

Volume excavé: 90.000 m³
Dimensions: deux silos de 24 m de diamètre et 34 m de hauteur
Longueur des tunnels: 1,1 km
Coût: 85 millions MFI
Durée des travaux: 1988–1991
Date de mise en service: 1992

L'énergie nucléaire produit deux sortes de déchets: des déchets faiblement et moyennement actifs que la centrale produits en service, et des combustibles épuisés et fortement actifs. En outre, le déclassement de centrales produit également des déchets radioactifs.

Les déchets faiblement et moyennement radioactifs sont d'abord entreposés temporairement, généralement conditionnés sous forme solide, dans les centrales mêmes et leurs entrepôts de stockage temporaire, puis définitivement stockés dans des cavernes excavées près des sites. Sur le site d'Olkiluoto à Eurajoki, le dépôt VLJ, représentatif de ce type de dépôts définitifs pour déchets radioactifs, a été mis en service en 1992, et sur le site d'Hästhölm, à Loviisa, en 1998. Ces dépôts feront l'objet d'une extension pour recevoir également les déchets de déclassement.

Le dépôt VLJ d'Olkiluoto est un dépôts souterrain conçu pour les déchets faiblement et moyennement ra-

dioactifs et est situé à environ 0,8 km des centrales. Les travaux d'excavation des cavernes du dépôt ont commencé en 1988, et l'entreposage des déchets en 1992. Deux silos séparés ont été construits à une profondeur de 70–100 mètres dans la roche pour les déchets faiblement et moyennement actifs. Un puits et un tunnel de transport permettent d'y accéder à partir de la surface. Selon les prévisions, le dépôt sera opérationnel jusqu'en 2050 puis il sera scellé de façon permanente, après quoi les radionuclides ne pourront migrer dans la biosphère que s'ils sont véhiculés par les eaux souterraines. Les études de sécurité ont montré de façon convaincante qu'en aucun cas le dépôt VLJ ne mettra en danger la population ni l'environnement organique.

La roche d'Olkiluoto est constituée de gneiss micacé magmatique cristallin et de granitoïdes synorogéniques d'origine précambrienne. La couverture est de till d'une épaisseur normale de 3–5 mètres. Le redressement de la

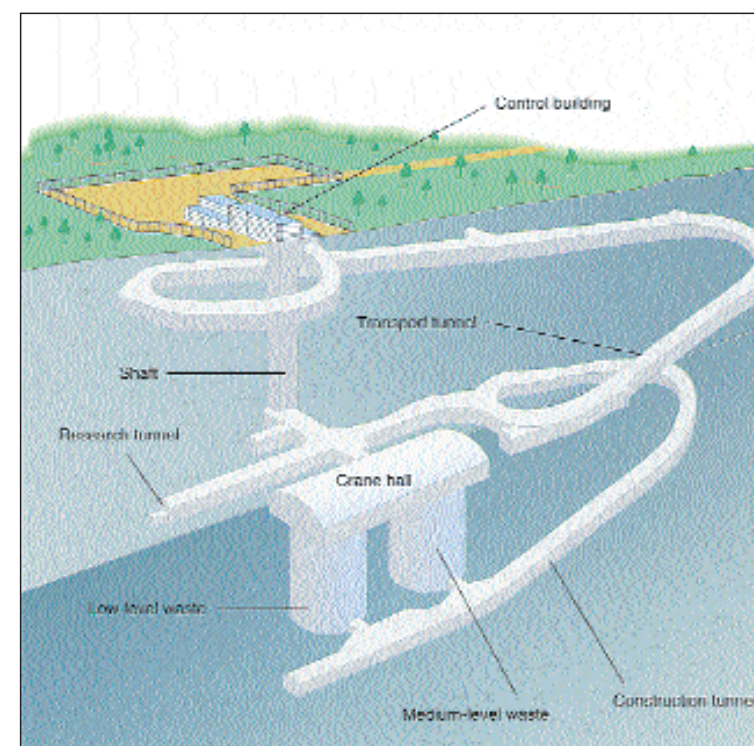
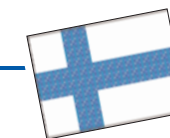
croûte est d'environ 6 mm par an dont l'origine supposée est la fin de la glaciation il y a 10.000 ans.

