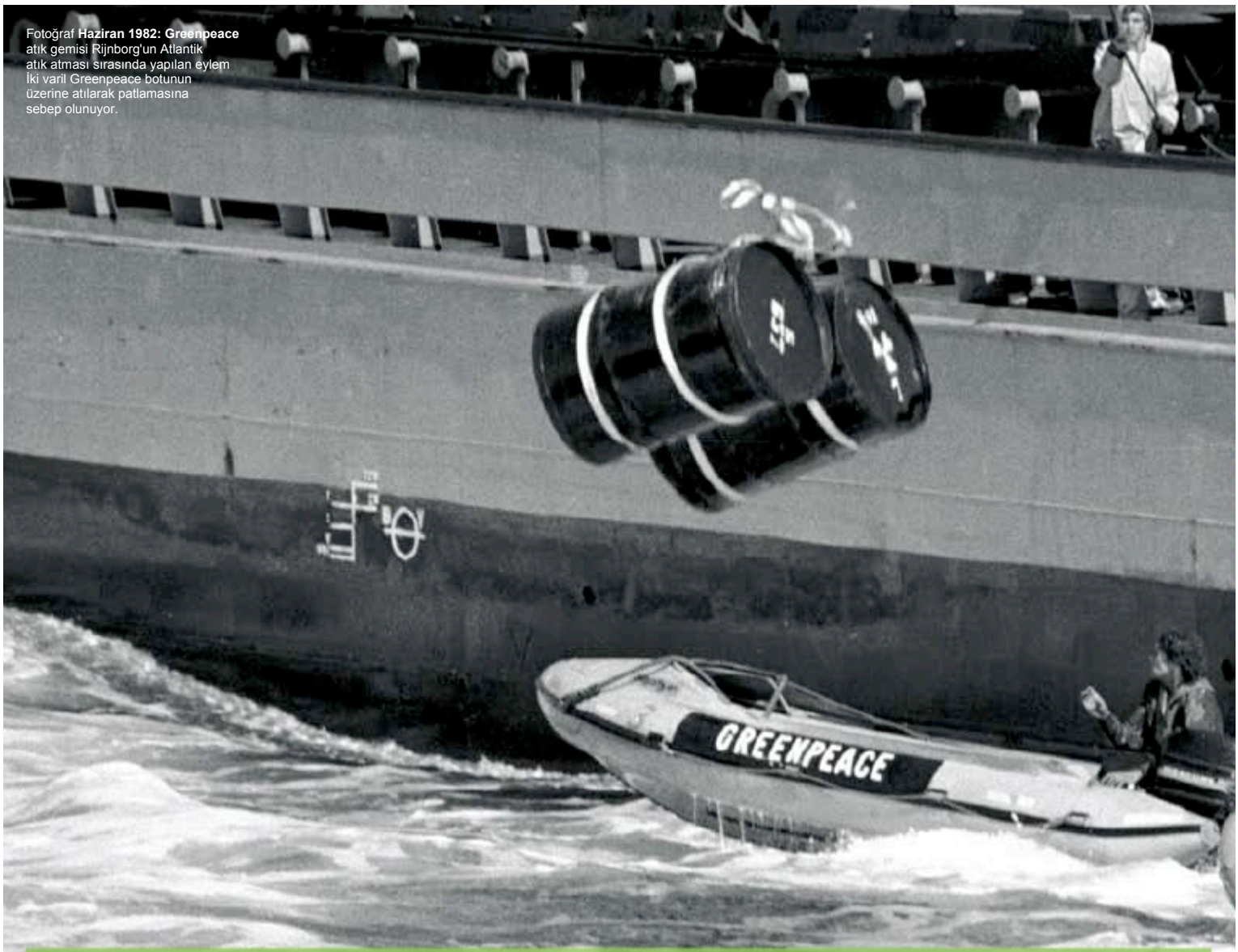
Nükleer Enerjinin ölümcül mirası

Zamanımızı nükleer enerji ile harcamak

Temmuz 2010

GREENPEACE

greenpeace.org



Fotoğraf **Haziran 1982: Greenpeace** atık gemisi Rijnborg'un Atlantik atık atması sırasında yapılan eylem İki varil Greenpeace botunun üzerine atılarak patlamasına sebep olunuyor.

Giriş

Frenleri tutmayan bir araba kullanır mıydınız? Tabiki hayır. Ancak son 50 yıldır nükleer endüstri, nükleer enerjiyi hiçbir güvenlik kaygısı olmadan ölümcül yan ürünüyle birlikte kullandı: nükleer atıklar.

