

Collapse Kollaps Romahdus



Nils-Axel Mörner



Collapse

Kollaps

Romahdus

© Nils-Axel Mörner

ISBN-91-631-4072-3

Paleogeofysik & Geodynamik i Båstad; P&G-print

Printed in 2013 by JOFO Grafiska AB

Collapse

Kollaps

Romahdus

Nils-Axel Mörner

P&G-print
Båstad, 2013

Also by the author

Ecce Homo

Rädda oss för Guds skulde från kärnkraften och dess fasor

P&G-print, 1980

Earth Rheology, Isostasy and Eustasy

Editor: Nils-Axel Mörner, 599 pp

John Wiley & Sons, 1980

Climatic Changes on a Yearly to Millennial Basis

Editors: N.-A. Mörner & W. Karlén, 667 pp

Reidel Publ. Co, 1984

Paleoseismicity of Sweden – A novel paradigm

Contribution of the INQUA Committee on Paleoseismology, 210 pp

P&G-print, 2003

The Neotectonics Bulletin

Volumes 1–19, 1978–1996

Editor: Nils-Axel Mörner; P&G-print

Detta Eviga Avfall

PQR-kultur, 2009

The Greatest Lie Ever Told

P&G-print, 2007, 2009, 2010

The Tsunami Threat: Research & Technology

Editor: Nils-Axel Mörner, 567 pp

InTech, Vienna 2011

Preface

What is truth and what are unfounded claims, or maybe even falsifications?

The focus of this book is on the bedrock, its properties and processes and on the true possibilities of safely hosting high-level nuclear waste for 100,000 years into the future according to the KBS-3 method chosen by Sweden and Finland.

1. is there really any person who can be sure about anything over such an immense time period as 100,000 years?
2. is the so-called waste not valuable and useful as only 4% of the energy has been used and 96% remains to be used (at least theoretically)?
3. if we should rely on the bedrock as a safe keeper of the highly toxic waste it seems one must know the forces and conditions exceptionally well: is this really the case?
4. are there really no better alternatives available?

This is my third book on nuclear power and nuclear waste management. The other two are *Ecce Homo* (1980) and *Detta Eviga Avfall* (pqr 2009).

The Finnish translation was done by Ulla Klötzer and Anna-Lisa Mattsoff.

Förord

Vad är sanning och vad är ounderbördig påståenden, kanske även förvanskning? I centrum för denna analys står berget, dess egenskaper och processer, samt möjligheten att på ett säkert sätt förvara högaktivt kärnbränsleavfall i berget för 100.000 år enligt KBS-3 metoden som både Sverige och Finland valt.

1. finns det verkligen någon människa som kan vara säker på någonting under en så ofantlig tidsrymd som 100.000 år?
2. är inte det så kallade avfallet värdefullt och användbart; man har ju bara utnyttjat 4% av den energi som finns i bränslet: 96% är alltså "avfall"?
3. om man skall förlita sig på berget som säker vårdare av detta slutförvar, så måste man ju i minsta detalj känna de krafter och de förhållanden som råder och som kommer att råda i berget; gör man verkligen det?
4. samt, inte minst viktigt, finns det inte andra, bättre alternativ?

Det här är min tredje bok om kärnkraft och avfallshantering. Den följer *Ecce Homo* (1980) och *Detta Eviga Avfall* (PQR, 2009).

Den finska översättningen har gjorts av Ulla Klötzer och Anna-Lisa Mattsoff.

Esipuhe

Mikä on totuus ja mikä on perustelemättömiä väitteitä, jopa vääristelyjä? Tämän analyysin keskipisteenä on kallio, sen ominaisuudet ja prosessit, sekä mahdollisuus turvallisella tavalla säilyttää sekä Ruotsin että Suomen valitsemman KBS-3 menetelmän mukaan turvallisella tavalla korkea-aktiivista ydinjätettä peruskalliossa 100.000 vuotta.

1. Löytyykö todella ihmistä, joka voi olla varma mistään mitä tulee niin valtavaan ajanjaksoon kun 100.000 vuoteen?
2. Eikö niin kutsuttu jäte ole arvokasta ja käyttökelpoista? Onhan käytetty ainoastaan 4 % polttoaineesta olevasta energiasta. 96 % on siis jätettä.
3. Jos pitää luottaa kallioon turvallisena huolenpitäjänä tälle loppusijoitukselle, pitää pienimpiä yksityiskohtia myöten tuntea ne voimat ja olosuhteet, jotka vallitsevat sekä tulevat vallitsemaan kalliossa. Onko tämä tieto todella olemassa?
4. Ja yhtä tärkeätä, onko olemassa muita, parempia vaihtoehtoja?

Tämä on kolmas kirjani ydinvoimasta ja ydinjätehuollosta. Edelliset olivat *Ecce Homo* (1980) sekä *Detta Eviga Avfall* (PQR, 2009).

Suomenkielinen käännös: Ulla Klötzer ja Anna-Liisa Mattsoff.

Carpe Veritatem !

*"The truth lies on the ground
but no one dares to grasp it"*

***"Sanningen ligger på marken
men ingen vågar ta den"***

Tomas Tranströmer, 1989

Nobelpristagare i litteratur år 2011

*"Totuus on maassa,
mutta kukaan ei rohkene tarttua siihen"*

Contents – Innehåll – Sisältö

I: Nuclear Power – Kärnkraft – Ydinvoima	9
Accidents – Olyckor – Onnettomuudet	10
Unanium mining – Uranbrytning – Uraanin louhinta	16
Seismic risk – Seismisk risk – Seisminen riski	19
The tsunami threat – Tsunamirisken – Tsunami riski	20
Poor Åland – Stackars Åland – Ahvenanmaa parka	24
II: Nuclear Waste – Kärnbränsleavfall – Ydinjäte	25
100,000 years into the future	26
Is the KBS-3 method the solution?	29
An intellectual & scientific "fault" or paradigm shift	32
Paleoseismology – Paleoseismologi – Paleoseismologia	36
The Olkiluoto bedrock – Olkiluotos berggrund - Olkiluodon kallioperä	42
Respect distance – Respektavstånd – Kunnioitusetäisyys	44
Methane gas venting and methane tectonics	50
To pick and choose among available options	54
III: Alternatives – Alternativ – Vaihtoehdot	55
What do we do with the waste? – Vad gör vi med avfallet? – Mitä teemme jätteelle?	56
What are the options	58
The DRD method – DRD-metoden – DRD-menetelmä	60
Evolution in technology or stagnation in waste masses?	62
IV: Dead end – Återvändsgränd – Umpikuja	65
Common sence – Sunt förnuft – Maalaisjärkeä	66
The future of the whole of the peri-Baltic region is at stake	68
The KBS-3 bomb	69
So, finally – Så till sist – Siis lopuksi	71
Publications	72

Nuclear Power – Nuclear Waste – Human Survival

”I would like to tell the world that we should aim for a society that can function without nuclear energy”

former Japanese Prime Minister Naoto Kan
at the World Economic Forum in Davos, Switzerland,
January 26, 2012

”Jag önskar säga till världen att vi skall verka för ett samhälle som kan fungera utan kärnkraft”

”Haluan kertoa maailmalle, että meidän tulee pyrkiä yhteiskuntaan, joka voi toimia ilman ydinvoimaa”

I

Nuclear Power

Kärnkraft

Ydinvoima

Accidents – Olyckor – Onnettomuudet

There have always been accidents and there will always continue to be new accidents in relation to nuclear power plants (NPPs).

The extent of an accident is measured on the INES logarithmic scale 1 to 7.

The 5 largest events to date are:

Chalk River, Canada

December 12, 1952
INES scale event: 5

Kyshtym, Russia

September 29, 1957
INES scale event: 6

Harrisburg, USA

March 28, 1979
INES scale event: 5

Chernobyl, Ukraine

April 26, 1986
INES scale event: 7

Fukushima, Japan

March 11, 2011
INES scale event: 7

Plus seven INES 4 events.

Kärnkraftsolyckor är något som alltid förekommit och kommer att fortsätta att förekomma.

Deras omfattning mäts i en logaritmisk skala (INES) från 1 upp till 7.

De 5 värsta (INES 5-6-5-7-7) finns uppräknade i den engelska versionen till vänster.

Även i Sverige har det förekommit hotande olyckor, som till exempel: När Ågestareaktorn var nära härds smälta 1969.

När is-skjutning blockerade kylningen i Oskarshamn år 1978.
När haveri hotade i Forsmark år 2006, och en riktigt allvarlig olycka undveks mer på grund av tur än skicklighet. I Sverige klassades detta som en INES 3 händelse, men i Finland som en INES 5 händelse.

Det radioaktiva nerfallet i Sverige från Chernobyl blev mycket omfattande och effekterna kvarstår ännu.

Redan några dagar efter Fukushima olyckan, kunde man registrera förhöjda värden av Cesium-137 i Europa.

Ydinonnettomuuksia on aina tapahtunut ja niitä tulee edelleen tapahtumaan.

Niiden ulottuvuudet mitataan logaritmisen skaalan (INES) 1 – 7 mukaan.

