-Endlagers und der Zwischenlagerung des gesprengten Gesteins verursacht werden und dass sie in erster Linie den Boden, das Grundgestein und das Grundwasser betreffen.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Der Bau des SMA-Endlagers kann vorübergehend Lärm, Vibrationen und Staub verursachen.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Das Verkehrsaufkommen kann während des Baus des SMA-Endlagers vorübergehend ansteigen.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Die Auswirkungen der Bauarbeiten, die erforderlich sind, um Gebäude und Strukturen zu verselbstständigen, ähneln den aktuellen Auswirkungen, die durch den Betrieb des Kraftwerks verursacht werden. Sie beziehen sich in erster Linie auf die Abfallwirtschaft und den Strahlenschutz.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Mögliche Änderungen im Vergleich zum derzeitigen Betrieb können in erster Linie durch die Organisation der Zwischenlagerungskühlung für den abgebrannten Brennstoff verursacht werden, die verselbstständigt wird. Diese Auswirkungen auf	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.

	die Wassersysteme würden jedoch nur einen Bruchteil der Auswirkungen des derzeitigen Kraftwerksbetriebs ausmachen.	
Stilllegung	Die wichtigsten Umweltauswirkungen der Stilllegung werden durch den Abbau radioaktiver Anlagenteile sowie die Behandlung, den Transport und die Endlagerung von Abfällen verursacht. Die wichtigsten Umweltaspekte ergeben sich in erster Linie aus der möglichen Strahlenbelastung des Personals. Darüber hinaus kann es Auswirkungen von Prozesswässern geben, die behandelt und anschließend ins Meer geleitet werden.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Die mit der Stilllegung verbundenen Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft wurden als bedeutende Umweltauswirkungen identifiziert.	Die Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft können sich in Finnland auf nationaler Ebene widerspiegeln. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Im Hinblick auf die Einstellung des Betriebs könnte das Projekt Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen haben.	Die Ersetzung der Stromerzeugung durch Kernkraft, die frei von Kohlendioxidemissionen ist, durch andere Produktionsmethoden kann sich auf die Treibhausgasemissionen Finnlands auswirken. Die Stromproduktion fällt unter den Emissionshandel der EU. Die Emissionen einzelner Kraftwerke wirken sich daher nicht auf die Gesamtemissionen in der EU aus, da der Emissionshandel eine Begrenzung der Gesamtemissionen der teilnehmenden Betreiber vorgibt.
	Die Stilllegung kann auch Auswirkungen auf den Boden und das Grundgestein, das Grundwasser, die Luft, die Wassersysteme und die Landschaft haben.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.
	Die Stilllegung kann Auswirkungen auf die Menschen verdeutlichen, insbesondere die Art und Weise, wie verschiedene Menschen sie erleben.	Die Auswirkungen sind lokal. Die Auswirkungen, die verschiedene Menschen erleben, sind individuell und subjektiv.
Entsorgung radioaktiver Abfälle, die anderswo in Finnland anfallen und im Kraftwerk Loviisa entgegengenommen werden	Die Tätigkeit unterscheidet sich nicht wesentlich vom Umgang mit dem kraftwerkseigenen Abfall. Der wichtigste Aspekt ist es, die Bewirtschaftung dieses Abfalls nachhaltig und verantwortungsbewusst im Einklang mit den Interessen der Gesellschaft zu organisieren. Fortum akzeptiert keine radioaktiven Abfälle, die anderswo in Finnland anfallen und die unter Berücksichtigung der verfügbaren technischen Lösungen nicht sicher gehandhabt und endgelagert werden können.	Die Auswirkungen sind lokal. Keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.

Nach einer vorläufigen Einschätzung wäre bei den im UVP-Verfahren geprüften Optionen die einzige grenzüberschreitende Auswirkung die Emission radioaktiver Stoffe, die bei einem schweren Reaktorunfall im Zusammenhang mit der Betriebsverlängerung des Kraftwerks (VE1) entstehen.

Mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen werden im UVP-Bericht auf der Grundlage der Ausbreitungsberechnungen bewertet, in dem die Auswirkungen der Ausbreitung der durch den Unfall verursachten Emissionen über eine Entfernung von 1.000 km vom Kraftwerk untersucht werden. Darüber hinaus werden in der Bewertung andere potenzielle Risiken im Zusammenhang mit Notfällen, Unfällen und Transport betrachtet und es wird abgeschätzt, ob die Auswirkungen grenzüberschreitend sein könnten.

Der UVP-Bericht enthält eine Beschreibung eines fiktiven schweren Reaktorunfalls. Die Bewertung beruht auf der Annahme, dass eine Menge radioaktiver Stoffe (100 TBq des Nuklids Cs-137) in die Umwelt freigesetzt wird, die dem Grenzwert eines schweren Unfalls nach § 22 b der Kernenergieverordnung 161/1988 entspricht. Die Auswirkungen der Emissionsausbreitung bei dem Unfall werden über eine Entfernung von 1.000 km vom Kraftwerk untersucht. Der durch die Emission verursachte Fallout und die Strahlendosis sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt werden auf der Grundlage von Modellierungsergebnissen und den vorhandenen Forschungsdaten beschrieben.

Darüber hinaus stellt der UVP-Bericht weitere identifizierte Ausnahmesituationen im Zusammenhang mit der Betriebsverlängerung und der Stilllegung des Kraftwerks (einschließlich der Abfallentsorgung) dar und überprüft deren Umweltauswirkungen auf der Grundlage der von den Behörden an ein Kernkraftwerk gestellten Anforderungen und der durchgeführten Erhebungen. Die Bewertung liefert eine knappe Beschreibung der Notfallbereitschaft im Falle eines nuklearen Unfalls. Darüber hinaus werden anerkannte Notfälle und Unfälle wie Brände oder Risikosituationen im Zusammenhang mit dem Transport vorgestellt, die zu einer Strahlengefährdung führen können. Erkannte Notfälle und Unfälle können durch technische und administrative Methoden verhindert und eingedämmt werden. Diese werden auf allgemeiner Ebene im UVP-Bericht beschrieben.

Der UVP-Bericht identifiziert auch andere konventionelle Umwelt- und Sicherheitsrisiken im Zusammenhang mit dem Projekt sowie potenzielle Notfälle und Unfälle, die damit verbunden sind. Zu diesen Risiken und Störungen gehören vor allem Chemikalien- und Ölverschmutzungen, die den Boden und das Grundwasser kontaminieren können. Die bestehenden Sicherheits- und Risikoanalysen für das Kraftwerk werden überprüft, um Notfälle und Unfälle zu identifizieren.

Die durch den Klimawandel verursachten Risiken (z. B. Anstieg des Meeresspiegels oder Überschwemmungen) für das Projekt im Falle von Ausnahmesituationen und Unfällen werden in der Phase des UVP-Berichts ermittelt und die Vorbereitungen für solche Risiken beschrieben.

Der UVP-Bericht beschreibt den Transport abgebrannter Kernbrennstoffe vom Kraftwerk Loviisa zum Einkapselungswerk und Endlager von Posiva in Eurajoki sowie die Hauptprinzipien des Endlagerkonzepts. Die Umweltauswirkungen des Transports und der Endlagerung abgebrannter Kernbrennstoffe werden im Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren der Posiva in Bezug auf die Einkapselungsanlage und die Endlagerstätte bewertet. Die wichtigsten Ergebnisse der Bewertung sind im UVP-Bericht enthalten. Darüber hinaus wird ein Bericht über Risiken und Umsetzungsmethoden im Transportbereich verwendet.

5.5 Zusammenfassung der Bewertungsmethoden und ein Vorschlag für den Umfang des Wirkungsbereichs

Das Projektgebiet bezieht sich auf das Gebiet von Hästholmen, in dem sich die derzeitigen Funktionen des Kraftwerks und die im Projekt geplanten Änderungen befinden. Die Umweltauswirkungen werden vor allem im Projektgebiet und seiner Umgebung beurteilt, aber das zu untersuchende Gebiet kann auch weiter gefasst sein. Die beobachteten Bereiche bezüglich der Umweltauswirkungen wurden so definiert, dass sie die maximale Reichweite der Auswirkungen abdecken. In Wirklichkeit werden die Umweltauswirkungen wahrscheinlich in einem Gebiet auftreten, das kleiner ist als das beobachtete Gebiet. Der UVP-Bericht stellt die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsprüfung und die betroffenen Gebiete vor.