Bu brifing nükleer atık sorununun –bugün ve önümüzdeki yüz binlerce yıl boyunca- var olacağını ve neden zamanımızı nükleer enerji ile harcamamamız gerektiğini ortaya koyuyor. Geçen 50 yılda radyoaktif atıklar için bulunan başarısız 'çözümleri' özetliyor, nükleer atıklar için mevcut önerilerin neden işe yaramayacağını ortaya koyuyor.

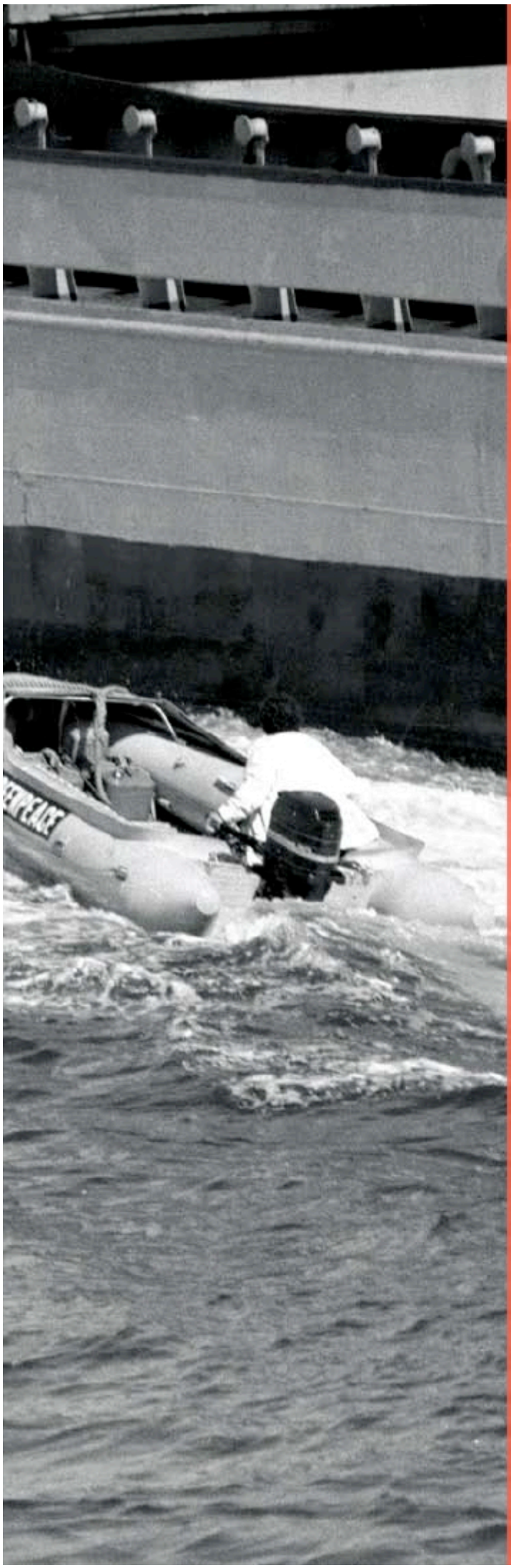
50 yıldan uzun bir süredir nükleer endüstri, nükleer tedarik zincirinin içerisinde büyük miktarda zehirli radyoaktif atık üretti- uranyum madenciliğinden zenginleştirmeye ve reaktör işletimine, atıkların tekrar işlenmesi ve depolanmasına... Günümüzde nükleer enerji, politikacılara ve tüketicilere iklim değişikliği ile mücadele ederken enerji güvenliği de sağlayacak seçeneklerden biri olarak pazarlanmak isteniyor. Ancak nükleer enerji temiz enerji geleceğine giden yolda tehlikeli bir engel.[1] Güvenlik ve maliyetler gibi diğer bütün temel sorunlarının yanında atıklar da nükleer enerji için önemli bir kusur oluşturuyor.

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) endüstrinin, 'düşük ve orta seviye atık' olarak sınıflandırdığı, yıllık 1 milyon varil (200,000m^3) ve 'yüksek seviye atık' olarak sınıflandırdığı çok daha tehlikeli olan 50,000 varil (10,000 m^3) ürettiğini öngörüyor.[2] Bu rakamlar, yine yüksek seviye atık olan, kullanılmış yakıtı dahil etmiyor.

Radyoaktif plütonyumun insanlar için güvenli hale gelmesi için 240,000 yıl gerekiyor, ve bu modern insanın dünya üzerindeki varoluşundan daha uzun bir sure. Bu sure boyunca bu maddelerin güvenli olarak saklanılabileceğinin hiçbir garantisi yok. Nükleer endüstrinin daha fazla nükleer atık üretmesine izin vermenin hiçbir mantığı yok.