Viisi pahinta (INES 5-6-5-7-7) mainitaan englanninkielisessä versiossa vasemmallä.

Myös Ruotsissa on tapahtunut uhkaavia onnettomuuksia kuten:

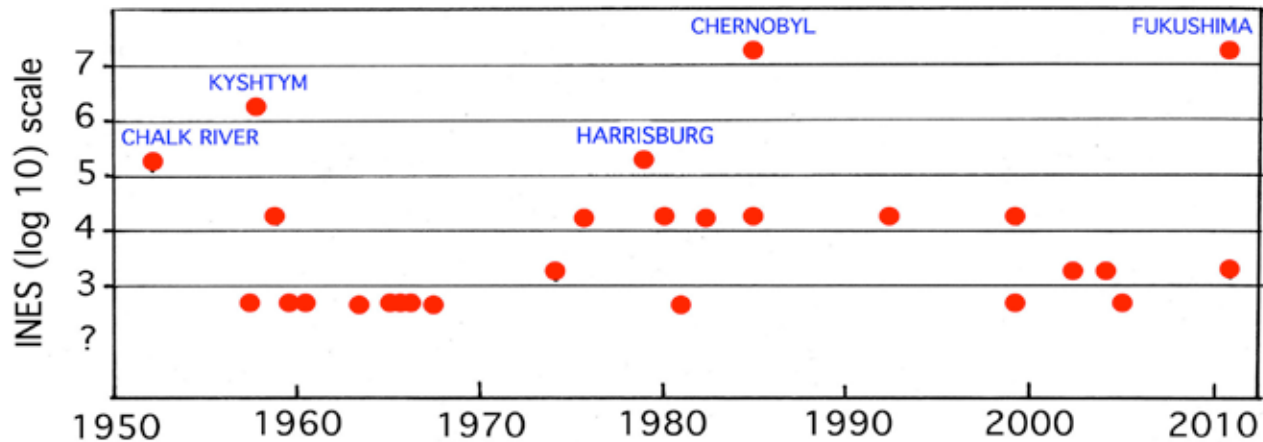
Ågesta-reaktorin läheltä piti ytimen sulaaminen 1969.

Jään siirtymä tukki Oskarshamnin jäähdytyksen 1978.

Onnettomuus uhkasi Forsmarkin ydinvoimalaa 2006. Todella vakava onnettomuus vältettiin enemmän onnen kun taidon ansiosta. Ruotsissa tapahtuma luokiteltiin INES 3 tapahtumaksi, mutta Suomessa INES 5 tapahtumaksi.

Tshernobylin aiheuttama radioaktiivinen laskeuma Ruotsissa oli merkittävä ja vaikutukset jatkuvat vielä tänäkin päivänä.

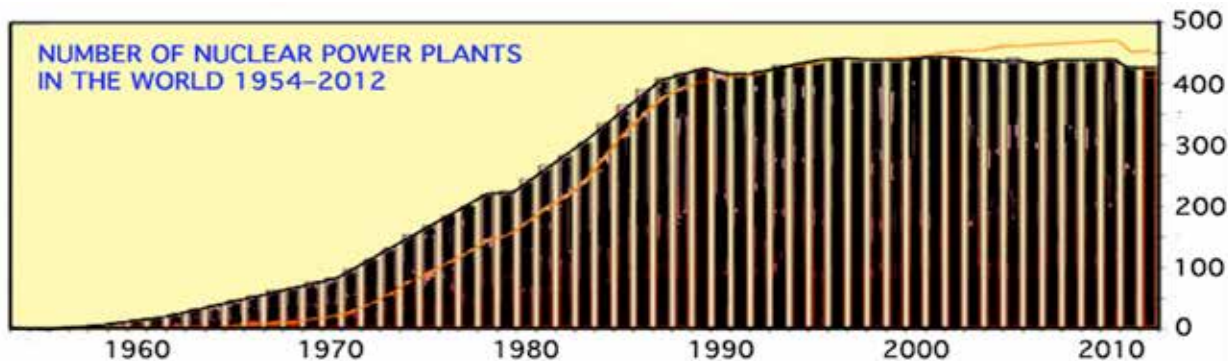
Myös Suomessa on esiintynyt ongelmia ja uhkaavia tilanteita.



Major nuclear accidents over the last 60 years (1952–2012).

Allvarligare kärnkraftolyckor i världen (exklusive svenska händelser).

Vakavimpia ydinonnettomuuksia maailmassa 1952–2012.



Antalet kärnkraftverk i världen – Ydinvoimaloiden lukumäärä maailmassa.

Accidents are terrible things. Besides those, we also have a “spontaneous” leakage to air and water (with spikes at the opening for re-fueling).

The effects on human health from low-dose radiation are far from settled and adequately well understood.

Each nuclear power plant (today 429 in the world) seems to be surrounded by a 5 km zone, where the risk of leukaemia and other cancer forms are significantly increased.

Olyckor är förfärliga saker. Dessutom har vi det “spontana” läckaget till luft och vatten (med toppar när reaktorerna öppnas för bränslebyte).

Effekterna på mänsklig hälsa från lågdosstrålning är på intet sätt adekvat kända och kvantifierbara.

Varje kärnkraftverk (435 i världen) tycks vara omgivna av en 5 km bred zon, där leukemi och andra cancer former är signifikant förhöjda.

Onnettomuudet ovat kamalia. Sen lisäksi ydinvoimalat aiheuttavat ”normaalipäästöjä” ilmaan ja veteen (jotka huipentuvat, kun reaktorit avataan polttoaineen vaihtamista varten).

Matala-asteisen säteilyn vaikutukset ihmisen terveyteen eivät ole mitenkään täysin tunnettuja ja määriteltävissä.

Näyttää siltä, että 5 kilometrin säteellä monesta ydinvoimalasta (435 maailmassa) leukemian ja muun syövän luvut ovat merkittävästi kohonneita.



The Ringhals Nuclear Power Plants in SW Sweden: the villages of Bua and Väröbacka lie within the 5 km circle of increased human health problems.

Ringhals reaktorerna på svenska västkusten där Bua och Väröbacka ligger inom 5 km cirkeln med höjda hälsorisker.

Ringhalsin reaktorit Ruotsin länsirannikolla. Bua ja Väröbacka sijaitsevat 5 km säteellä ydinvoimalasta, eli kohonneen terveystriskin alueella.

The Loviisa Nuclear Power Plants in SE Finland: the 5 km circle of increased human health problems covers a part of the city of Loviisa.

Loviisa reaktorerna i SO Finland med omgivande 5 km cirkel med höjda hälsorisker.

Loviisan reaktorit Kaakkois-Suomessa ja niiden 5 km kohonneen terveystriskin säde.



Siamese twins – Siamesiska tvillingar – Siamilaiset kaksoset

**Swedish Nobel Prize winner Hannes Alfvén described
the military and peaceful atoms
as Siamese twins**

**Militär och civil kärnkraft är två sidor av samma mynt
eller som Hannes Alfvén sa
*“de är siamesiska tvillingar”***

**Sotilaallinen ja siviili ydinvoima edustavat saman kolikon kahta puolta
eli kuten Hannes Alfvén sanoi:
*”ne ovat siamilaiset kaksoset”***

Uranium mining
Nuclear power production
Nuclear waste handling
 are all connected with serious
 problems and threats

and it is hard to see any hope for
 improvements (“yes”)

Uranbrytning
Kärnkraftsproduktion
Kärnavfallshantering
 är alla knutna till allvarliga
 problem och hot

och det är svårt att se hopp om
 någonting bättre (“yes”)

Uraanin louhintaa
Ydinvoimatuotanto
Ydinjätehuolto
 kaikkiin liittyy vakavia
 ongelmia ja uhkia

ja on vaikeata uskoa
 parempaan (“yes”)

ADEQUATE SAFETY	YES	NEVER WITHOUT PROBLEMS	ALWAYS NATURAL & HUMAN THREATS	ONLY BY RECYCLING & DESTRUCTION
	NO	URANIUM MINING	NUCLEAR POWER	NUCLEAR WASTE

Will there ever be adequate safety? – “No” today and almost certainly “No” tomorrow, too.

Kommer vi någonsin att uppnå tillfredställande säkerhet? – Inte (no) idag och säkerligen inte heller I framtiden (no).

Tulemmeko koskaan saavuttamaan tyydyttävää turvallisuutta? – Emme (no) tänään emmekä varmastikaan tulevaisuudessa (no).

Uranium Mining

The uranium needed for producing the nuclear fuel has to be quarried in Nature.

This is always – and will always be – linked to serious contaminations of the surrounding environments; water, air and living biota.

Using nuclear power means forcing an increased uranium mining; at home or abroad.

Import of uranium or nuclear fuel implies quarrying somewhere abroad.

The main mining areas with production in tonnes for year 2010 are:

Kazakhstan	17803
Canada	9783
Australia	5900
Namibia	4496
Niger	4198
Russia	3562
Uzbekistan	2400
USA	1660

Both mining and in situ leaching are connected with tremendous health risks and there are terrible examples of how workers have been badly radiated and injured; not least indigenous people in their own living habitat of millennia.