Tabelle 3 zeigt eine Zusammenfassung der Bewertungsmethoden nach Auswirkungen und den vorgeschlagenen Beobachtungsbereichen.

Tabelle 3. Zusammenfassung der zu überprüfenden Umweltauswirkungen, der Bewertungsmethoden und des vorläufig beobachteten Bereichs der Auswirkungen.

Komponente	Beurteilungsmethoden	Beobachtetes Gebiet
Landnutzung, Landnutzungsplanung und die bebauten Umwelt	Eine Experteneinschätzung, wie sich das Projekt zur aktuellen und geplanten Landnutzung und Landnutzungsplanung verhält. Darüber hinaus werden die Standorte der bebauten Umgebung und die Entfernung dazu bewertet.	Ungefähr bis zu 5 km vom Projektgebiet entfernt.
Landschaft und kulturelles Umfeld	Eine fachliche Beurteilung der Beziehung des Projekts zur Landschaft der Umgebung (insbesondere Ferienwohnungen) und zur Landschaft insgesamt. Die Stätten des kulturellen Umfelds werden identifiziert.	Ungefähr 5 km vom Projektgebiet entfernt.
Verkehr	Eine kalkulierte Bewertung der durch das Projekt verursachten Veränderungen des Verkehrsaufkommens und eine Experteneinschätzung der Auswirkungen des Verkehrs auf die Verkehrssicherheit. Bei der Bewertung wird auch eine gesonderte Untersuchung zu den Risiken und Durchführungsmethoden im Zusammenhang mit den Transporten abgebrannter Kernbrennstoffe durchgeführt.	Die zum Projektgebiet führenden Verkehrswege bis zur Hauptstraße 7 in Loviisa. Hinzu kommt die unmittelbare Nähe der Transportwege für abgebrannten Kernbrennstoff.
Lärm und Vibration	Eine Expertenbewertung der Lärmemissionen und Vibrationen, die durch die verschiedenen Projekt- und Verkehrsphasen verursacht werden, sowie deren Ausbreitung in der Umwelt.	Das Projektgebiet und seine Umgebung in einem Umkreis von ca. 3 km sowie die angrenzenden Gebiete entlang der Transportwege.
Luftqualität	Eine Expertenbewertung der typischen Emissionen in die Luft, die durch das Projekt erzeugt werden.	Die typischen Emissionen in die Luft, die durch Bau-, Demontage- und Transportaktivitäten sowie durch die Ausdehnung des Betriebs in einem Umkreis von etwa 1–2 Kilometern verursacht werden.
Boden, Grundgestein und Grundwasser	Ein Gutachten auf der Grundlage der geplanten Bau- und Endlagerungsmaßnahmen.	Das Projektgebiet.
Oberflächengewässer	Eine Modellierung des Kühlwassers und eine darauf basierende Experteneinschätzung bezüglich der Auswirkungen auf das Seegebiet. Eine Experteneinschätzung der Auswirkungen von Wasserstrukturen, der Brauchwasserentnahme sowie der Verwaltung und Ableitung von Abwasser. Darüber hinaus wird eine Erhebung über die Schadstoffe und die Unterbodenprofilierung von Sedimenten durchgeführt.	Ungefähr 5 km vom Projektgebiet entfernt.
Fisch und Fischen	Eine Expertenbeurteilung, die auf der Grundlage von Icht- hyofauna-Studien und der Folgenabschätzung von Oberflächengewässern durchgeführt werden soll.	Ungefähr 10 km vom Projektgebiet entfernt.
Flora, Fauna und Naturschutzgebiete	Eine Expertenbewertung der Auswirkungen auf die natürliche Umwelt und die Naturschutzgebiete. Darüber hinaus wird im Zusammenhang mit dem UVP-Verfahren eine Avifauna-Erhebung durchgeführt.	Ungefähr 10 km vom Projektgebiet entfernt, mit besonderem Schwerpunkt auf dem Seegebiet.
Lebensbedingungen, Komfort und Gesundheit der Menschen	Eine Expertenbeurteilung (einschließlich der regionalen Wirtschaft, Lärm, Emissionen, Verkehr und Landschaft), die auf der Grundlage der berechneten und qualitativen Beurteilungen in den	Die Umgebung des Kraftwerks und die Transport-