'Eğer bir sorunun çözümü çok zorsa, sorunun çözüme yönelik bütün çabalar gerçekleştirildiğinde çözüleceği iddia edilemez'

HANES ALFVEN, Enerji ve Çevre, Nükleer Bilimciler Bülteni, Mayıs 1972 (Royal Commission on Environmental Pollution - Nuclear Power and the Environment tarafından alıntılandı- Sept 1976)



Başarısız Çözümler

Geçen yarım yüzyılda Milyarlarca euro nükleer atık sorununa çözüm bulmak amacıyla harcandı. Bütün denemeler başarısız oldu.

Rusya, ABD, Fransa, İngilter, Hollanda, Japonya Ve diğerleri Denize atık dökmek yasaklandı

Yıllar boyunca, düşük seviyeli radyoaktif atıklar denize döküldü, 'gözde ırak gönülden ırak'. Varillerin dökülmesi atıkların doğaya karışmasına, ve tehlikeli maddelerin canlıların vücutlarına girmesine sebep oldu. Greenpeace'in 15 yıl süren kampanyasından sonra, 1993 yılında deniz bütün radyoaktif atıkların dökülmesini yasaklayan uluslararası bir anlaşma imzalandı.

Almanya Tuz yataklarındaki atık deposunu sel bastı

Almanya, Asse'de yer altındaki tuz yataklarında, deneysel bir radyoakt atık deposu kuruldu. Birkaç yıl önce 1988'den beridir 12,000 litre suyu bir çatlaktan sızdığı keşfedildi. Bunun sonucunda, atık deposuna yerleştirilen 126,000 varilin tamamı çıkartılmak zorunda. Asse, Gorleben'deki tuz yataklarında kurulacak nihai atık deposunun pilot projesi olarak öngörülmüştü, ancak artık Almanya'da tuz yataklarının kalıcı nükleer atık deposu olabileceği hakkında ciddi şüpheler var.