Uranbrytning

Det uran som behövs för att producera bränslet till våra kärnkraftverk måste utvinna från de geologiska formationerna på vår Jord.

I denna hantering är miljöriskerna och miljökonsekvenserna alltid stora, för att inte säga "förfärliga".

Utan bränsle – Ingen kärnkraft. Om ett land önskar fortsätta eller bygga ut sin kärnkraft, så innebär detta att mer uran måste produceras; i landet eller utanför.

Sverige importerar 1500 ton uran per år från:

Canada
Ryssland
Namibia
Australien

Sverige har mycket stora urantillgångar men med låg halt (0,01-0,03%). Skulle brytning ske, innebär detta skapandet av mycket stora dagbrott (som måste utökas med ca 1 km² per år). Brytning, lakning och anrikning är alla knutna till stora miljöproblem och hälsorisker.

Det finns förfärliga exempel på hur arbetare blivit strålningsskadade, sjuka och dött. Ofta gäller det urbefolkningen som bott på platsen sedan urminnes tider.

Uraanin louhinta

Uraani, jota tarvitaan ydinvoimaloidemme polttoaineen tuottamiseen, on louhittava maapallomme geologisista muodostumista.

Tämän toiminnan ympäristöriskit ja –vaikutukset ovat aina suuria, tai oikeasti "kauheita".

Ilman polttoainetta – ei ydinvoimaa. Jos jokin maa haluaa jatkaa tai lisätä ydinvoiman tuotantoa, se merkitsee, että on tuotettava enemmän uraania; joko siinä maassa tai muualla.

Suomi tuo ulkomailta polttoainetta Loviisan ja Olkiluodon reaktoreita varten.

Suomesta löytyy eriasteisia uraaniesiintymiä sekä voimakkaita tahoja näiden hyödyntämiseksi.

Ympäristöliikkeet vastustavat tätä ja viittaavat suuriin ympäristö- ja terveysriskeihin, jotka aiheutuvat tuulen ja veden mukana leviävistä saasteista. Ne päätyvät vesistöjen kautta lopuksi päätyvät Itämereen.



The longnose sucker (*Catostomus catostomus*) above was caught in the summer of 1982 downstream from the Beaverlodge mine at Uranium City, Saskatchewan, Canada. The fish is totally blind. The eyes have no pupils at all. The mouth of the sucker is especially adapted for eating off the bottom, where it spends most of its time. Since radioactive particles are heavier than water they quickly settle out and accumulate in the bottom sediment of streams and lakes. Thus, bottom feeding fish such as suckers suffer more from the effects of radiation than other species.

(<http://www.nonuclear.se/en/goldstick20111205uranium>)

En helt blind bottenlevande fisk som fångats nedströms Beaverlodge urangruva vid Uranium City i Saskatchewan, Kanada.

Täysin sokea pohjalla elävä kala, joka on pyydystetty Kanadan Uranium Cityssä sijaitsevan Beaverlodgen uraanikaivoksen alajuoksulla.



Forsmark and Olkiluoto Nuclear Power Plants.

Both lie close to sea level with zero protection against tsunamis, and with very low resistance (if any) against earthquakes.

The last tsunami at Forsmark was at least 6 m high 2900 years BP and an event at Hudiksvall 2000 years BP was 20 m high.

In the last 5000 years, there has been at least 11 earthquakes, the majority of which reached magnitude 7 on the Richter scale.

Forsmarks och Olkiluotos kärnkraftverk. Båda ligger nära havsytan fullkomligt oskyddade mot tsunamivågor och med ringa (om något) skydd mot jordbävningar.

Den sista tsunamihändelsen i Forsmarksområdet för 2900 år sedan var minst 6 m hög, och i Hudiksvall var det en tsunami för 2000 år sedan som var 20 m hög.

Under de sista 5000 åren har det varit minst 11 stora jordbävningar i Sverige, där de flesta nådde magnitud 7 på richterskalan.

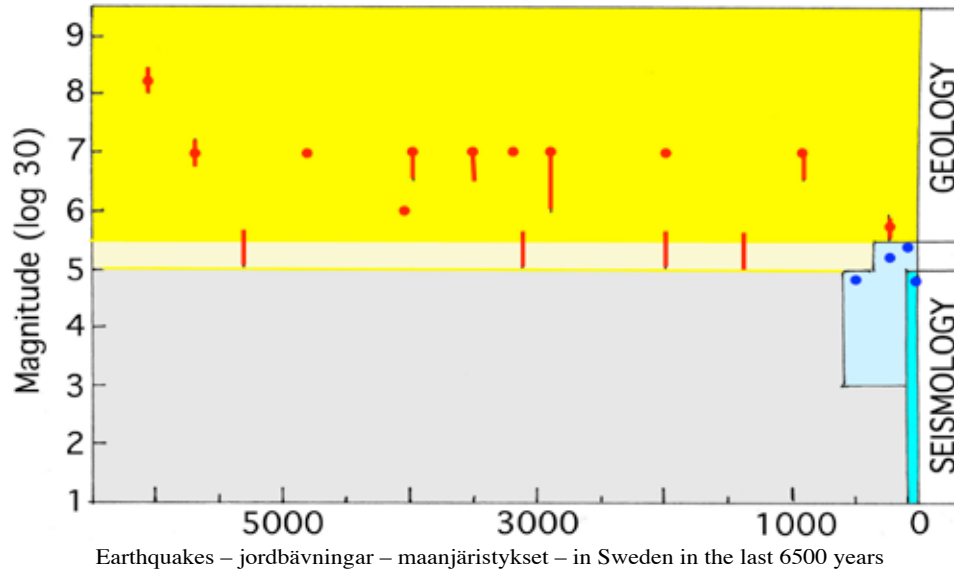
Forsmarkin ja Olkiluodon ydinvoimalat.

Molemmat sijaitsevat meren rannalla täysin suojaamattomina tsunami-aalloille ja vähän suojattuina (jos mitenkään) maanjäristyksille.

Viimeisin tsunami-tapahtuma Forsmarkin alueella 2900 vuotta sitten oli vähintään 6 m korkea, ja Hudiksvallin tsunami 2000 vuotta sitten oli 20 m korkea.

Viimeisten 5000 vuoden aikana on sattunut ainakin 11 suurta maanjäristystä Ruotsissa. Useimpien voimakkuus oli 7 Richterin asteikolla.

Seismic Risk – Seismisk risk – Seisminen riski



The nuclear power organisations in Sweden (SKB) and Finland (Posiva) only consider short-term seismological data (blue) in their seismic hazard assessment for the nuclear power plants. This implies a very grave underestimate of the real hazard, which from the paleoseismological (geological) database must be set at Magnitude 7 (exceeding a M4 event by a factor of 46,000 in energy).

In sina riskhanteringar för kärnkraftverken använder sig SKB och Posiva bara av seismiska observationer (blått fält) med maximal magnitud lagd runt M 4,0–4,5. Detta är en mycket grov undervärdering av den verkliga risken, som enligt den geologiska databasen måste sättas till magnitud 7 (gult fält) med en skillnad i energistyrka mellan M 4 och M 7 på 46.000.

Ydinjätehuollon riskien arvioinneissa Posiva ja SKB käyttävät ainoastaan seismisiä havaintoja (sininen kenttä), joiden maksimaalinen voimakkuus on 4.0-4.5. Tämä on todellisen riskin karkeaa aliarviointia. Se on geologisen tietokannan mukaan asetettava voimakkuudelle 7 (keltainen kenttä) energiaeron M4 ja M7 välillä ollessa 46.000.

The Tsunami Threat – Tsunamirisken – Tsunami-riski

The Lisbon 1755 earthquake & tsunami, the Boxing day 2004 tsunami in the Indian Ocean and the March 11, 2011 tsunami in Japan are all well-known events. Less known is the fact that 17 big tsunamis have been documented in Sweden in the last 13,000 years (p. 21).

Den katastrofala jordbävningen & tsunamin i Lissabon 1755, tsunamin annandag jul 2004 och tsunamin i Japan den 11 mars 2011, är alla välkända händelser. Mindre känt är faktum att 17 stora tsunamivågor har dokumenterats i Sverige under de sista 13.000 åren (s. 21).

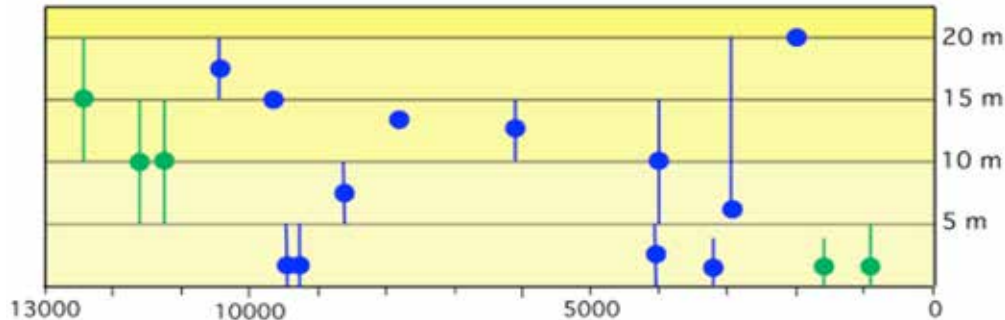
Katastrofaalinen maanjäristys & tsunami Lissabonissa 1755, Tapaninpäivän tsunami Intian valtameressä 2004, Japanin tsunami maaliskuussa 2011 ovat kaikki hyvin tunnettuja. Vähemmän tunnettua on, että 17 suurta tsunamiaalto on dokumentoitu Ruotsissa viimeisten 13.000 vuoden aikana (s. 21).



