



Projekt Abfallwirtschaftsplan

**zur Verwaltung konditionierter, hochaktiver
und/oder langlebiger Abfälle und
Überblick über sachverwandte Fragen**

**Fassung für die durch das Gesetz vom 13. Februar 2006
vorgesehene Anhörung**

Projekt Abfallwirtschaftsplan

**zur Verwaltung konditionierter, hochaktiver
und/oder langlebiger Abfälle und
Überblick über sachverwandte Fragen**

Fassung für die durch das Gesetz vom 13. Februar 2006 vorgesehene Anhörung

*Dieses Dokument steht auch in Französisch und Niederländisch zur Verfügung.
Die Originalversion ist die französische Version.*

*Alle Übersetzungen von Auszügen aus Dokumenten sind informelle Übersetzungen der
NERAS.*

Hinweis

Der Abfallwirtschaftsplan der NERAS zielt darauf ab, den folgenden Anforderungen zu genügen:

- den Anforderungen des Königlichen Erlasses vom 30. März 1981, durch den deren Auftrag und Funktionsweise festgelegt werden. Der Erlass verlangt ein allgemeines, langfristiges Programm für die Verwaltung radioaktiver Abfälle.
- den Anforderungen des Gesetzes vom 13. Februar 2006 zur Evaluierung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme und zur Beteiligung der Öffentlichkeit an der Ausarbeitung der Umweltpläne und -programme,

um der Forderung ihrer Aufsichtsbehörde von 2004 nachzukommen, den gesellschaftlichen Dialog zur langfristigen Verwaltung von konditionierten, hochaktiven und/oder langlebigen Abfällen (B&C-Abfälle) vorzubereiten und zu beginnen und alle möglichen Strategien zu dieser Frage für die Entscheidungsfindung bezüglich der umzusetzenden Lösung zu evaluieren.

Die NERAS geht davon aus, mit ihrem Abfallwirtschaftsplan, den sie der Föderalen Regierung Ende 2010 vorzulegen beabsichtigt, ihre gesetzlichen Verpflichtungen zu erfüllen, indem sie einen Antrag auf Grundsatzentscheidung zur Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen unterstützt.

Das vorliegende Dokument ist das Projekt Abfallwirtschaftsplan, das die NERAS gemäß den Bestimmungen des Gesetzes von 2006 zusammen mit dem Bericht zur strategischen Evaluierung der Umweltauswirkungen (*Strategic Environmental Assessment* oder SEA) dem Beratenden Ausschuss nach dem gleichen Gesetz, dem Föderalen Rat für nachhaltige Entwicklung, den Regierungen der Regionen und zur öffentlichen Einsichtnahme vorlegt. Da das Gesetz der NERAS ermöglicht, diese beiden Dokumente jeder anderen Instanz vorzulegen, wenn sie dies für zweckdienlich hält, legt sie diese gleichfalls der Föderalen Agentchaft für nukleare Kontrolle (AFCN) vor.

Die Stellungnahmen und Kommentare zum Projekt Abfallwirtschaftsplan und zur SEA werden von der NERAS bei der Fertigstellung ihres Abfallwirtschaftsplans berücksichtigt. Der Abfallwirtschaftsplan wird gegebenenfalls auch vor der Vorlage bei der Regierung angepasst, um die relevanten Änderungen der rechtlichen, ordnungspolitischen und institutionellen Rahmenbedingungen, die in der Zwischenzeit greifen, zu berücksichtigen.

Die NERAS legt ihrem Abfallwirtschaftsplan und der SEA drei Dokumente bei:

- die Erklärung, in der gemäß den Bestimmungen des Gesetzes von 2006 insbesondere dargelegt wird, wie die während des gesetzlichen Verfahrens durchgeführten Anhörungen und die SEA im Abfallwirtschaftsplan berücksichtigt wurden;
- ein Hintergrundpapier als Hilfe für die beantragte Grundsatzentscheidung;
- den Bericht zu der von der Stiftung Roi Baudouin auf Antrag der NERAS organisierten Bürgerkonferenz zur Frage, wie über die Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen zu entscheiden ist.

Sofern der vorliegende Planentwurf zur Abfallentsorgung auf das (Projekt)Abfallwirtschaftsplan der NERAS verweist, wird auch der Begriff „Planentwurf zur Abfallentsorgung“ verwandt, wenn es notwendig ist, die zwei Dokumente gleichzeitig zu benennen.

Zusammenfassung

1 Hintergrund und Anwendungsbereich des Projekts Abfallwirtschaftsplan

Die NERAS, Nationale Agentur für radioaktive Abfälle und angereicherte spaltbare Materialien, ist eine öffentliche Einrichtung, die gegründet wurde, um die Verwaltung der auf belgischem Territorium befindlichen radioaktiven Abfälle, unabhängig von deren Ursprung und Herkunft, sicherzustellen.

Diese Verwaltung muss den Schutz von Mensch und Umwelt vor den von den Abfällen ausgehenden langfristigen Gefahren sicherstellen Langzeitverwaltung. Von den konditionierten Abfällen der Kategorie A geht, trotz der schwachen und mittleren Aktivität und der Kurzlebigkeit, tatsächlich für mehrere hundert Jahre eine Gefahr für Mensch und Umwelt aus. Den weiteren von der NERAS verwalteten Abfälle, den konditionierten Abfällen der Kategorien B und C ist gemeinsam, dass sie langlebige Radionuklidmengen enthalten, von denen für mehrere zehnbis mehrere hunderttausend Millionen Jahre eine Gefahr ausgeht. Das sind die hochaktiven und/oder langlebigen Abfälle. Die Abfälle der Kategorie C strahlen ausserdem Wärme ab.

Zur Erfüllung ihrer Aufgabe muss die NERAS über einen endgültigen Bestimmungsort für die Langzeitverwaltung aller von ihr übernommenen radioaktiven Abfälle verfügen.

Für die Abfälle der Kategorie A hat sich der Ministerrat am 16. Januar 1998 für eine endgültige oder eine auf Endgültigkeit ausgelegte, stufenweise, flexible und reversible Lösung, das heißt konkret für die Oberflächen- oder Tiefenlagerung dieser Abfälle entschieden. Der Ministerrat hat am 23. Juni 2006 die Oberflächenlagerung auf dem Gebiet der Gemeinde von Dessel im Rahmen eines integrierten Projekts beschlossen, das der Region einen Mehrwert bietet.