Komponente	Beurteilungsmethoden	Beobachtetes Gebiet
	Abschnitten über andere Auswirkungen durchzuführen ist. Darüber hinaus werden eine Einwohnerbefragung und Kleingruppeninterviews durchgeführt.	wege. Die Einwohnerbefragung wird in einem Umkreis von 20 Kilometern durchgeführt.
Regionale Wirtschaft	Ein Überblick über die regionale Wirtschaft, basierend auf einer Analyse der aktuellen Situation und einer Modellierung des Ressourcenflusses.	Finnland.
Emissionen von und Strahlung aus radioaktiven Stoffen	Ein Gutachten über die Freisetzung der durch das Projekt erzeugten radioaktiven Emissionen in die Luft und ins Meer. Die Strahlung in der Umgebung des Kraftwerks Loviisa wird in Übereinstimmung mit dem geltenden Überwachungsprogramm überwacht. Die Bewertung basiert auf den aus der Überwachung gewonnenen Daten. Die durch die Emissionen verursachten Strahlendosen werden durch Berechnungen ermittelt.	Strahlungsüberwachung der Umgebung innerhalb eines ungefähren Radius von 10 km, Strahlungsdosisberechnung innerhalb von 100 km.
Nutzung natürlicher Ressourcen	Eine Experteneinschätzung, z. B. zur Verwendung von gesprengtem Gestein, und eine Beschreibung der Auswirkungen der Produktionskette für Kernbrennstoff.	Die Produktionskette von Kernbrennstoff auf allgemeiner Ebene. Andere Verwendung (z. B. Mineralaggregat) lokal oder regional.
Abfall und Nebenprodukte	Eine sachkundige Beurteilung der Abfallströme in verschiedenen Phasen und der Verarbeitung, Verwertungsmöglichkeiten und deren Endlagerung. Frühere Berichte (einschließlich Posiva 2008) werden verwendet, um die Auswirkungen des Transports und der Endlagerung abgebrannter Kernbrennstoffe zu beschreiben.	Abgebrannter Kernbrennstoff vom Kraftwerk Loviisa nach Eurajoki, einschließlich der Transportwege. Andere auf lokaler oder regionaler Ebene.
Langzeitsicherheit des SMA-Endlagers	Enthält die wichtigsten Ergebnisse des Sicherheitsfalls und eine Experteneinschätzung der Auswirkungen der Betriebsdauerverlängerung des Kraftwerks und der radioaktiven Abfälle, die aus anderen Teilen Finnlands als dem Kraftwerk Loviisa stammen, auf die langfristige Sicherheit.	Die Umgebung des Kraftwerks.
Energiemärkte und Versorgungssicherheit	Eine Expertenbewertung der Entwicklung und Veränderungen des Energiemarktes in den Projektoptionen.	Finnland.
Klimawandel	Berechnete Bewertung der Kohlendioxidemissionen (CO _{2e}) _{2e} und ihrer Auswirkungen auf die Gesamtemissionen Finnlands.	Auf nationaler Ebene in Finnland.
Notfälle und Unfälle	Eine Modellierung eines fiktiven schweren Reaktorunfalls, bei dem 100 TBq des Nuklids Cs-137 in die Atmosphäre freigesetzt werden. Als Ergebnis liefert die Modellierung die Fallout- und Strahlungsdosen, die durch die Emission verursacht werden. Eine Expertenbewertung der Auswirkungen.	1.000 km.
Kombinierte Auswirkungen	Eine Expertenbewertung der kombinierten Auswirkungen im Hinblick auf die anderen Akteure in der Region und die damit verbundenen Projekte.	Die Umgebung des Projektgebiets und die an den zugehörigen Projekten beteiligten Gemeinden.
Grenzüberschreitende Auswirkungen	Eine Bewertung, die auf der Grundlage getrennter Erhebungen und einer Modellierung der Auswirkungen des Projekts, die möglicherweise über die Grenzen Finnlands hinausgehen, vorzubereiten ist.	1.000 km.