The 15 m high tsunamiwave in Japan March 11, 20011 that hit the Fukushima reactors with disastrous effects.
Den 15 m höga tsunamivågen i Japan, 2011-03-11, som slog in över Fukushima reaktorerna med förödande effekter.
Fukushiman reaktoreita tuhoava 15 m korkea tsunamiaalto Japanissa 11.3.2011.

Tsunamis in Sweden – Tsunamis i Sverige – Tsunameja Ruotsissa

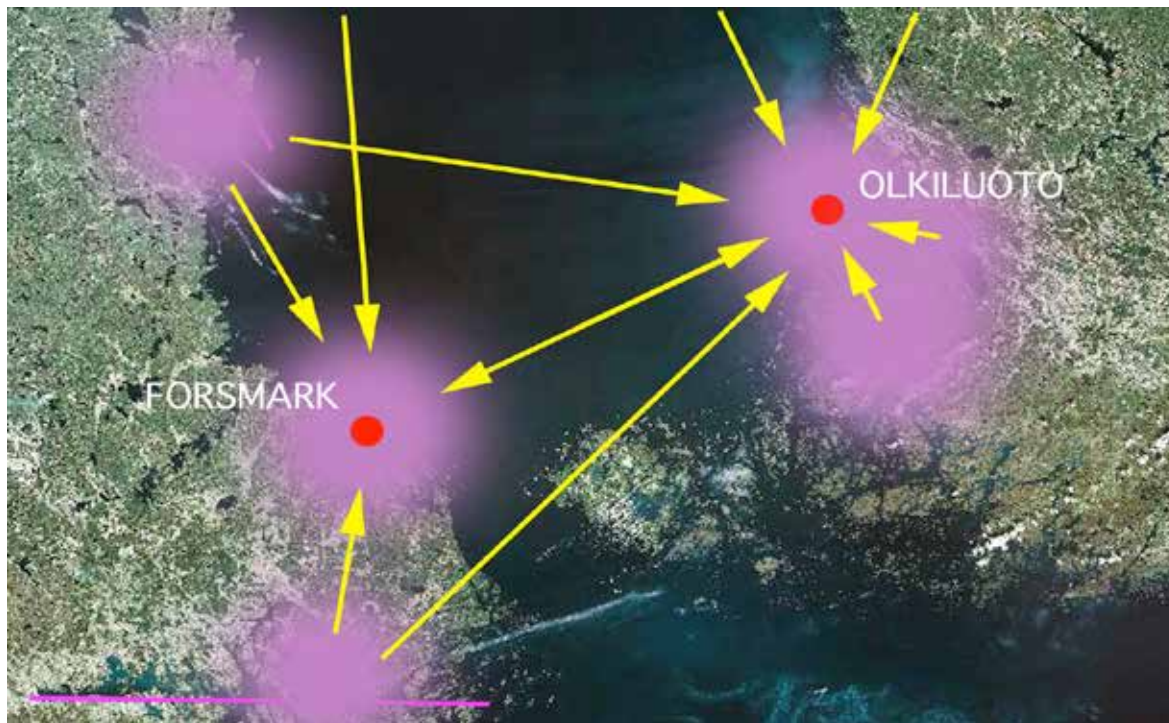
17 big tsunami-waves in Sweden during the last 13,000 years



Wave-height in meters:
The Baltic blue & The Kattegatt green

Tsunami h delser i Sverige under de sista 13.000 åren med bekräftade våghöjder.
Vad som skett under de senaste 5000 åren, kan teoretiskt även hända idag.
Våra kärnkraftverk är naturligtvis inte rustade att motstå ens en liten v g.

Tsunami-tapahtumia Ruotsissa viimeisten 13.000 vuoden aikana vahvistetuina aallon korkeuksin.
Se mitä on tapahtunut viimeisten 5000 vuoden aikana voi teoriassa tapahtua myös tänään.
Meidän ydinvoimalamme eivät luonnollisestikaan ole varustettuja kest m  n edes pient  aaltoa.



The Forsmark and Olkiluoto nuclear reactors are threatened by possible tsunamis from multiple directions (yellow arrows).

Reaktorerna i Forsmark och Olkiluoto hotas från många håll (gula pilar) av teoretiskt möjliga tsunamivågor (och jordbävningar).

Forsmarkin ja Olkiluodon reaktorit ovat monelta suunnalta teoriassa mahdollisten tsunami-aaltojen uhkaamia (keltaiset nuolet).

Poor Åland – Stackars Åland – Ahvenanmaa parka

Åland (yellow circle) lies between the two nuclear power "giants" in the East and West. They have no benefit of their own of the energy produced, but will be the first to receive any radioactive contamination from accidents and leakages. But they have a *veto* right, which we hope they will use.

Åland (gul cirkel) ligger mellan de två kärnkraftjättarna i väst och öst. De har ingen egen nytta av den energi som produceras men kommer att bli de första som drabbas av eventuell radioaktiv nersmittning från olyckor och läckage. Men man har sin vetorätt, vilken vi får hoppas man utnyttjar.

Ahvenanmaa (keltainen ympyrä) sijaitsee kahden itäisen ja läntisen ydinvai-
malajatin välissä. Ne eivät hyödynnä
siellä tuotettua energiaa mutta ovat
ensimmäisiä altistumaan mahdollisiin
onnettomuuksien ja päästöjen aiheutta-
mille radioaktiivisille saasteille. Mutta
Ahvenanmaalla on veto-oikeus, jota
toivottavasti myös käytetään.



No real future

Nuclear power will always rely on a constant supply of uranium. The places and methods of quarrying are extremely negative.

Nuclear power production will always be connected with accidental leakages, "spontaneous" leakages (p. 12-13) and major accidents (p. 10-11).

The nuclear reactors will always be threatened by natural disasters like earthquakes and tsunamis (p. 18-22), and by evil human handling like terrorism and war actions.

The "human factor" will always remain an uncertain factor that, any day, may lead to accidents and disasters.

The nuclear reactors will always produce waste that still cannot be handled in a reliable and safe way (Chapter II). This is surely the case with the so-called KBS-3 method proposed by Sweden & Finland for a final repository of high-level waste.

Therefore, it seems easy and straightforward to agree in the wording by Naoto Kan, former Prime Minister in Japan (p. 8).

Ingen verklig framtid

Kärnkraft kommer alltid att vila på ett kontinuerligt tillskott på uran. Både platser och metoder för uranbrytning är förenade med ytterst negativa faktorer.

Kärnkraftproduktion kommer alltid att vara knuten till läckage vid olyckshändelser, "spontan" läckage (s. 12-13) och större olyckor (s. 10-11).

Kärnkraftreaktorerna kommer alltid att hotas av naturliga katastrofer som jordbävningar och tsunamis (s. 18-22) och ondskefullt mänskligt agerande som terrorism och krigshandlingar.

Den mänskliga faktorn kommer alltid att förbli ett osäkert kort, som när som helst kan leda till olyckor.

Kärnkraftsreaktorerna kommer alltid att producera avfall, som ännu inte kan handhas på ett tillfredställande och säkert sätt (Kapitel II). Detta är i högsta grad fallet med KBS-3 metoden vilken föreslagits i Sverige & Finland för en slutlig förvaring av högaktivt avfall.

Därför känns det både logiskt och riktigt att hålla med om orden från Naoto Kan (s. 8), tidigare Premiärminister i Japan.

Ei todellista tulevaisuutta

Ydinvoima tulee aina tarvitsemaan uraania. Sekä uraaninlouhinnan sijaintipaikkoihin että menetelmiin liittyy äärimmäisen negatiivisia tekijöitä.

Ydinvoimatuotantoon liittyy aina päästöjä onnettomuuksien sattuessa, "normaalipäästöjä" (s.12-13) sekä suurempia onnettomuuksia (s.10-11).

Ydinreaktorit tulevat aina olemaan luonnonkatastrofien, kuten maanjäristysten ja tsunamien (s.18-22) sekä ilkeämielisten ihmistekojen, kuten terrorismin ja sodan uhkaamia.

Inhimillinen tekijä tulee aina olemaan epävarma tekijä, joka voi koska tahansa johtaa onnettomuuksiin.

Ydinreaktorit tulevat aina tuottamaan jätettä, josta ei vielä voida huolehtia tyydyttävällä ja turvallisella tavalla (Kappale II). Tämä koskee mitä suuremmassa määrin Ruotsissa ja Suomessa ehdotettua KBS-3 menetelmää korkeaktiivisen jätteen loppusijoitukseen.