In Belgien gibt es hingegen keine institutionelle Politik für die Langzeitverwaltung der B&C-Abfälle (einschließlich der abgebrannten Kernbrennelemente, wenn diese als Abfälle deklariert werden).

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und die Beweisführung (RD&D) für die Langzeitverwaltung dieser Abfälle, die 1974 vom Forschungszentrum für Kernenergie (SCK•CEN) initiiert und zehn Jahre später der Zuständigkeit der NERAS unterstellt wurden, waren ab 1976 mehrmals Gegenstand impliziter Bestätigungen durch die Kommissionen, die von den Regierungsinstanzen beauftragt waren, zu den laufenden Studien zur Langzeitverwaltung der B&C-Abfälle oder zu Fragen der Energiepolitik Stellung zu nehmen, ohne dass die eingeschlagene Richtung — die geologische Endlagerung in gering verfestigtem Ton — jedoch auf institutioneller Ebene formell bestätigt oder für kraftlos erklärt worden wäre.

Nun sind die Unterzeichnerländer des Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Verwaltung abgebrannter Brennelemente und über die sichere Verwaltung radioaktiver Abfälle von 1997 jedoch verpflichtet, über eine langfristige Verwaltungspolitik zu verfügen. Nach der Ratifizierung des Übereinkommens hat Belgien dieses 2002 im nationalen Rechtsrahmen umgesetzt. Auf diese Verpflichtung wurde in einer jüngsten Entschließung des Rats der Europäischen Union erneut hingewiesen.

Eine institutionelle Politik für die Langzeitverwaltung der B&C-Abfälle ist nicht nur unentbehrlich, um den endgültigen Bestimmungsort letzterer festlegen zu können, sondern auch, um die weiterhin notwendigen RD&D-Aktivitäten zu bündeln und um alle Phasen der Verwaltung dieser Abfälle, deren Wiederaufbereitung und Konditionierung oder die Definition der anzuwendenden Abnahmekriterien zu optimieren. Diese Politik ist gleichermaßen wichtig, um die Gesamtkosten der Langzeitverwaltung bestimmen zu können und damit die Tarife für die Übernahme dieser Abfälle durch die NERAS festzulegen.

Soweit

- ist die NERAS gesetzlich gehalten, über ein allgemeines, langfristiges Programm für die Verwaltung radioaktiver Abfälle zu verfügen;
- wurde die NERAS 2004 von ihrer Aufsichtsbehörde insbesondere beauftragt, auf allen Ebenen einen gesellschaftlichen Dialog über die Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen vorzubereiten und zu beginnen alle möglichen Strategien für diese Verwaltung zu evaluieren, um die Entscheidungsfindung bezüglich der umzusetzenden Lösung für die Verwaltung zu ermöglichen;
- wird durch das Gesetz vom 13. Februar 2006 „zur Evaluierung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme und zur Beteiligung der Öffentlichkeit an der Ausarbeitung der Umwelpläne und -programme“ verlangt, dass dieses allgemeine Programm der Verwaltung der radioaktiven Abfälle Gegenstand einer Evaluierung seiner Umweltauswirkungen ist und dass der Bericht zu den Auswirkungen (*Strategic Environmental Assessment* oder SEA) ebenfalls eine Evaluierung der wahrscheinlichen Auswirkungen der „vernünftigen Ersatzlösungen“ umfasst.

Die NERAS hat die Initiative ergriffen, alle erforderlichen Elemente in einem einzigen Dokument zu sammeln, das von der NERAS (Projekt) Abfallwirtschaftsplan genannt wird, um der Föderalen Regierung unter Kenntnis der Sachlage einen allgemeinen *Strategiebeschluss* zu ermöglichen zur Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen.

Eine solche Grundsatzentscheidung ist kein Beschluss der sofortigen Umsetzung einer bestimmten Lösung auf einem gegebenen Standort, sondern die erste Etappe eines stufenweisen und flexiblen Entscheidungsprozesses.

Das (Projekt) Abfallwirtschaftsplan und der diesem zugehörige Bericht über die Umweltauswirkungen (SEA) wird aufgezeigt, dass alle für die Definition einer institutionellen Politik zur Langzeitverwaltung der B&C-Abfälle (oder Grundsatzentscheidung) erforderlichen Elemente *verfügbar* sind.

Die NERAS hat beschlossen eine Evaluierung der denkbaren Optionen für die Verwaltung und eine umfassendere als die gesetzlich verlangte gesellschaftliche Anhörung durchzuführen.

- Im (Projekt) Abfallwirtschaftsplan und in der SEA, auf die er sich stützt, werden alle denkbaren Optionen für die Verwaltung der B&C-Abfälle einschließlich der auf internationaler Ebene abgelehnten Optionen (zum Beispiel die Entsorgung im Meer, Entsorgung im Weltraum) und einschließlich der nicht endgültigen Optionen sowie der Optionen, die darin bestehen, die aktuelle Situation beizubehalten, (Status Quo), *so umfassend wie möglich* berücksichtigt.

- Die gesellschaftliche Anhörung hat sich nicht auf die gesetzlich vorgeschriebene Anhörung der Öffentlichkeit beschränkt. Die NERAS hat im Zeitraum 2009–2010 verschiedene Initiativen zur *gesellschaftlichen Anhörung* ergriffen, deren Ergebnisse den Planentwurf zur Abfallentsorgung und die SEA bereichert haben.
 - ▶ Eine Reihe von NERAS-Dialogen und eine interdisziplinäre Konferenz gaben den gesellschaftlichen Organisationen, Experten und interessierten Bürgern Gelegenheit, ihre Bedenken und Erwartungen bezüglich der Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen zum Ausdruck zu bringen.
 - ▶ Eine Bürgerkonferenz, mit deren Organisation die NERAS die Stiftung Roi Baudouin betraut hatte, war der Entscheidungsfindung bezüglich der Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen gewidmet. Die NERAS war an diesem Prozess nicht beteiligt. Die NERAS legt der Regierung den Bericht über die Bürgerkonferenz gleichzeitig mit dem Abfallwirtschaftsplan und der SEA vor.
- Die Evaluierung der Optionen im Rahmen der SEA hat sich nicht auf die Umweltauswirkungen beschränkt, sondern integriert im Rahmen des Möglichen die Umwelt- und Sicherheitsdimension, die technische und wissenschaftliche Dimension, die finanzielle und wirtschaftliche Dimension und die gesellschaftliche und ethische Dimension.