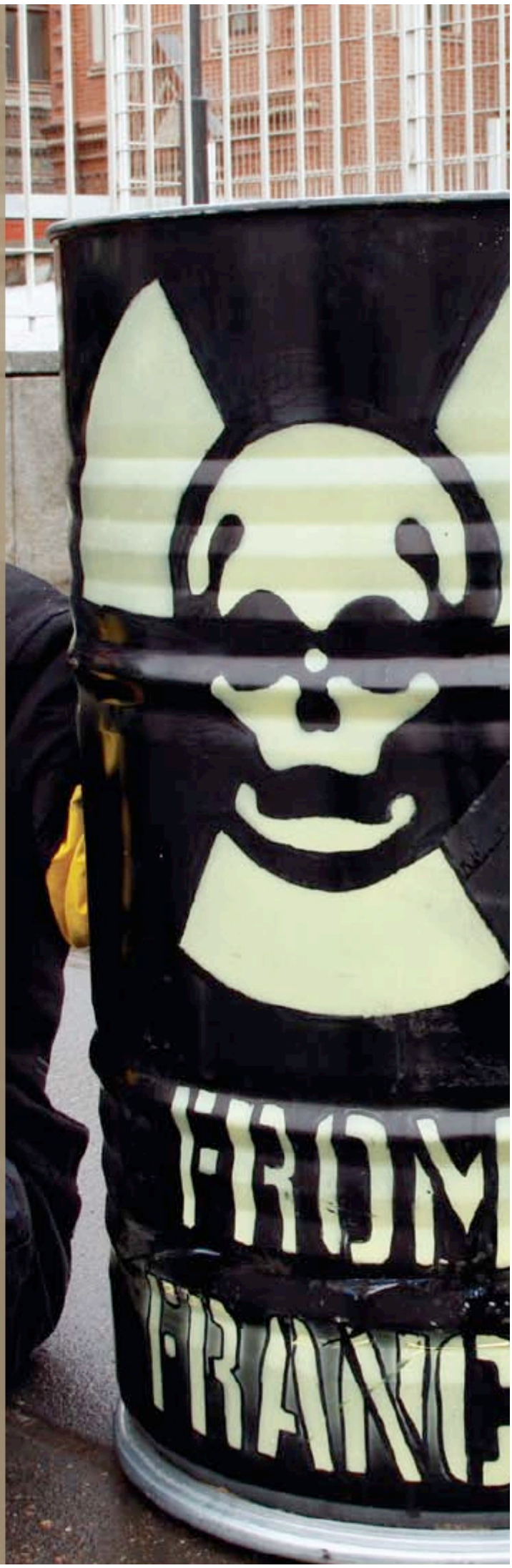
Fransa Atık envanteri bilinmiyor

Dünyanın en büyük nükleer atık depolarından biri olan, Centre de Stockage de La Manche (CSM) Fransa'nın kuzeyinde düşük seviyeli atıkları saklamak amacıyla 1969'da kuruldu. 1994 yılında kapatıldı. Şu anda atıkların tekrar işlemesinden ve Fransız nükleer reaktörlerinden gelen 520,000 m_3 radyoaktif madde bulunduruyor.1996 yılında Fransız hükümeti tarafından kurulan bir komisyon uzun ömürlü ve yüksek sevi atıklarında depolama tesisinde bulunduğu, ve doğru bir envanterin etki bir şekilde bilinmediği sonucuna vardı. 2006 yılında tesisten radyoaktif suyun yer altı sularına sızdığı ve çevredeki tarım alanlarınıtehdit ettiği keşfedildi.

ABD Sismik fay hattı kaya tabanlı depolamayı riske attı

1987 yılında, Yucca Dağı, - Las Vegas'ın 80 mil Kuzeyinde - ABD'de radyoaktif atıkların uzun süre depolanacağı alan olarak belirlendi. Ancak, ABD Jeolojik Araştırmaları, tesisin altında sismik fay hattı buldu ve ölümcül radyoaktif maddeleri çevreye taşıyabilecek yer a sularının uzun dönem hareketleri ile ilgili ciddi şüpheler mevcut. Bütün sorunların ve milyarlarca dolar maliyet aşımının sonucunda ABD hükümeti 2010 yılının başında projenin finansmanını kesti.

Fotoğraf Mart 2010: Greenpeace Eylemcileri Moskova'da nükleer sembollü varilleri yerleştiriyor ve kendilerini Fransız Büyükelçiliği önüne zincirliyor. Greenpeace Fransa'dan Rusya'ya gönderilen Atıkları protesto ediyor .



Yeni araştırmalar yeni engeller çıkartıyor

Forsmark, İsveç – Olkiluoto, Finlandiya: bakır erozyonu

İsveç atıklarını çelik kalıplarla paketleyerek onları bakır varillere yerleştirdikten sonra açılan, bentonit kil ile çevrelenmiş tüneller aracılığıyla yerin derinliklerine (400-500 metres) yerleştirmeyi planlıyor. Suyun bentonit kili şişirerek çevreleyen granit kayalarındaki boşlukların doldurulması ve atıkların yer altı suları ile ilişiğinin kesilmesi planlanıyor.

Finlandiya aynı yöntemi deniyor ve İsviçre ve İngiltere de bu seçeneği değerlendiriyor. Ancak halihazırdas çok ciddi kaygılar var. Bakır varillerin en az 100,000 yıl boyunca korozyona dayanması bekleniyordu, ancak yeni araştırmalar sadece 1,000 hatta daha az yılda bozulabileceklerini gösteriyor[3]. Korozyon sonucunda oluşacak hidrojen ile ilgili de kaygılar var. Varillerden yüksek ısı da kil tamponunu etkileyebilir, bozulmuş varillerden yer altı suları aracılığıyla çevreye radyasyon karışabilir. Dahası, İskandinav ülkeleri gelecek 100,000 yıl içerisinde en az bir Buzul Çağı daha yaşayacak[4], ve sonucunda gerçekleşecek aşırı derecede büyük depremler ile buzulların atıklara hatta daha derinlere ulaşmasıyla ve öngörülemez yer altı suyu hareketleriyle suyun radyoaktif atıklarla karışmasına sebep olabilir.

Bure, Fransa – Dessel, Belçika: doğal bir bariyer olarak kil kullanımındaki belirsizlikler

Sızıntıyı engellemek için insan yapımı varillere güvenen İsveç ve Finlandiya'nın aksine Fransa ve Belçika kili doğal bir bariyer olarak kullanmanın yollarını araştırıyor. Atık İsveç'in bakır olanlarına göre çok daha hızlı korozyona uğrayacak basit paslanmaz çelik varillerde saklanacak. Dolayısıyla Fransız/Belçika konsepti radyoaktiviteyi tutmak için doğal kil oluşumuna güveniyor. Kritik soru ise - yüz binlerce yıl boyunca- kil katmanlarında suyun içerden ve dışarıdan sızarak su kaynaklarını zehirleyecek hiçbir çatlak veya kanalın oluşmayacağını garanti edip edemeyeceği.