Siksi tuntuu sekä loogiselta että oikealta yhtyä Japanin entisen pääministerin, Naoto Kanin sanomaan (s. 8).

II

Nuclear Waste

Kärnkraftsavfall

Ydinjäte

100,000 years into the Future

Nuclear Waste Management

calls for predictions and estimations over a time period of 100,000 years.

We leave Reality and enter into a new world of Hypotheses or Virtual Reality.

It seems our predictions reach “in absurdum” and may even become misleading

Högaktivt KärnbränsleAvfall

Här tvingas vi till förutsägelser, beräkningar och säkerhetsgarantier för 100.000 år.

Därmed lämnar vi Verkligheten och ger oss in i Hypoteser och Virtuellt Verklighet.

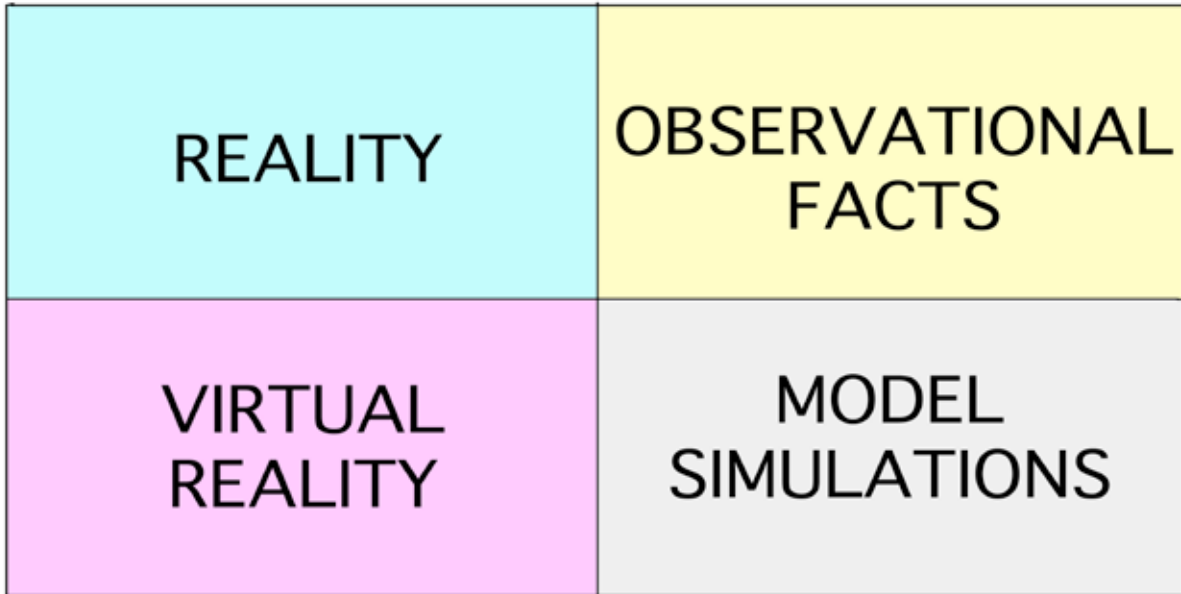
Våra förutsägelser tycks hamna ”in absurdum” och kan även bli direkt missledande.

Korkea-aktiivinen YdinJäte

Tässä joudumme turvautumaan 100.000 vuotta kattaviin ennusteisiin, laskelmiin ja turvatakuihin.

Siten hylkäämme Todellisuuden ja tukeudumme Hypoteeseihin ja Virtuaaliseen Todellisuuteen.

Ennustemme joutuu ”in absurdum” -tilaan ja voi muuttua suorastaan harhaanjohtavaksi.



Reality must be reality – Virtual Reality is something else.
Observational Facts must be facts – Model Simulations are something totally different

Verklighet måste vara verklighet – Virtuellt Verklighet är något helt annat.
Observationsfakta måste vara fakta – Modellsimuleringar är något helt annat.

Todellisuuden on oltava todellisuutta – Virtuaalinen Todellisuus on jotain aivan muuta.
Havaintofaktojen on oltava faktoja – Mallisimulaatiot ovat jotain aivan muuta.



A real picture of a real moment in Nature

En verklig bild av ett verkligt ögonblick i Naturen

Todellinen kuva todellisesta hetkestä Luonnossa.

A reconstruction of something, which never has occurred exactly like this.

En rekonstruktion av något som aldrig skett just på detta sett.

Rekonstruointi jostakin, mikä ei ole koskaan tapahtunut juuri tällä tavalla.



Is the KBS-3 method the solution?

Are the predictions realistic?	Observations violates the claims	No Yes
Are the predictions misleading?	There is no long-term safety	

No – the predictions are unrealistic and violated by observational facts.

Yes – the predictions are misleading and there is no long-term safety.

Nej – förutsägelseerna är inte realistiska och motsäges av observationsfakta.

Ja – förutsägelseerna är missvisande och metoden håller helt enkelt inte.

Ei – ennusteet eivät ole realistisia vaan havaittujen faktojen vastaisia.

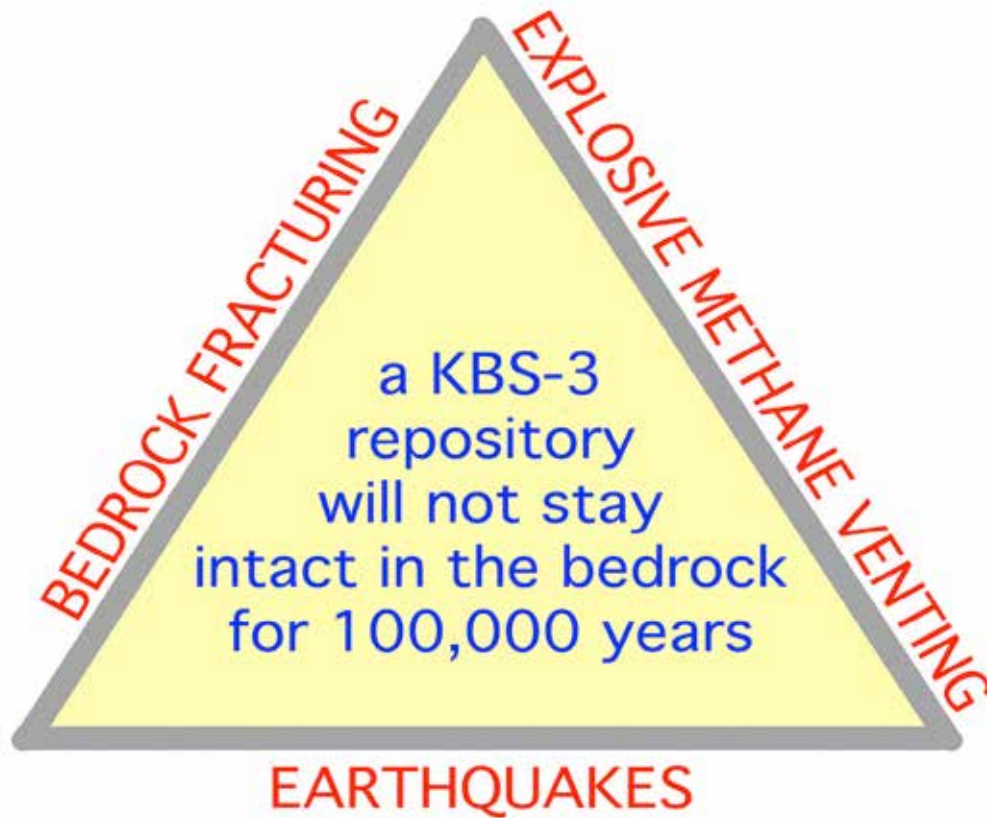
Kyllä – ennusteet ovat harhaanjohtavia ja menetelmä ei tarjoa pitkäaikaista turvallisuutta.

**“rise in Defence
the heavy gates of Wrath
close down around the Destiny
you set”**

***“stån upp till svars.
Den tunga vredens murar
sig sluter om det öde
ni beredde”***

(Harry Martinson, Aniara, sång 59)

**”On vastuun hetki lyönyt.
Sulkeutuva on muuri jonka itse valmistimme.
Ja rangaistuksemme on peilikuva
sen häkin jota kaukaa pilkkasimme.”**



In the mid 1970s

geologists trained in the 1950s
had the (veered) idea that the
Fennoscandian Shield
was exceptionally stable
and the claimed
this stability is the basic condition
for an unguarded
final deposition in the bedrock

Today

this stability is totally gone.
A new paleoseismic paradigm
recognizes a highly active and dynamic
heavily faulted & fractured bedrock
characterised by
numerous, high-magnitude earthquakes
huge tsunami waves
explosive methane gas venting

By that

the stability concept is invalidated
and exchanged to
an instability concept
and in this environment
the KBS-3 method
is no longer functional.
It simply doesn't work

Quod erat demonstrandum
as illustrated in this chapter

I mitten på 70-taler

hade geologer, utbildade på 50-talet
den (tokiga) idén
att den Fennoskandiska skölden
var osedvanligt stabil
och man hävdade att denna stabilitet
var grundförutsättningen för
en tillsyningsfri
slutförvaring i berget

Idag

Är denna stabilitet som bortbåst.
En ny paleoseismisk paradigm påvisar
hög aktivitet och dynamik med
starkt förkastat & uppsprucket berg
som karakteriseras av
massor med stora jordbävningar
höga tsunamivågor
explosiv metangasavgång

Därmed

är stabilitetskonceptet utmönstrat
och ersatt av
ett instabilitetskoncept (paradigm)
och i denna miljö
platsar inte längre
KBS-3 metoden
Den funkar helt enkelt inte!