5.6 Minderung negativer Auswirkungen und deren Überwachung

Die Möglichkeiten, die möglichen negativen Auswirkungen des Projekts durch Planungs- und Umsetzungsmethoden zu verhindern oder zu mildern, werden als Teil der Umweltverträglichkeitsprüfung betrachtet. Die identifizierten Methoden zur Verhinderung und Milderung negativer Auswirkungen werden im UVP-Bericht vorgestellt.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung beinhaltet die potenzielle Notwendigkeit, die bestehenden Überwachungsprogramme des Projekteigentümers für die Umweltverträglichkeitsprüfung zu aktualisieren. Das Kraftwerk Loviisa überwacht die Auswirkungen auf den Zustand des nahe gelegenen Seegebietes u. a. durch qualitative und biologische Wasserüberwachung (benthische Fauna, Phytoplankton, Wasservegetation) sowie auf die Berufs- und Freizeitfischerei. Darüber hinaus wird eine umfassende Strahlungsüberwachung der Umgebung durchgeführt.

6. FÜR DAS PROJEKT ERFORDERLICHE GENEHMIGUNGEN, PLÄNE UND ENTSCHEIDUNGEN IN FINNLAND

6.1 Bewilligungen und Erlaubnisse nach dem Kernenergiegesetz

Die Kraftwerksblöcke des Kernkraftwerks Loviisa verfügen über Betriebsbewilligungen nach dem Kernenergiegesetz, die bis Ende 2027 bzw. 2030 gültig sind. Die Betriebsbewilligung des Endlagers für schwach- und mittelaktive Abfälle (SMA-Endlager) ist bis Ende 2055 gültig.

Zur Verlängerung des Kraftwerkbetriebs müssen neue Betriebsgenehmigungen für die Kraftwerksblöcke beantragt werden. Für die Stilllegung der Kraftwerksblöcke muss eine Stilllegungsgenehmigung beantragt werden. Die Betriebsgenehmigung und die Stilllegungsgenehmigung werden von der Regierung erteilt.

Sowohl bei der Betriebsverlängerung als auch bei der Stilllegung des Kraftwerks wird das SMA-Endlager länger als die Gültigkeit der aktuellen Betriebsbewilligung betrieben, weshalb für das SMA-Endlager eine neue Betriebsbewilligung beantragt werden muss. Zudem deckt die aktuelle Betriebsbewilligung des SMA-Endlagers nicht alle geplanten Nutzungszwecke ab, und diese können im möglichen Bewilligungsantrag berücksichtigt werden.

Andere Anlagenteile, die verselbstständigt werden sollen, benötigen eine Betriebsgenehmigung, wenn der kommerzielle Betrieb der Kraftwerksblöcke endet. Ihre Betriebsgenehmigung läuft aus, wenn die Stilllegungsgenehmigung in Kraft tritt. Die Durchführung des Projekts erfordert zudem weitere Bewilligungen nach dem Kernenergiegesetz.

6.2 Andere Genehmigungen

Der gültige örtliche Detailplan ermöglicht es, Änderungsarbeiten im Kraftwerksbereich durchzuführen, zusätzliche Bauwerke und Gebäude zu errichten und das Kraftwerk stillzulegen. Darüber hinaus erfordert das Projekt Genehmigungen gemäß dem Landnutzungs- und Baugesetz (132/1999) (z. B. eine Baugenehmigung), sowie möglicherweise Genehmigungen gemäß dem Umweltschutzgesetz (527/2014) und dem Wasergesetz (587/2011) (z. B. Umwelt- und Wassergenehmigung).