Yeni reaktörler süper atık üretiyor

EPR: kullanılmış yakıtı 7 kat daha zehirli

Nükleer atık araştırmaları bugüne kadar varolan reaktörlerin ürettiği atıklar üzerine yoğunlaştı. Ancak nükleer endüstri nükleer yakıtı daha verimli kullanan yeni, sözde 'Jenerasyon III' tasarımını zorluyor. Yakıtın reaktörün içerisinde kaldığı süre arttıkça kullanılmış yakıtın içerisindeki tehlikeli maddeler de ciddi şekilde artıyor. Sonuç olarak yakıttan daha fazla enerji elde edildikçe kullanılmış yakıt da daha tehlikeli oluyor. Daha fazla yakılmış yakıt olarak adlandırılan bu yakıt belirli bir miktar yakıttan daha fazla elektrik üretimini ve dolayısıyla işletmecileri için daha fazla karı mümkün kılıyor.

Yakın geçmişteki çalışmalar Finlandiya, Fransa ve Çin'de yapımına devam edilen bir Fransız tasarımı olan European Pressurised Reactor'dan (EPR) gelen kullanılmış yakıtların üretilen her ünite elektrik için, iodine-129[5] gibi kolay salınabilen tehlikeli ve uzun ömürlü radyoaktif izotoplardaki önemli artış sebebiyle mevcut reaktörlerin ürettiğine göre[6] yedi kata kadar daha zehirli olacağını ortaya koyuyor. Kullanılmış yakıt aynı zamanda bir kaza durumunda veya saklanırken çok daha sıcak, kırılgan ve bütünlüğünü kaybedecek bir yapıda oluyor.

Bu sadece EPR tarafından üretilecek yakıtın insan sağlığına daha zararlı olacağı anlamına değil, aynı zamanda, teknik ihtiyaçların, risklerin, ve atıkların saklanması ve imhasının maliyetlerinin daha zorlayıcı olacağı anlamına geliyor.

Fotoğraf Mayak, Rusya Ural Dağları'nda, dünyanın En büyük nükleer tesisi bulunuyor. Kaza sonucu ya da bilerek salınan radyoaktif maddelerin ürettiği yüksek radyasyon seviyelerine çevrede yaşayan yaklaşık 272,000 insan maruz kaldı. Binlercesi öldü, pek çokları ise süründüren mirası ile yaşıyor.

Atık saklamada insan faktörü

İnsan müdahalesi

Nihai saklama tesisine geldiklerinde nükleer atıkların doğal olaylara karşı olduğu kadar insan müdahalesine karşı da izlenmesi ve korunması gerekmektedir. Saklanan plütonyum ve uranyum gibi sivil ve askeri nükleer atıklar, aynı zamanda nükleer bomba yapımı için gerekli olan radyoaktif maddelerin de kaynağıdır. İkinci Dünya Savaşı'nda Japonya'ya atılanların benzerini üretmek için bu maddelerden birkaç kilogram yeterlidir. Bir atık saklama tesisinden elde edilecek çok az miktarda radyoaktif madde bile bütün bir şehri etkileyecek 'kirli bomba' yapımı için yeterlidir. Bu sorun ile baş edebilmek için nükleer endüstri, en iyi ihtimalle, 300 yıl boyunca saklama tesislerinin korunmasını öneriyor. Ancak kalan 239,700 yıl için hiçbir güvenlik önerisi bulunmuyor.

Atık tesisinin yerinin seçimi

Pek çok ülke atık depolamak için uygun bir yer bulmaya çalıştı. Ancak, genellikle bilim belirleyici kriter olmadı- genellikle, daha az tepki gösteren bölgeler, daha uygun jeolojik durumda olan bölgelere tercih edildi. Bir kaç istisna haricinde hemen bütün depolama alanları hemen nükleer santrallerin yanında seçildi. Finlandiya'da, 100'ün üzerinde potansiyel olarak uygun yer bulundu. Ancak, bu bölgelerdeki toplumsal tepki yetkililerin seçim kriterlerini 'mümkün olan en iyiden' 'idare edere' dönüştürmelerine ve sonuç olarak Loviisa ve Olkiluoto'nun seçilmesine sebep oldu. Bu şehirlerde halihazırda nükleer santraller bulunuyor ve nükleer atık tesisine karşı tepki göreceli olarak daha düşüktü. Sonuç olarak Olkiluoto seçildi – rahatlıkla iki düşük seviyeli atık deposu, iki nükleer santral ve bir üçüncüsünün inşaatının bulunduğu bölge seçildi.