VSB – men redan har bevisats
och illustreras i detta kapitel

1970-luvun keskivaiheilla

50-luvulla koulutuksensa saaneet
geologit saivat (hullun) idean,
että Fennoskandian kilpi oli
epätavallisen stabiili ja väitettiin,
että tämä vakaus toimi
perusedellytyksenä valvomatta
toimivalle
loppusijoitukselle kalliiossa

Tänään

tämä vakaus on tuulen viemää.
Uusi paleoseisminen paradigma
osoittaa suurta aktiviteettia sekä
dynamiikkaa vahvasti vajonneine ja
halkeutuneine kallioineen ja sitä
luonnehtivat monet suuret
maanjäristykset, korkat tsunamiaallot ja
räjähdysherkät metaanikaasupäästöt.

Siten

vakauskonsepti ei päde ja sen korvaa
epävakauskonsepti (paradigma).
Tässä ympäristössä
KBS-menetelmä
ei enään toimi!

MOT – kuten on jo kuvattu tässä
kappaleessa.

Would a KBS-3 repository stay intact over 100,000 years?

SKB & Posiva claim: yes

Modern Geology concludes: no

Assumptions & Models

without respect to
modern advancement of science
and real earth processes

Observational Facts

with a total revision of:

the stability assumed
the earthquake scenario used
the respect distance applied
the methane venting ignored
and
many other unsolved factors
(geoid changes, water movements, etc)
(besids construction problems)

This must be questions and ignored
there can be no serious guarantees
over such immense time periods

The KBS-3 method has collapsed
the waste must be handled
in a different way

An intellectual & scientific “fault” or paradigm shift

Full stability

SKB & Posiva say
only few & small earthquakes
only reactivations of old faults
there are stable rock blocks
the waste can be placed 50-100 m
from regional faults (respect distance)
explosive methane venting
they do not consider

New observational facts

give a totally different picture
huge & frequent earthquakes
also new faulting/fracturing
no stable block units big enough
the areas of deformation are huge
in the order of 10-50 km
(certainly not 50-100 m)
explosive methane venting
is a new prime factor
besides a lot of other things.

Who is an expert?

(for SKB & Posiva)
The one who says
what they want to hear.
Those who present negative data
becomes an outlaw
to be neglected or discredited
and left unfounded
(if possible)

Full stabilitet

påstår SKN & Posiva
bara få & små jordbävningar
bara reaktivering av förkastningar
avfallet kan placeras bara 50-100 m
från regionala förkastningar
(vad de kallar respektavstånd)
explosiv metanavgång bryr sig
SKB & Posiva inte ens om

Nya observations fakta

ger en helt annan bild
många & stora jordbävningar
även nya förkastningar
inga stabila block stora nog
respektavståndet är 10-50 km
(absolut inte 50-100 m)
och då räcker inte bergvolymerna
explosiv metanavgång
är en ny avgörande faktor
förutom många andra faktorer

Vem är en expert?

(för SKB & Posiva)
Den som säger just det
Som de vill höra.
De som presenterar negativa data
blir fredlösa som man söker
negera eller misskreditera
och deras anslag försvinner
(om det låter sig göras)

Täysi vakaus

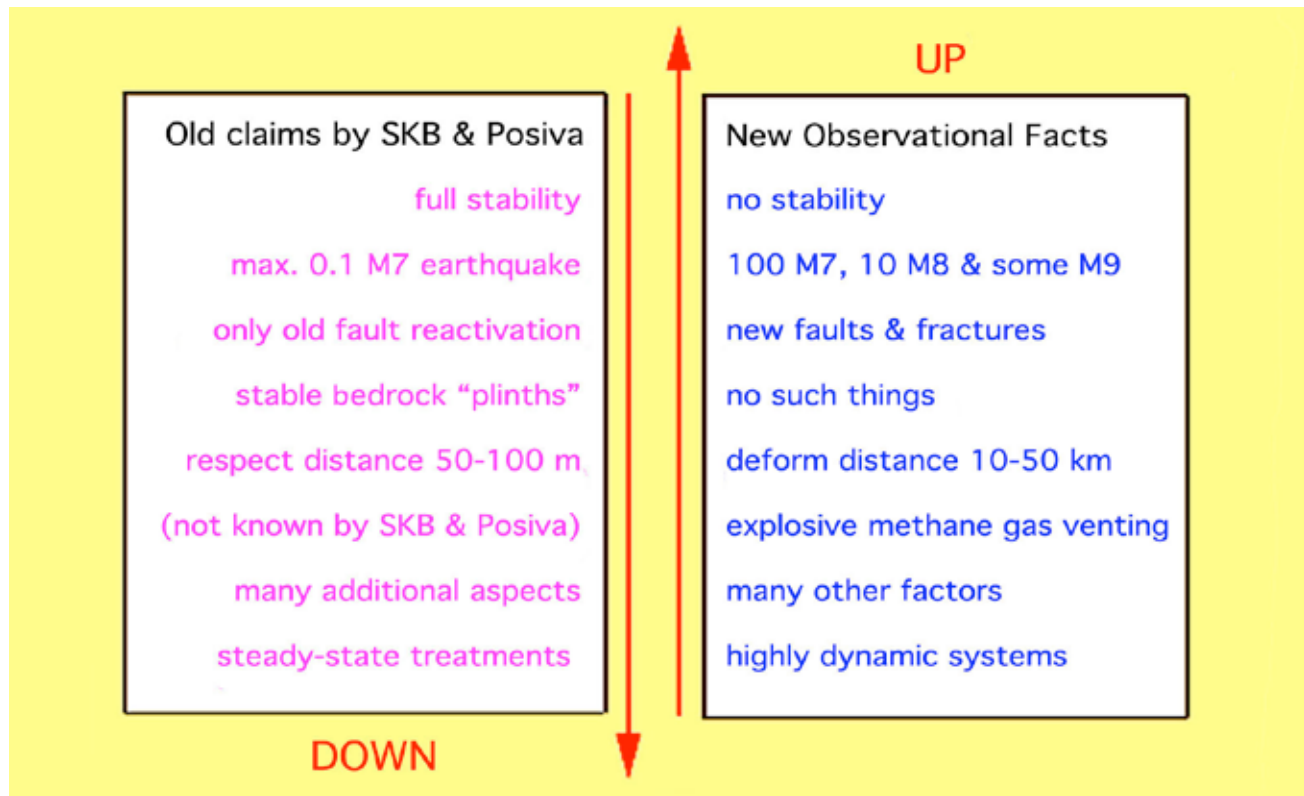
SKB ja Posiva myöntävät
vain harvoja & pieniä maanjäristyksiä.
Jätteet voidaan sijoittaa vain 50-100 m
alueellisista laskeutumista
(n.k. kunnioitusetäisyys).
Räjähdysalttiista metaanipäästöistä
SKB ja Posiva eivät välitä.

Uudet havaintofaktat

antavat aivan toisen kuvan.
Monia & suuria maanjäristyksiä, myös
uusia laskeutumia, ei mitään tarpeeksi
suuria vakaita lohkkareita,
kunnioitusetäisyys on 10-50 km
(ei suinkaan 50-100 m)
ja silloin eivät kalliovolyymit riitä.
Räjähdysalttiit metaanikaasupäästöt
ovat uusi ratkaiseva tekijä monen muun
tekijän ohella

Kuka on asiantuntija?

(SKB:n ja Posivan kohdalla)
Se, joka sanoo juuri sitä mitä he
haluavat kuulla.
Ne jotka esittävät negatiivista dataa
joutuvat pannaan ja vähätellyn
kohteeksi, heidän maineensa pilataan ja
määrärahat katoavat
(jos vain on mahdollista)



Paleoseismology

is the science of past, pre-instrumental, earthquakes

No serious and meaningful long-term seismic hazard assessment can be done without careful paleoseismic analyses

Paleoseismologi

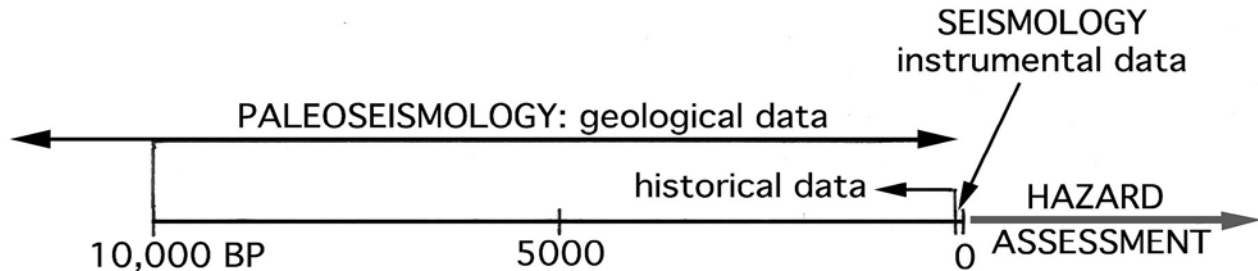
är vetenskapen om forntida jordbävningar

Ingen allvarlig och meningsfull långtida seismisk riskbedömning kan göras utan noggranna paleoseismiska studier

Paleoseismologia

on tiede, joka koskee muinaisia maanjäristyksiä.