Soweit der Abfallwirtschaftsplan eine strategische Entscheidung und keine Entscheidung zu einem konkreten Projekt vorsieht, werden im Planentwurf zur Abfallentsorgung und in der SEA die Verwaltungsoptionen allgemein berücksichtigt, anders gesagt, ohne diese auf einen Standort für die Umsetzung zu beziehen. Sie erstrecken sich daher nicht auf Fragen der Entscheidung für einen Standort. Folglich war auch die Evaluierung der berücksichtigten Optionen vor allem qualitativ und hat sich auf das Urteil von Experten und, im Rahmen des Möglichen, auf ähnliche, im Ausland durchgeführte Studien und auf die daraus folgenden Entscheidungen sowie auf das Feedback durch gleichartige, vorhandene Infrastrukturen in Belgien und im Ausland gestützt. Es wurden jedoch immer soweit als möglich und gerechtfertigt quantitative Analysen durchgeführt. Aus dem gleichen Grund wurden die grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen nicht evaluiert, der Planentwurf zu Abfallentsorgung und die SEA waren jedoch Gegenstand proaktiver Informationen für die Länder der Europäischen Union.

2 Sich jetzt für eine endgültige Lösung entscheiden

Nach Meinung von NERAS muss sich die Grundsatzentscheidung, die der Abfallwirtschaftsplan ermöglichen muss, auf die drei folgenden Aspekte konzentrieren:

- *Art der für die Langzeitverwaltung von B&C-Abfällen zu entwickelnden Lösung;*
- *Eine schrittweise und flexible Entscheidungsfindung verfolgen, einschließlich der wichtigsten Meilensteine und einen Zeitplan für die Implementierung der gewählten Lösung einhalten;*
- *wie die notwendige gesellschaftliche Basis geschaffen und aufrechterhalten werden kann für die stufenweise Umsetzung der gewählten Lösung.*

Die Grundsatzentscheidung besteht darin, sich entweder auf den Weg der Entwicklung und stufenweisen Umsetzung einer auf Endgültigkeit ausgelegten Lösung zu verpflichten oder die derzeitige Situation des Abwartens (provisorische Zwischenlagerung) weiter

bestehen zu lassen, wobei Letzteres faktisch darauf hinausläuft, die Verantwortung für diese Entscheidung an die zukünftigen Generationen weiterzugeben.

Die NERAS befürwortet auf Grundlage der interdisziplinären Analyse der denkbaren Optionen (SEA) für die Langzeitverwaltung der B&C-Abfälle eine auf Endgültigkeit ausgelegte Lösung, das heißt die Lagerung in einer geeigneten geologischen Formation. Die weiteren in Betracht gezogenen endgültigen Lösungen laufen entweder dem nationalen oder internationalen ordnungspolitischen Rahmen zuwider oder bieten nicht den gewünschten langfristigen Grad an Sicherheit (das gilt insbesondere für die permanente Zwischenlagerung, deren Sicherheit von den Wartungsaktivitäten und vom gesellschaftlichen Kontext abhängig ist) oder sind mit dem Gesamtvolumen der zu verwaltenden B&C-Abfälle nicht kompatibel (das ist bei der Endlagerung in Tiefenbohrungen der Fall).

Eine Hinauszögerung der Entscheidung für die befürwortete, auf Endgültigkeit ausgelegte Lösung ist nicht zu rechtfertigen, da:

- die Lösung aus wissenschaftlicher und technischer Sicht hinreichend ausgereift ist und die noch zu beseitigenden Unsicherheiten nicht als unüberwindbare Hindernisse betrachtet werden.
- die Entwicklung und Umsetzung dieser Lösung mehrere Jahrzehnte erfordert und es daher ethisch verantwortungsbewusst ist, ab sofort daran zu arbeiten um zu verhindern, dass die Lasten der Verwaltung an die zukünftigen Generationen weitergegeben werden.
- die Perspektive eines von mehreren Ländern gemeinsam betriebenen Lagers, die ebenfalls eine auf Endgültigkeit ausgelegte Lösung darstellen würde, die Unterzeichnerländer des Gemeinsamen Übereinkommens von 1997 keinesfalls von deren Verantwortung enthebt, über eine langfristige Verwaltungspolitik zu verfügen. Die gemeinsame Lagerung erfordert darüber hinaus internationale Vereinbarungen, denen momentan die Grundlagen fehlen, und ermöglicht aufgrund des Prinzips der Gegenseitigkeit nicht, die Möglichkeit einer solchen Lagerung auf belgischem Territorium auszuschließen.
- die fortgeschrittenen, in Entwicklung befindlichen Nuklearkreisläufe auf die existierenden und derzeit geplanten Abfälle keine Anwendung finden und nicht von der Notwendigkeit einer endgültigen, langfristigen Verwaltungslösung entheben, da durch diese ebenfalls hochaktive langlebige Abfälle produziert werden.