Geçici depolama: sızıntı ve terörist riski

Hollanda gibi bazı ülkeler, tehlikeli atıkların100 yıl gibi belirli bir süre için korunacağı geçici depolama alanları seçti. Bu süre zarfında sızıntıların ve kazaların engellenmesi gerekiyor. Çürüme, doğa olayları (deprem ve sel gibi) ya da art niyetli saldırılar sonucunda varillerin veya binanın kendisinin yetersiz kalması durumunda büyük miktarlarda yüksek düzeyde radyoaktif maddelerin sızması mümkün. Nükleer atık tartışması nihai saklamaya odaklanırken, kullanılmış atığın büyük çoğunluğu önümüzdeki on yıllar boyunca yetersiz korunan geçici depolarda duracak; geçici depolamanın açıklarının tespit edilmesi öncelikli olmalıdır.

Yeniden işleme – 'nükleer çevrimin' miti

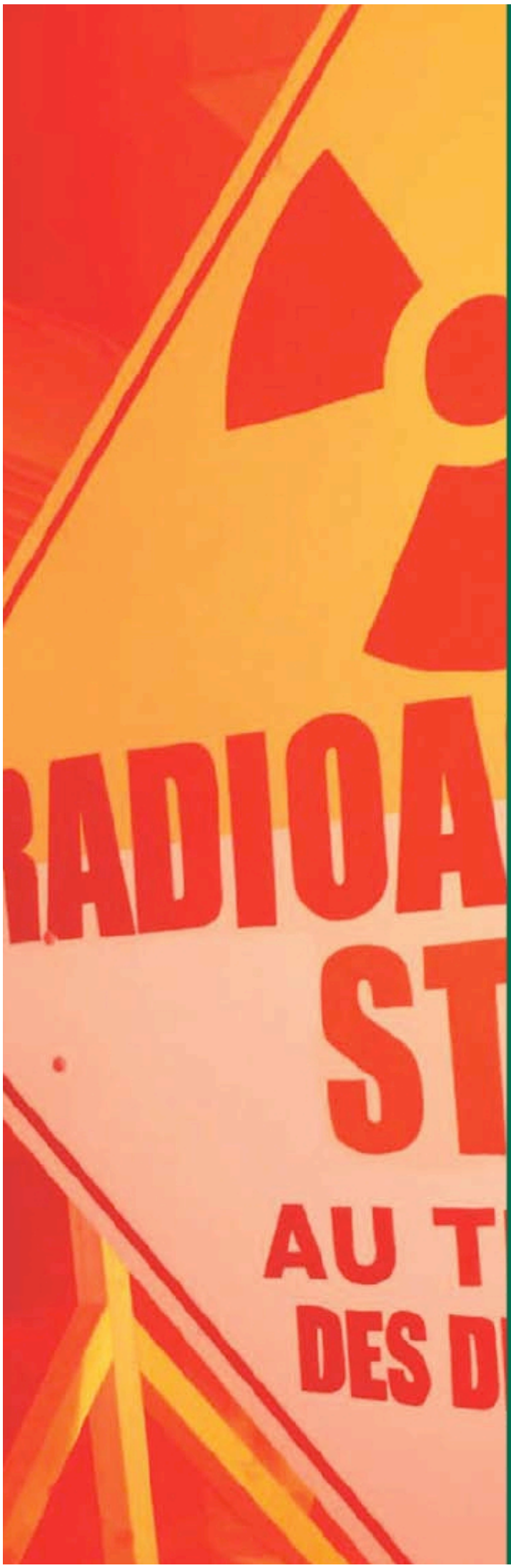
Nükleer endüstri 'nükleer yakıt çevriminden' bahsediyor ve kullanıldıktan sonra yakıtın geri dönüştürüldüğünü iddia ediyor. Yeniden işleme tesislerinde plütonyum ve kullanılmamış uranyum yeniden nükleer santrallerde kullanılmak üzere diğer atıklardan ayrıştırılıyor. Gerçekte ise, kurtarılan maddelerin çoğu tekrar kullanılmadığı için 'yeniden işleme' ve 'geri dönüşüm' terimleri yanlış yönlendiriyor. Örneğin İngiltere'de şu anda 100 ton ayrıştırılmış plütonyum istiflenmiş durumda. Binlerce ton yeniden işlenmiş uranyum Fransa'dan, %90'ı tekrar kullanılmamak üzere Rusya'ya gönderiliyor. Yeniden işleme kullanılmış yakıttaki radyoaktiviteden kurtarmıyor – ancak işlem onu çevreye salıyor ve daha fazla büyük miktarlarda orta ve yüksek seviyeli atık üretiyor.