Après l'étude du site, il a été décidé que le dépôt VLJ sera orienté est-ouest et à environ 30° au sud-est, et creusé dans une formation de tonalite entourée de gneiss micacé. La tonalite est intacte alors que le gneiss micacé est fortement foliacé et comporte des veines granitiques. Des veines de pegmatite et des zones de cassures entrecroisent la formation de tonalite. Les fractures dans la tonalite sont concentrées en trois groupes avec une densité de 1,0 fracture par mètre pour chaque groupe.

L'excavation du dépôt VLJ a été réalisée par la méthode classique à l'explosif et en mettant en œuvre une technique douce. Les tunnels,

puits et silos sont en général soutenus par des boulons d'ancrage et du béton projeté. Aucune difficulté ne s'est présentée pendant les travaux d'excavation. Les pénétrations moyennes d'eau sur la totalité du dépôt sont d'environ 45 l/min. Seule une légère étanchéification n'a été nécessaire.

Un vaste système de surveillance du comportement mécanique du terrain avec des extensomètres, des boulons de convergence, des jauges de contraintes et des jauges thermiques a été mis en place pour contrôler les déformations autour des silos pendant les travaux d'excavation et de construction. En outre, la stabilité à long terme des structures rocheuses fait l'objet d'un monitoring continu qui sera poursuivi pendant les 60 ans de service du dépôt.



Name of Project/Nom du projet
Olkiluoto VLJ Repository

Location/Région
Eurajoki, Finland

Tunnel Use/Destination du tunnel
Storage for radioactive operating waste

Client/Maitre d'ouvrage
Teollisuuden Voima Oy

Consulting Engineer/Planification et direction des travaux
Consulting Engineers Saanio & Riekkola

Contractor/Exécution
YIT-Corporation

Excavated Volume: 90,000 m³
Dimensions: Two silos 24 m in diameter, 34 m high, length of tunnels 1,1 km
Costs: 85 Million FIM
Construction time: 1988–1991
Opened: 1992

transport tunnel and a shaft. The repository is planned to operate until the 2050s, when it will be sealed permanently. After that radionuclides can migrate into the biosphere only carried by the groundwater. The safety studies have convincingly shown that the VLJ repository will, under no circumstances, jeopardize either the population or any other organic form of nature.

The bedrock of Olkiluoto consists of crystalline, migmatized mica gneisses and synorogenic granitoids which are Precambrian in origin. The bedrock is covered by till that is normally 3–5 m thick. The uplift of the crust is some 6 mm annually which is believed to be due to the end of glaciation 10,000 years ago.

After the site investigations, it was decided that the VLJ repository should be placed in an eastwest striking and some 30° southeast plunging tonalite formation that is surrounded by mica gneiss. The tonalite is intact and lineated while the mica gneiss is strongly foliated and migmatized by granitic veins. Peg-

matite dikes and fracture zones cut the tonalite formation. Joining of the tonalite is concentrated in three sets with a fracture density of 1.0 fracture per meter in each set.

The excavation of the VLJ repository was carried out using the traditional drill + blast method and by applying the smooth blasting technique. The tunnels, shafts and silos are generally supported by rock bolts and shotcrete. No difficulties were met during excavation. The amount of water leakages for the whole repository is about 45 l/min. Only some grouting had to be executed.

The extensive rock mechanics monitoring system, with extensometers, convergence bolts, rock bolt load cells and thermal gauges, was installed in order to follow deformations around the waste silos and the hall during the excavation and construction. In addition, the long-term stability of the rock structures is being continuously monitored for the 60-year operating period.

Nuclear power produces two types of radioactive waste: low and medium level operating waste generated at a nuclear power plant during its operation and high level spent fuel. In addition to these, decommissioning of the power plants produces radioactive decommissioning waste.

Low and medium level radioactive waste is first temporarily stored, mainly in packed solid form, at the power plants and at their interim storages, after which they are disposed of in facilities excavated in the bedrock near the sites. At Olkiluoto, in Eurajoki, the VLJ repository, representative of this type of final dispos-

al facility for operating waste, started operation in 1992, and at Hästhölm, in Loviisa, in 1998. Later, these facilities will be enlarged to accommodate the decommissioning waste.

The Olkiluoto VLJ repository is an underground repository for low and medium level operating waste. The repository is situated about 0.8 km from the power plants. Excavation works on the final repository caverns began in 1988, and the final disposal of waste in 1992. Two separate silos for both low and medium level wastes were constructed at a depth of 70–100 m in the bedrock. The facilities are connected to the surface by a