3 Die von der NERAS befürwortete langfristige verwaltungs-lösung

Die NERAS ist nicht nur auf Grundlage der belgischen Errungenschaften, sondern auch auf Grundlage des umfangreichen, im Rahmen ausländischer Programme gesammelten Wissens sowie auf Grundlage der diesbezüglichen internationalen Empfehlungen in der Lage, die folgende Lösung als die auf Endgültigkeit ausgelegte, sichere und machbare Verwaltungslösung für die B&C-Abfälle zu befürworten: *die schnellstmögliche geologische Lagerung in wenig verfestigtem Ton auf belgischem Territorium*. Diese Lösung muss nach Ansicht der NERAS eine zentralisierte Lösung sein, das heißt eine gemeinsame Lösung für alle B&C-Abfälle, die auf einem einzigen Standort umgesetzt wird. Ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt wurden vielfach evaluiert und sind

minimal. Sie basiert auf soliden technischen und wissenschaftlichen Grundlagen und ist Gegenstand eines breiten Konsenses auf internationaler Ebene. Sie genügt den Prinzipien der intra- und intergenerativen Gerechtigkeit und ihre Kosten können evaluiert und gedeckt werden. Die NERAS befürwortet darüber hinaus, die Entwicklung und Umsetzung dieser Lösung durch einen *stufenweisen, flexiblen und partizipativen Entscheidungsprozess* zu fördern, *in dessen Rahmen die gesellschaftlichen und technischen Aspekte integriert werden*. Diese Lösung steht mit den Ergebnissen der auf Initiative der NERAS erfolgten gesellschaftlichen Anhörung im Einklang.

Es wird noch mehr als ein Jahrzehnt erforderlich sein, um die befürwortete Lösung durch RD&D-Aktivitäten näher zu bestimmen, zu bestätigen und zu optimieren sowie ihre gesellschaftliche Basis insbesondere durch den Prozess der Entscheidung für einen Ansiedlungsstandort zu stärken (eine solche Entscheidung ist nicht Gegenstand der angeforderten Grundsatzentscheidung) und anschließend die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb vorzubereiten, zu beantragen und zu erhalten. Die Lagerung der B-Abfälle ist für mehrere Jahrzehnte später geplant (frühestens 2035-2040).

Die geologische Endlagerung

- schreibt sich insofern in die Linie des gesetzlichen Auftrags der NERAS ein, als dass letztere für die B&C-Abfälle einen auf Endgültigkeit ausgelegten Bestimmungsort festlegt.
- ist auf alle existierenden und geplanten B&C-Abfälle anwendbar.
- wird international als die Lösung betrachtet, durch die die Sicherheit von Mensch und Umwelt über Hunderttausende von Jahren eigensicher und passiv (das heißt ohne die Notwendigkeit menschlicher Eingriffe) gewährleistet werden kann. Die passive Sicherheit wird durch die kluge Wahl der geologischen Gastformation und die adäquate Konzeptionierung der künstlichen Barrieren gewährleistet.
- minimiert die an die zukünftigen Generationen weitergegebenen Lasten unabhängig davon, ob es sich dabei um radiologische Risiken, Umweltauswirkungen, um die Verantwortung für die Gewährleistung der Sicherheit oder der Finanzierung handelt.
- wurde bereits von zahlreichen Ländern für die Langzeitverwaltung aller oder eines Teils ihrer radioaktiven Abfälle ausgewählt. Einige dieser Länder haben bereits mit der Umsetzung dieser Lösung begonnen.

In wenig verfestigtem Ton

- Der wenig verfestigte Ton und insbesondere der Boomsche Ton und der Yper Ton gehören zu den in Belgien vorkommenden geologischen Formationen, die am besten geeignet zu sein scheinen, die Rolle einer langfristigen Isolierungs-, Einschluss- und Abscheidungsbarriere für die Radionuklide zu sichern. Schiefer ist wesentlich weniger vielversprechend. Für Forschungsarbeiten zu einem Lager dieses Formationstyps wäre ein völlig neues Programm erforderlich, ohne Erfolg zu garantieren.
- Die wissenschaftlichen Grundlagen der Lagerung in wenig verfestigtem Ton und insbesondere die dreißigjährigen RD&D-Aktivitäten im unterirdischen Labor wurden

bei zahlreichen Gelegenheiten als ausreichend ausgereift und solide eingestuft, um diese Lösung hinsichtlich der Sicherheit und Machbarkeit befürworten zu können. Das Potenzial der Tonformationen in Bezug auf den Einschluss der gelagerten Abfälle und das Rückhaltevermögen der Radionuklide wird durch die laufenden Studien in anderen Ländern bestätigt.

- Die Experten, die um eine Beurteilung der Qualität der Errungenschaften des belgischen Programms gebeten wurden, sind der einhelligen Ansicht, dass die Sicherheit und/oder die Machbarkeit der befürworteten Lösung durch den Charakter der verbleibenden Unsicherheiten nicht infrage gestellt wird. Die Fortsetzung der RD&D-Aktivitäten ermöglicht die stufenweise Bestätigung dieser Errungenschaften und die Optimierung der Anlagen und dadurch die Vergrößerung der Sicherheitsspannen, sobald eine Grundsatzentscheidung getroffen wurde.
- Die Verdienste der vom SCK•CEN vor mehr als dreißig Jahren initiierten Arbeiten zur Lagerung in wenig verfestigtem Ton waren wiederholt Gegenstand impliziter Bestätigungen durch nationale und internationale Kommissionen und Arbeitsgruppen, die offiziell mit einer Stellungnahme zu Fragen beauftragt waren, die in unterschiedlichem Maß die Verwaltung radioaktiver Abfälle berühren.

Auf belgischem Territorium

- Die radioaktiven Abfälle sollten gemäß dem Gemeinsamen Übereinkommen von 1997 endgültig in dem Staat, in dem sie produziert wurden, gelagert werden, soweit dies mit der Sicherheit ihrer Verwaltung vereinbar ist.
- Soweit Belgien ab Ende des Zweiten Weltkriegs R&D-Aktivitäten zur Entwicklung der Kernenergie aufgenommen und sich an verschiedenen Pilotprojekten beteiligt hat, in deren Rahmen große Abfallmengen produziert wurden, deren Verwaltung Belgien sicherstellen muss, und soweit Belgien in den sechziger Jahren beschlossen hat, für einen großen Teil der nationalen Stromerzeugung auf die Kernenergie zurückzugreifen, und soweit der Kernbrennstoffkreislauf insgesamt Quelle der Produktion des größten Teils der belgischen radioaktiven Abfälle ist, geht die NERAS davon aus, dass die B&C-Abfälle im nationalen Rahmen und daher auf belgischem Territorium verwaltet werden müssen.
- Ein von mehreren Ländern gemeinsam betriebenes Lager macht internationale Vereinbarungen erforderlich, deren Rahmen nicht definiert ist, und ermöglicht aufgrund des Prinzips der Gegenseitigkeit nicht, eine Umsetzung auf belgischem Territorium auszuschließen. Die gemeinsame Lagerung wirft mehrere Fragen auf, wobei die entscheidendsten Fragen rechtlicher Natur sind und sich auf die gesellschaftliche Akzeptanz ausländischer Abfälle beziehen.