Nükleer atıkların taşınması

Kullanılmış yakıt, plütonyum ve diğer yüksek düzeyde radyoaktif maddeler gibi nükleer atıklar, genellikle yüksek nüfuslu bölgelerin içinden geçerek, dünyanın her tarafına taşınırlar. Bu ölümcül konvoylar, yolları üzerindeki nüfusa ve ekosisteme ciddi bir risk oluşturur. Bir kaza durumunda, radyoaktivite bir kaç kilometre kareye hatta daha fazlasına yayılabilir. Konvoylar aynı zamanda terörist saldırılara açıktır. Nükleer konvoylar genellikle, taşıdıkları risk ve tehlikeli atıklara çözüm bulunamaması sebebiyle, geçtikleri yerlerde büyük protestolarla karşılaşırlar. Fransa'dan Gorleben Almanya'ya her yıl gerçekleştirilen nakliyat her yıl on binlerce gösteriye sebep olur. Yeniden işleme sonucunda elde edilen tonlarca plütonyum düzenli olarak Fransa ve İngiltere'den Japonya'ya gönderilirken, pek çok ülkenin karasularından ve önemli deniz ekosistemlerinin üzerinden geçer. Kullanılmış uranyum Avrupa'dan, Ural'larda binlerce varilin açık havada bekletildiği Rusya'ya gönderilir.

Nükleer atığın maliyeti

Gerekli süre boyunca nükleer atığın nasıl güvenli şekilde depolanacağ hala belirsiz olduğu için maliyetlerle ilgili bütüncül bir öngörüde bulunmak çok zordur. Pek çok ülkede, nükleer enerji şirketlerinin atıkların işlenmesi ve saklanması için fon oluşturması zorunludur. Bazı ülkelerde ise bu fonların çok az olduğu ve geçmişte yeni riskli yatırımlar için harcandığı görülmüştür. İngiltere enerji tedarikçisi British Energy'i özelleştirdiğinde £5.3 milyar (€6.6 milyar) vergi sahiplerinden topladığı parayı şirketin söküm ve atık fonuna koyabilmek için harcadı. British Energy'nin fonu toplam 45 İngiliz nükleer reaktörünün sökümü için –şimdilik- hesaplanan yaklaşık £70 milyarın (€88 milyarın) çok azını karşılayabiliyor. Bütün bunlarla baş edebilmenin maliyeti çok büyük ihtimalle artmaya devam edecek.



Greenpeace'in talepleri

- Nükleeri sonlandırmak: Mevcut nükleer atık krizini yönetebilmek için, öncelikle daha fazla atık üretmeyi durdurmalı ve temiz enerji üretimini ve enerji verimliliği geliştirmeliyiz. Bütün yeni nükleer reaktörler yasaklanmalı ve yeniden işleme derhal durdurulmalıdır.

- Mevcut radyoaktif atıklar için saklamada radyoaktivitenin çevreye sızmasını engellemek ve insan sağlığını korumak için mevcut olan en iyi teknoloji. Saklam doğru yönetilmeli, takip edilmeli ve gelecekte sınırlı bir tarih belirlemeden yapılmalıdır.

- Nükleer atıkların ihracına hayır: Ülkeler kendi ürettikleri nükleer atıkların güvenli şekilde yönetiminden kendileri sorumlu olmalı ve nükleer maddelerin taşınması (kullanılmış nükleer yakıt da dahil) engellenmelidir.

- Tam şeffaflık ve halkın katılımı: Bazı ülkeler nükleer atık depolama alanlarını yerel halka danışmadan ve alternatif aramadan seçti. Nükleer atıkların yönetimi ile alakalı bütün kararlar tamamen şeffaf ve halkın tam katılımı ile gerçekleştirilmelidir.

- Nükleer silahların sökümünden elde edilen radyoaktif maddeler 'kirli bomba' yapmak için kullanımı ihtimalini minimize ederek ele alınmalıdır.

Dipnotlar

[1] In its 'Energy [R]evolution' scenario, Greenpeace shows that renewables (like wind, solar, biomass, geothermal, tidal and wave energy) and energy efficiency deliver faster, cheaper and cleaner solutions. Sven Teske, e.a., Energy [R]evolution – A Sustainable Global Energy Outlook, Amsterdam (2008), Greenpeace/EREC, http://energyblueprint.info/

[2] IAEA Factsheet: Managing Radioactive Waste, 1998, www.iaea.org/Publications/Factsheets/English/manradwa.html

[3] Hultquist, G. et al. (2009). Water Corrodes Copper. Catalysis Letters, Volume 132, Numbers 3-4. http://dx.doi.org/10.1007/s10562-009-0113-x

[4] Matti Saarnisto, Evaluation report on the Posiva report 2006-5 (2008), STUK (Finland's nuclear regulating agency). Available on demand.