Mitään vakavaa ja merkityksellistä pitkäaikaista seismistä tulevaisuuden riskiarviointia ei voida tehdä ilman tarkkoja paleoseismisiä tutkimuksia



Only

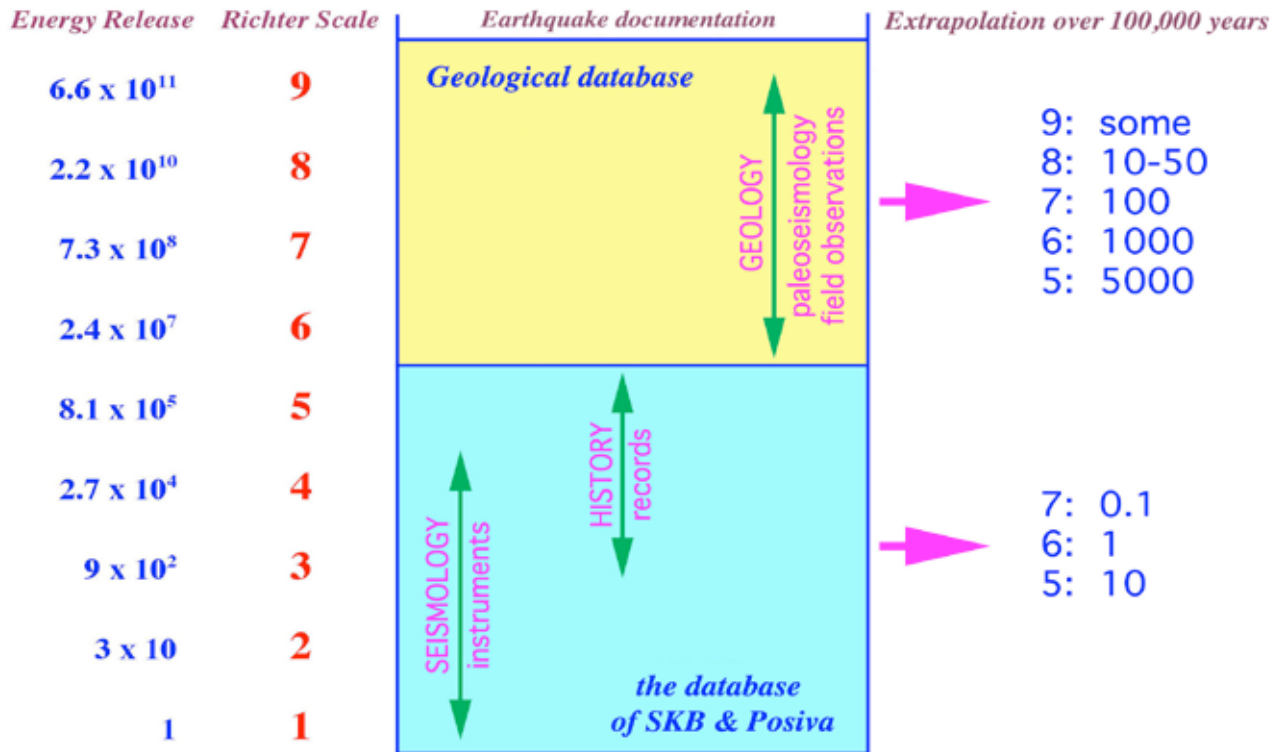
by extrapolating past paleoseismic data forwards are we able to achieve meaningful long-term seismic hazard assessment

Bara

genom att extrapolera paleoseismiska data framåt kan vi uppnå en meningsfull seismisk risk bedömning över långa tidsrymder

Vain

ekstrapoloimalla paleoseismistä dataa eteenpäin ajassa voidaan saavuttaa pitkän ajan merkityksellinen seisminen riskiarviointi



The seismic energy release over 100,000 years **in 1000 billion times larger** when extrapolated from the yellow data set than from the blue data set.

Big earthquakes – Stora jordbävningar – Isot maanjäristykset

SKB & Posiva

present a very poor and misleading
earthquake scenario
based only on present day
seismic data
which is of no value for
long-term hazard assessments

The truth is

that the maximum magnitudes
increase with time as follows:
4.8 instrumental data of last 100 years
5.4 historical data of the last 600 years
7.0 geological data of the last 5000 yrs
>8 geological data of last 13000 years

In Sweden

I have recorded 58 events above M5
6 events of M8 or >M8
17 events of M7–8
31 events of M6–7
4 events of M 5.5–6

If extrapolated

over 100,000 years,
one would have reasons to expect
~1000 M6 events
~100 M7 events
>10 M8 events
and some M9 events

In Finland

the situation is the same

SKB & Posiva

presenterar ett mycket dåligt och
missledande jordbävningsscenario
uteslutande baserat på dagens
seismiska instrumentdata
som saknar värde i en seriös
långtidsanalys

Sanningen är

att de maximala magnituderna
ökar med tiden på följande sätt:
4.8 instrumentdata för de sista 100 åren
5.4 historiska data för de sista 600 åren
7.0 geologiska data för sista 5000 åren
>8 geologiska data för sista 13000 åren

I Sverige

har jag dokumenterat 58 skalv på >M5
6 skalv på M8 till >M8
17 skalv på M7–8
31 skalv på M6–7
4 skalv på M 5.5–6

Om man extrapolerar detta

över 100.000 år,
skulle man förvänta sig:
~1000 M6 skalv
~100 M7 skalv
>10 M8 skalv
och några M9 skalv

I Finland

är förhållandena liknande

Posiva & SKB

esittävät erittäin huonon ja
harhaanjohtavan maanjäristysskenarion
nojautuen ainoastaan tämän päivän
seismiseen välinedataan, joka on
arvoton vakavassa pitkän ajan
analyysissä

Totuus on

että maksimaaliset magnitudit ajan
mittaan nousevat seuraavasti:
4.8 välinedataa 100 vuotta
5.4 historiallinen data 600 vuotta
7.0 geologinen data 5000 vuotta
>8 geologinen data 13000 vuotta

Ruotsissa

olen dokumentoinut 58 M5 järistystä
6 M8 tai >M8 järistystä
17 M7–8 järistystä
31 M6–7 järistystä
4 M 5.5–6 järistystä

Jos tämä ekstrapoloidaan

käsittämään 100.000
vuotta olisi odotettavissa:
~1000 M6 järistystä
~100 M7 järistystä
>10 M8 järistystä
sekä muutama M9 järistystä

Suomessa

tilanne on samankaltainen

A high-seismic area – Ett högseismiskt område – Korkeaseisminen alue

The Bothnian Sea

is a high-seismic area
page 41
and just here
at Forsmark in Sweden
and Olkiluoto in Finland
they are planning to build
the “final repositories” of
high-level nuclear waste.

Bottenhavet

är ett högseismiskt område
sid 41
och just här
vid Forsmark i Sverige
och Olkiluoto i Finland
tänker man bygga
”slutförvaren” för det
högaktiva kärnbränsleavfallet

Pohjanmeri

on korkeaseisminen alue
sivu 41
ja juuri tänne
Forsmarkin kohdalle Ruotsissa
ja Olkiluodon kohdalle Suomessa
aiotaan rakentaa
korkea-aktiivisen jätteen
"loppusijoitusluolat"

Ridiculous mathematics not even worthy of the nursery school

Tokig matematik inte ens värdig förskolan

Hullu matematiikka ei edes esikoulun arvoinen

I record

5 big earthquakes
(~7, ~7, 6-7, 6-7, ~7]
in the last 10,000 years
in the vicinity of Forsmark

Still SKB claims

that in 100,000 years
(10 times the observations)
there will only be
1 M6 event and 10 M5 events

What kind of mathematics
is that?