Schnellstmöglich

- Ohne ein geologisches Endlager, das für die Aufnahme der B&C-Abfälle geeignet ist, kann die NERAS ihren öffentlichen Auftrag nicht in vollem Umfang erfüllen und daher die Verfügbarkeit eines vollständigen (geschlossenen) Verwaltungssystems, das die optimale Organisation ermöglicht, nicht gewährleisten.
- Jede Aufschiebung der Umsetzung verzögert die passive Sicherung der existierenden und geplanten Abfälle, die endgültig Abfälle sind (das heißt

radioaktive Abfälle, für die vernünftigerweise nicht in Betracht gezogen werden kann – ob aufgrund technischer oder finanzieller Gesichtspunkte oder hinsichtlich des Strahlenschutzes, dass sie eines Tages Gegenstand einer weiteren Verwaltung sein können, und zwar unabhängig davon, ob es sich dabei um die Rückgewinnung ihrer verwertbaren Anteile oder um die Minderung ihres umweltschädlichen oder gefährlichen Charakters handelt.

- Jede Verzögerung erschwert gleichfalls die Aufrechterhaltung des Wissensstands und Know-hows auf nationaler Ebene, wobei diese Faktoren wesentlich zur Sicherheit beitragen.
- Die ethischen Prinzipien der intra- und intergenerativen Gerechtigkeit stärken den Gedanken der Umsetzung innerhalb einer angemessenen Frist. Jede Verzögerung vergrößert das an die zukünftigen Generationen weitergegebene Gewicht der Verantwortung für die Verwaltung einschließlich der technischen und finanziellen Lasten und verewigt die Situation der Unsicherheit, in der sich die Gemeinden befinden, auf deren Gebiet die Abfälle derzeit provisorisch zwischengelagert werden.

Gestützt auf einen stufenweisen, flexiblen und partizipativen Entscheidungsprozess, in den die gesellschaftlichen und technischen Aspekte integriert werden

Der Entscheidungsprozess, in den sich alle Phasen der Entwicklung und Umsetzung der befürworteten Lösung einschreiben, soll die Sicherheit dieser Lösung und deren gesellschaftliche Basis und lokale Akzeptanz sowie deren wissenschaftliche Fundiertheit und wirtschaftliche Machbarkeit gewährleisten. Er setzt daher den Schlussstein für die Schaffung und Aufrechterhaltung der für den erfolgreichen Verlauf des Projekts erforderlichen gesellschaftlichen Basis.

Der Entscheidungsprozess erstreckt sich auf mehr als hundert Jahre, da bis zur Stilllegung der Lagerungsanlage Entscheidungen getroffen werden müssen, und die genaue Reichweite der Grundsatzentscheidung ist noch nicht bekannt. Aus diesen Gründen ist es unmöglich, den Entscheidungsprozess a priori und ein für alle Mal fest zu definieren. Es ist jedoch der Wunsch der NERAS, dass dieser durch die folgenden Hauptrichtungen charakterisiert wird:

- *Staffelung:* Jede Phase wird durch eine auf Grundlage eines Argumentariums getroffene Entscheidung und durch eine Neubewertung der eingeschlagenen Richtung markiert. Die Elemente, die den Übergang zur nächsten Phase erlauben, müssen eindeutig definiert und dokumentiert werden.
- *Anpassungsfähigkeit:* Der Prozess ist in der Lage, sowohl auf die technischen/wissenschaftlichen als auch auf die ordnungspolitischen Entwicklungen, auf die angeforderten Entscheidungen und auf die gesellschaftlichen Ansprüche zu reagieren. Die Akteure des Prozesses entwickeln sich nach Maßgabe des Prozesses gleichermaßen.
- *partizipativer Charakter:* Zusätzlich zu den gesetzlichen Verfahren, die in der Zuständigkeit der NERAS verbleiben, wünscht die NERAS die Fortsetzung der ergänzenden gesellschaftlichen Anhörung, die im Rahmen des Abfallwirtschaftsplans eingeleitet wurde. Die Objektivität dieser Anhörung muss institutionell gewährleistet werden.

4 Schematische Beschreibung des Systems der Lagerung in einem wenig verfestigten Ton

Die strukturierenden Elemente, auf die sich die NERAS stützt, um ein Lager für die B&C-Abfälle in einem wenig verfestigten Ton zu konzipieren, das die langfristige Betriebssicherheit gewährleistet, können folgendermaßen zusammengefasst werden:

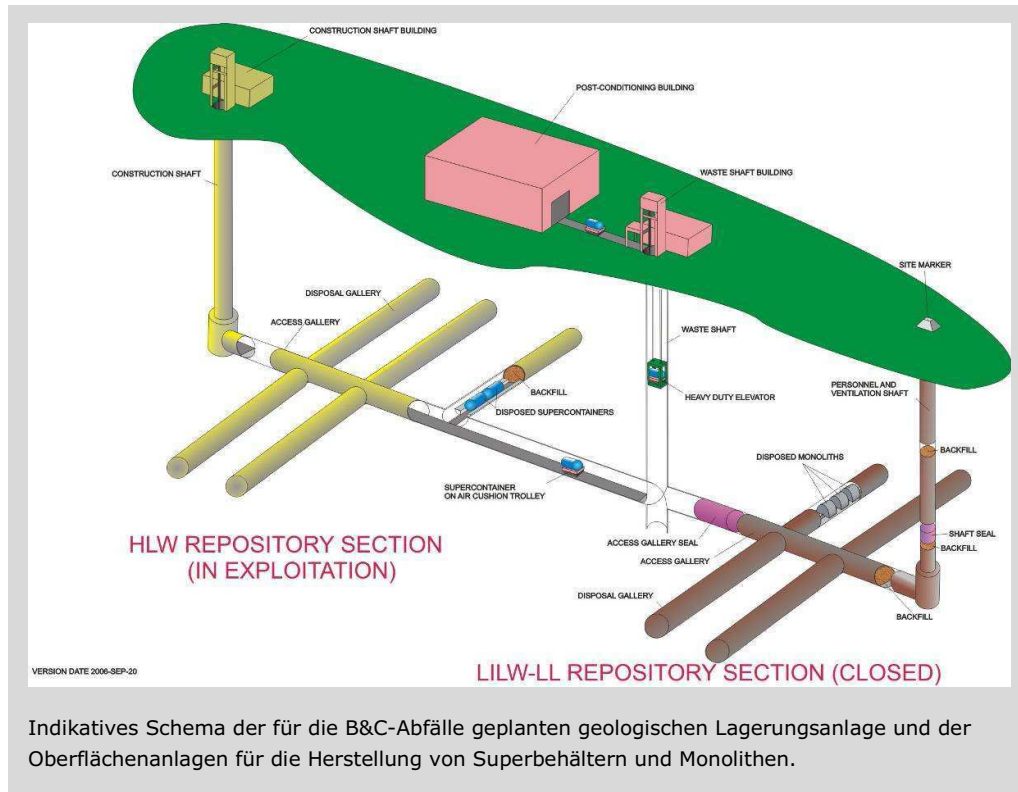
- **Betriebssicherheit:** die künstlichen Barrieren müssen für die gesamte Betriebsphase (etwa 100 Jahre) eine *radiologische Abschirmung* der Abfälle gewährleisten. Dies muss ab der Post-Konditionierung der Abfälle an der Oberfläche erfolgen.
- **langfristige Sicherheit:**
 - ▶ Die *Isolierung* von Abfällen der Kategorie C muss durch künstliche Barrieren für Zeiträume gewährleistet werden, in denen die Eigenschaften der Gastformation, insbesondere aufgrund einer von den Abfällen verursachten Temperaturerhöhung, vorübergehenden Störungen unterliegen können. Dieser Zeitraum erstreckt sich von einigen hundert Jahren für die verglasten Abfällen aus der Wiederaufbereitung bis zu einigen tausend Jahren für die nicht wiederaufbereiteten, abgebrannten Brennelemente (durch vorherige Kühlung bei der Oberflächenzwischenlagerung für 60 Jahre).
 - ▶ Die *Isolierung* des Lagers von äußeren Störungen, wie Klimawandel oder Erdbeben, muss durch die Tonschicht und deren geologischer Umgebung gewährleistet werden.
 - ▶ Die *Verzögerung* der Migration der Radionuklide, die schließlich von den Abfällen freigesetzt werden, wird vor allem durch deren Bindung im Ton gewährleistet.
 - ▶ Die Konzeption einer Lagerungsanlage, einschließlich der Wahl der Techniken und Materialien, erfolgt in der Weise, dass die im Ton *erzeugten Störungen begrenzt werden*. Der Ton stellt schliesslich die bedeutendste Barriere für die langfristige Sicherheit dar.

Die Abfälle müssen *so schnell wie möglich* unter den Bedingungen der *passiven Sicherheit* gelagert werden, da es sich um eine auf Endgültigkeit ausgelegte Lösung handelt. Dabei müssen eventuelle Anforderungen hinsichtlich der Rückholbarkeit der Abfälle berücksichtigt werden.

Die für die B&C-Abfälle geplante geologische Lagerungsanlage besteht aus einem Netz horizontaler Stollen, das auf halber Mächtigkeit der Tonschicht in ausreichender Tiefe errichtet wird. Die Schächte führen zu einem Hauptstollen, durch den die Lagerstollen mit kleinerem Durchmesser versorgt werden. Diese sind in mehrere Abschnitte für die Abfallgruppen mit vergleichbaren Charakteristika unterteilt (zum Beispiel die von ihnen freigesetzte Wärme, deren chemische Zusammensetzung oder die Art ihrer Konditionierungsmatrix).

Das für die Abfälle der Kategorie C geplante System künstlicher Barrieren beruht auf der Verwendung von Superbehältern, die dazu dienen, die vollständige Isolierung der Radionuklide und der chemischen Schadstoffe für den Zeitraum zu sichern, der auf die Lagerung der Abfälle folgt und in dem die Eigenschaften der Gastformation, insbesondere aufgrund einer von den Abfällen verursachten Temperaturerhöhung, vorübergehenden Störungen unterliegen könnten (thermische Phase). Die sogenannten „Superbehälter“ bestehen aus einer wasserdichten Außenverpackung aus Stahl (und dem (den) Behälter(n)

mit den verglasten Abfällen oder den abgebrannten Brennelementen) und der sie umgebenden dicken Schutzschicht aus Zementmaterial. Die Abfälle der Kategorie B werden aus Gründen der Handhabung in Betonkammern gelagert und in Mörtel immobilisiert, sodass sie Monolithe bilden. Sowohl die Superbehälter als auch die Monolithe gewährleisten eine radiologische Abschirmung der Arbeitskräfte während der Betriebsphase und der Stilllegung.



Indikatives Schema der für die B&C-Abfälle geplanten geologischen Lagerungsanlage und der Oberflächenanlagen für die Herstellung von Superbehältern und Monolithen.

Sobald die Abfälle eingelagert sind, werden die Hohlräume in den Lagerungsstollen durch Materialien gefüllt, die aufgrund ihrer Fähigkeit ausgewählt wurden, zur Gesamtsicherheit des Systems beizutragen. Alle Zugangsstollen und alle Schächte werden nach Beendigung der unterirdischen Operationen, eventuell nach einer Beobachtungszeit, verfüllt und versiegelt. Dann befindet sich das System in einem passiven Zustand.

Nach der Stilllegung kann die geologische Lagerungsanlage von der Oberfläche aus überwacht werden und die zukünftigen Generationen können diese Kontrollen solange sie dies wünschen zeitlich ausdehnen. Bei der Lagerung von abgebrannten Brennelementen sind Kontrollen im Übrigen Pflicht, um den Risiken einer nuklearen Verbreitung vorzubeugen.