[5] The amount of iodine-129 instantly released, if and when the nuclear waste dump leaks, is 7 times as large in the case of the high burn-up waste produced by the EPR reactor, compared to typical currently operating reactors.

[6] Posiva 2008, Environmental Impact Assessment Report, page 137. www.posiva.fi/files/519/Posiva_YVA_selostusraportti_en_lukittu.pdf; Nagra (2004): Estimates of the Instant Release Fraction for UO2 and MOx Fuel at t=0. www.nagra.ch/g3.cms/s_page/83220/s_name/shopproductdetail1/s_element/142590/s_level/10190/s_product/20408/searchkey/Instant%20Release%20Fraction

For more information contact
enquiries@greenpeace.org

Cover photo
© Greenpeace / Andrew Kerr

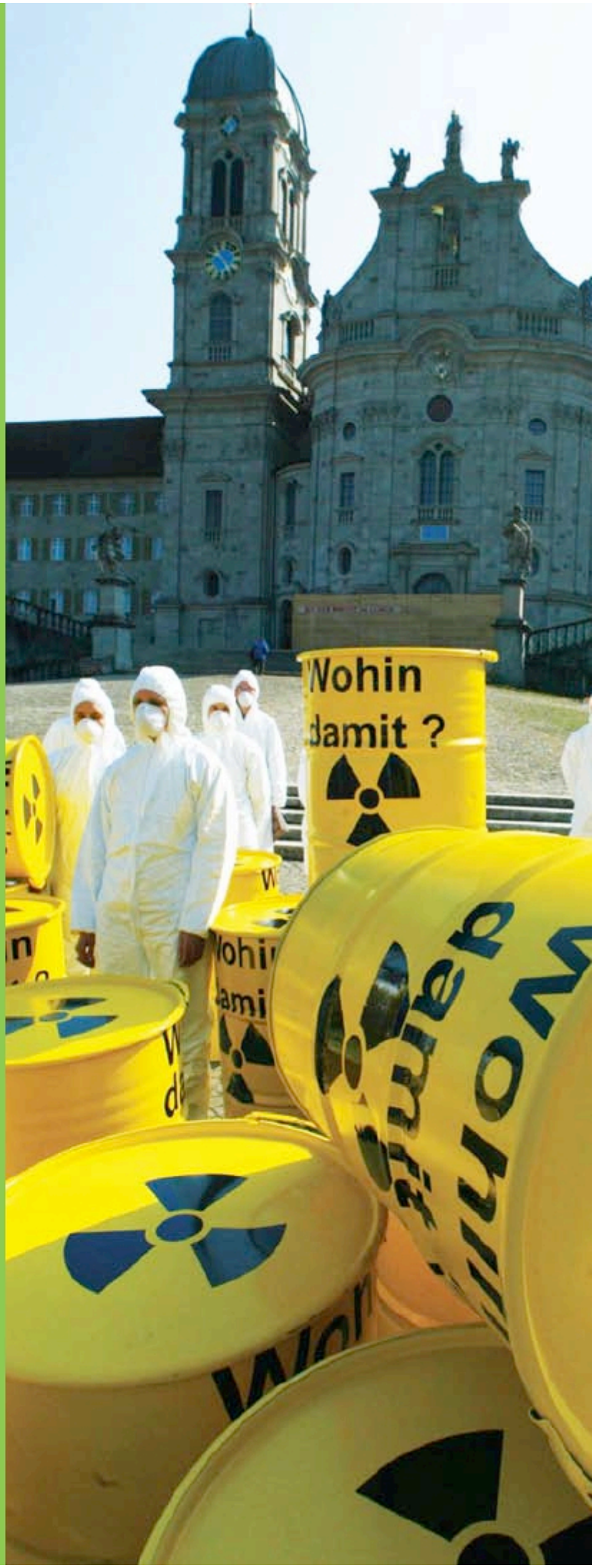
Edited by
Jan Beránek, Rianne Teule
and Aslihan Tumer

Designed by
Atomo Design

JN 327

Published by
Greenpeace International

GREENPEACE

Greenpeace is an independent global campaigning organisation that acts to change attitudes and behaviour, to protect and conserve the environment and to promote peace.

Greenpeace International
Ottho Heldringstraat 5
The Netherlands
Tel: +31 20 7182000
Fax:+31 20 7182002
Greenpeace.org