Diese Lösung ist ausreichend flexibel, um an die festgestellten, verschiedenartigen potenziellen Volumen der zu verwaltenden B&C-Abfälle und an die Bedingungen angepasst werden zu können, denen ihre Umsetzung unterworfen sein könnte, z.B. an die Rückholbarkeit der Abfälle.

In der jüngsten, nicht aktualisierten Schätzung werden die Gesamtkosten für die Lösung einschließlich der technischen und projektspezifischen Risiken unter der Annahme einer

vollständigen Wiederaufbereitung der kommerziell genutzten Abfälle auf rund 3 Milliarden EUR₂₀₀₈ angesetzt.

5 Der Boomsche Ton als langfristige, natürliche Barriere für die Migration von Radionukliden und chemischen Schadstoffen

Der Boomsche Ton (Referenz Gastformation für die NERAS die Yper Tone werden als Alternativformation untersucht) weist verschiedene Charakteristika auf, die ihn zu einer qualitativ hochwertigen, natürlichen Barriere für die Migration von Radionukliden und chemischen Schadstoffen zur Oberflächenumgebung machen.

- Seine *Durchlässigkeit (Permeabilität) ist sehr gering*. In seinem Innern gibt es daher sozusagen keine Wasserbewegungen und daher keinen Transport von Radionukliden und chemischen Schadstoffen durch diesen Träger.
- Er ist durch eine *starke Fähigkeit zur Bindung* der Radionuklide und der chemischen Schadstoffe gekennzeichnet. Die Migration der Radionuklide und Schadstoffe durch den Ton wird daher stark verlangsamt.
- Er ist *plastisch*. Die möglicherweise erzeugten Brüche und Risse neigen daher dazu sich wieder zu schließen (Fähigkeit zur Selbstversiegelung).

Der Boomsche Ton weist folglich *keine bevorzugten Migrationswege für die Radionuklide und chemischen Schadstoffe* auf, die vom Lager zunehmend freigesetzt werden.

Nicht zuletzt ist der Boomsche Ton relativ homogen und weist im Innern einfache geologische Strukturen auf, die eine bedeutende laterale Kontinuität gewährleisten. Diese beiden Eigenschaften erleichtern seine Charakterisierung. Der Boomsche Ton weist gleichfalls über geologische Zeiträume hinweg, das heißt über Millionen von Jahren, hydrogeologische, geochemische und mechanische Stabilität auf:

- die Bestandteile des Boomschen Tons haben sich seit Entstehung der Formation vor 35 Millionen Jahren nicht verändert. Über diesen gesamten Zeitraum hinweg haben natürliche Veränderungen (Erdbeben, Meeresspiegelschwankungen, Eiszeiten etc.) die günstigen Eigenschaften des Tons nicht beeinträchtigt;
- die Migration der natürlichen chemischen Spezies durch den Boomschen Ton ist seit den letzten Millionen Jahre diffusiver Art geblieben.

6 Wichtige technische Entscheidungen (im Anschluss an eine Grundsatzentscheidung für die geologische Lagerung in Belgien)

Die *wichtigen Entscheidungen*, die von den zuständigen Behörden angefordert werden müssen, um die Umsetzung einer geologischen Lagerung für B&C-Abfälle in Belgien in wenig verfestigtem Ton zu erreichen, sind a priori die folgenden Entscheidungen:

- Genehmigung der Einleitung des Prozesses, der rechtzeitig zur Entscheidung für einen Lagerungsstandort führen muss. Die Frage nach einer Entscheidung wird von der Sicherheits- und Machbarkeitsstudie unterstützt („Safety and Feasibility Case 1“ ou SCF1), die sich mit der Evaluierung der Sicherheit und Machbarkeit einer

Lagerungsanlage entweder in einer oder mehreren begrenzten Zone(n) in Boomschem Ton oder in einer oder mehreren begrenzten Zone(n) im Yper Ton (2013–2014) befasst.

- Aufforderung zur Einreichung von Bewerbungen an die lokalen Gemeinschaften, die potenziell an der Errichtung einer geologischen Lagerungsanlage auf ihrem Gebiet interessiert sind;
- Genehmigung der Entwicklung eines integrierten Vorprojekts oder mehrerer integrierter Vorprojekte für die Lagerung gemeinsam mit einer oder den interessierten Gemeinde(n), wobei der Begriff der Integration auf die Integration des Lagerungsprojekts in ein umfassenderes Projekt verweist, das auf lokaler Ebene einen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Mehrwert bietet;
- Auswahl des zukünftigen Lagerungsstandorts und Genehmigung des Eintritts in die Projektphase, das heißt Genehmigung der Inangriffnahme detaillierter Analysen, die erforderlich sind, um einerseits die Eignung der Auswahl bestätigen und andererseits die Unterlagen für den Beginn der Bauphase erforderlichen Genehmigungs- und Zulassungsanträge zusammenstellen und einreichen zu können; Die Frage nach einer Entscheidung wird gestützt durch den SFC2 (2020);
- Erteilung der für den Beginn der Umsetzung erforderlichen gesetzlichen (nuklearen oder nicht-nuklearen) Genehmigungen und Zulassungen und insbesondere Erteilung der Genehmigung für den Bau und Betrieb einer Lagerungsanlage durch die AFCN.

7 Fazit

Nach Auffassung der NERAS sind folgende Punkte für die erfolgreiche Erfüllung ihrer Aufgabe von grundlegender Bedeutung:

- Es sollte in naher Zukunft schnellstmöglich eine Grundsatzentscheidung zur geologischen Endlagerung in wenig verfestigtem Ton auf belgischem Territorium als langfristige Verwaltungspolitik für alle existierenden und geplanten, hochaktiven und/oder langlebigen Abfälle (B&C-Abfälle) vorliegen. Diese Lösung muss im Rahmen eines stufenweisen, flexiblen und partizipativen Entscheidungsprozesses umgesetzt werden, in den die gesellschaftlichen und technischen Aspekte integriert werden.
- Die RD&D-Aktivitäten zur Lagerung in wenig verfestigtem Ton mit dem Ziel, die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen dieser Lösung zu bestätigen, den Auswahlprozess für eine Gastformation und einen Standort zu begleiten und das Lagerungssystem für den ausgewählten Standort zu optimieren, sollten fortgesetzt werden.
- Es sollte eine Ausdifferenzierung und Bereicherung des Entscheidungsprozesses durch eine strukturierte Zusammenarbeit mit allen Beteiligten stattfinden, sobald eine Grundsatzentscheidung vorliegt. Dadurch sollen die gesellschaftlichen und technischen Meilensteine integriert und der Auswahlprozess für den Ansiedlungsstandort der Lagerungsanlage strukturiert werden. Die in dieser sogenannten Konvergenzphase erzielten Ergebnisse müssen der NERAS zum Zeitpunkt der nächsten Veröffentlichung zu Sicherheit und Machbarkeit (SFC) vorgelegt werden.

- Die von der NERAS initiierte gesellschaftliche Anhörung sollte ergänzend zu den gesetzlichen Verfahren fortgesetzt und deren Objektivität institutionell gewährleistet werden.
- Es sollte eine unabhängige und fortlaufende Kontrolle des Lagerungsprogramms in seinen gesellschaftlichen, entscheidungsspezifischen und technischen Aspekten eingerichtet werden, um für die Glaubwürdigkeit und Stichhaltigkeit der Argumente der NERAS eine Basis zu schaffen.
- Es sollte ein institutioneller Rahmen geschaffen werden, um die Finanzierung des Entscheidungsprozesses und in der Folge der Maßnahmen zur lokalen Integration des geologischen Lagerungsprojekts nach dem „Verursacherprinzip“ zu sichern.
- Von der NERAS sollte eine interdisziplinäre Reflexion über die Reversibilität der geologischen Endlagerung über einen angemessenen Zeitraum hinweg eingeleitet werden.
- Von der NERAS sollte eine interdisziplinäre Reflexion über einerseits die Erhaltung des Wissensstands für den für die Entwicklung und Errichtung eines geologischen Lagers erforderlichen Zeitraum und andererseits über die Bewahrung der Erinnerung an eine solche Anlage eingeleitet werden.
- Angesichts der sehr langen Zeiträume, die für die Entwicklung und Errichtung eines nationalen geologischen Endlagers erforderlich sind, sollte von der NERAS hinsichtlich der von mehreren Ländern in der Europäischen Union gemeinsam betriebenen Lager und hinsichtlich der fortgeschrittenen Nuklearkreisläufe eine technologische Wachsamkeit gewährleistet werden. Dadurch sollen die diesbezüglichen, eventuellen Konsequenzen der Entwicklungen für das nationale Lagerungsprogramm frühzeitig evaluiert werden.

8 Sachverwandte Fragen, die eine Entscheidung durch Dritte erfordern

Hinsichtlich einer möglichen Auswirkung auf die Verwaltung radioaktiver Abfälle hat die NERAS noch einige damit im Zusammenhang stehende Fragen benannt, insbesondere in Bezug auf die Langzeitverwaltung von B&C-Abfälle und ihre Finanzierung. Diese Fragen, die nicht alleine von der NERAS beantwortet werden können, betreffen Aspekte, die unter den rechtlichen und ordnungspolitischen Rahmen fallen, sowie einige Aspekte des Inventars der in Betracht gezogenen konditionierten Abfalls selbst. Allerdings

- ändern sie nichts an der Notwendigkeit einer Grundsatzentscheidung über die Langzeitverwaltung von B&C-Abfälle;
- ändern sie nichts an der von der NERAS vorgeschlagenen Lösung für die Langzeitverwaltung von B&C-Abfälle.

In diesem Zusammenhang betrachtet es NERAS als unverzichtbar, dass

- Der Status (Ressource oder Abfall) der abgebrannten Brennelemente aus den kommerziell betriebenen Reaktoren geklärt werden sollte.
- Die Schaffung des spezifisch belgischen ordnungspolitischen Rahmens für die geologische Endlagerung schnellstmöglich abgeschlossen werden sollte.

- Der Begriff des endgültigen radioaktiven Abfalls (das heißt radioaktive Abfälle, für die vernünftigerweise nicht in Betracht gezogen werden kann - ob unter technischen oder finanziellen Gesichtspunkten oder hinsichtlich des Strahlenschutzes, dass sie eines Tages Gegenstand einer weiteren Verwaltung sein können, und zwar unabhängig davon, ob es sich dabei um die Rückgewinnung ihrer verwertbaren Anteile oder um die Minderung ihres umweltschädlichen oder gefährlichen Charakters handelt) in die Vorschriften aufgenommen werden sollte.
- Die Stellungnahme der NERAS zu allen Fragen, zu denen Entscheidungen getroffen werden müssen, die sich möglicherweise erheblich auf die Verwaltung der radioaktiven Abfälle auswirken (zum Beispiel Rückgriff auf die Wiederaufbereitung abgebrannter Brennelemente, Erhöhung der Verbrennungsrate der Brennstoffe, Entwicklung einer neuen, großen Nuklearanlage, Intervention auf einem kontaminierten Standort, Entwicklung und Umsetzung einer neuen Nuklearanlage), rechtzeitig herangezogen werden sollte.
- Der zukünftige Status des UMTRAP-Zwischenlagers von Umicore von den Sicherheitsbehörden (auf Basis der von UMICORE durchzuführenden Studie und der Stellungnahme der NERAS) geklärt werden sollte. Sofern eine Intervention beschlossen wird, um die für eine Oberflächenlagerung nicht geeigneten Abfälle aus dieser Anlage zu entfernen, muss der endgültige Bestimmungsort für diese Abfälle festgelegt werden.
- Eine Gesetzgebung zu den Interventionen auf den kontaminierten Standorten verfügbar sein sollte. Die NERAS kann dann gegebenenfalls eine Beratung mit allen beteiligten Instanzen entwickeln und durchführen und ein für die Interventionsabfälle, für vor allem sehr schwachaktive Abfälle, spezifisches Verwaltungssystem entwickeln und umsetzen.



NERAS

**Nationale Einrichtung für radioaktive Abfälle
und angereicherte Spaltmaterialien**

Kunstlaan 14

1210 Brüssel

Tel. 02 212 10 11

Fax 02 218 51 65

www.niras-afvalplan.be

www.ondraf-plandequets.be