Jag har dokumenterat

5 stora jordbävningar
(~7. ~7, 6-7, 6-7. ~7)
under de sista 10.000 åren
i området runt Forsmark

Ändå hävdar SKB

att det på 100.000 år
(10 gånger observationstiden)
bara kommer att bli
1 M6 skalv och 10 M5 skalv

Vad är det för matematik?
(10 x 5 borde bli 50 M6-7 skalv)

Olen dokumentoinut

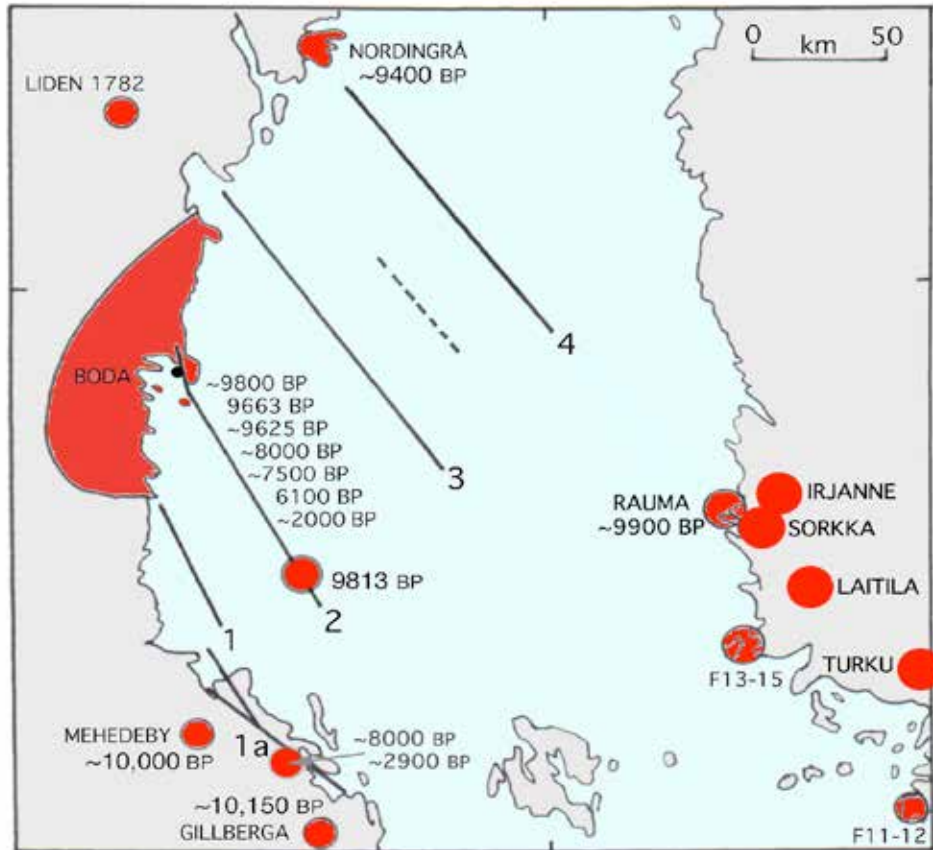
5 suurta maanjäristystä
(~7. ~7, 6-7, 6-7. ~7)
viimeisten 10.000 vuoden aikana
Forsmarkin alueella

Kuitenkin SKB väittää

Että 100.000 vuoden aikana (10-
kertainen havaintoaikaan verrattuna)
tulee tapahtumaan vain
1 M6 järistystä ja 10 M5 järistystä

Mitä matematiikkaa tämä on?
(10 x 5 pitäisi olla 50 M6-7 järistystä)

Recorded earthquakes in the Bothnian Sea region



The Olkiluoto bedrock

is unusually unsuitable for a nuclear waste repository (pink).
The bedrock is heterogeneous, traversed by faults & fractures and with an unusually high content of methane gas.

In 2010, I documented several sites (1-4 + p. 43) of heavy seismotectonics.

Olikiluotos berggrund

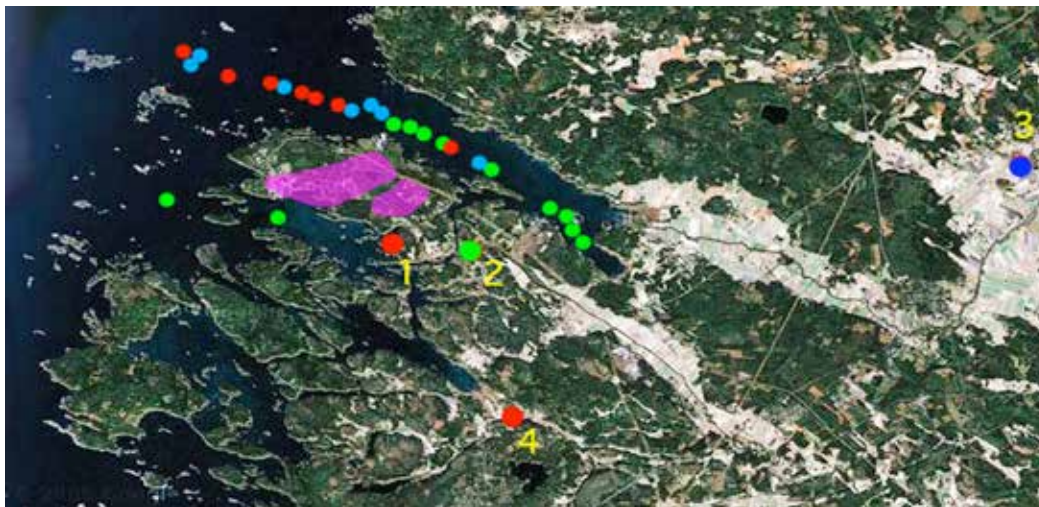
är ytterst olämplig för ett slutförvar (violett område).
Berget är heterogent, genomkorsat av förkastningar & sprickor och med en osedvanligt hög halt av metangas.

2010 kunde jag dokumentera ett flertal lokaler (1-4 + s. 43) med stark seismisk deformation.

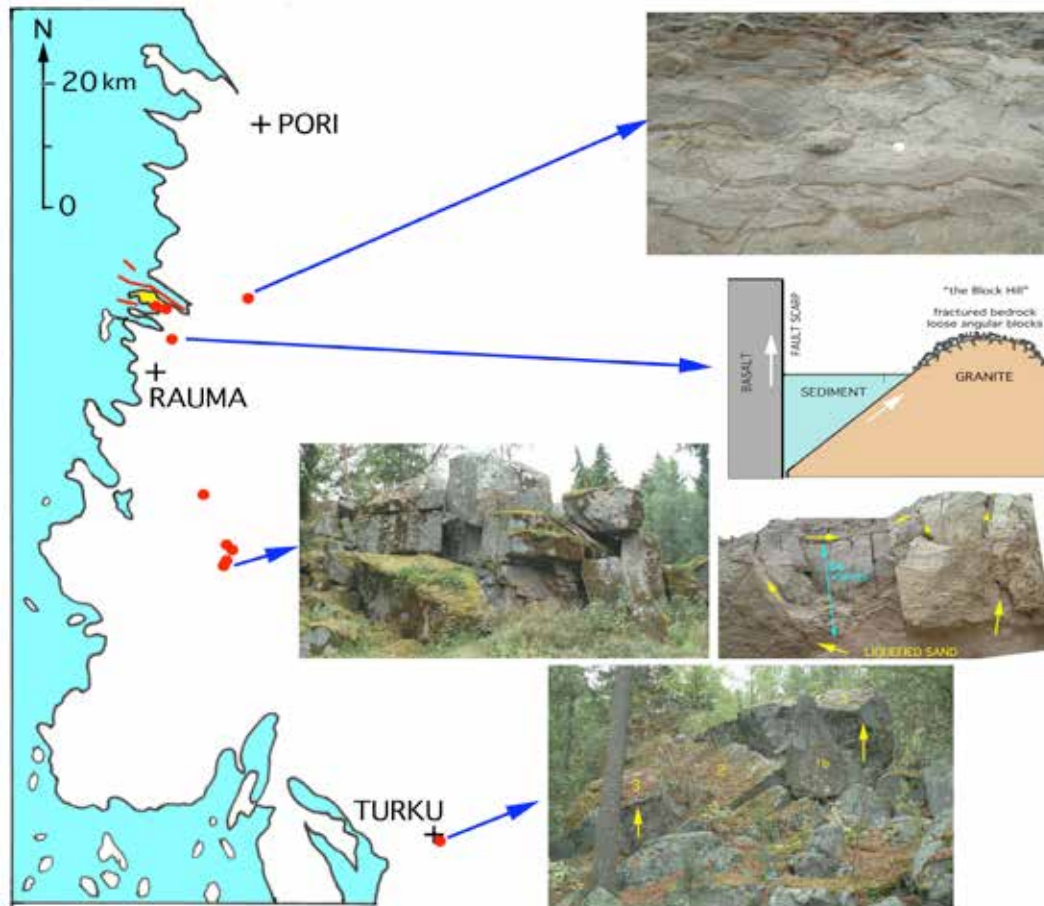
Olkiluodon kallioperä

On erityisen epäsojiva loppusijoitukselle (violetti alue).
Kallio on heterogeenistä, laskeutumien ja halkeamien ruhjomaa ja metaanikaasupitoisuus on epätavallisen korkea.

2010 dokumentoin useita paikkoja (1-4+ s.43), joissa esiintyi voimakasta seismistä epämuodostumaa.



Olkiluoto is surrounded by faults with deformed rock (red), deformed sediments (blue) and methane gas seepage (green).
Olkiluoto omges av förkastningar med deformerat berg (rött), deformerade sediment (blått) och metangasavgång (grönt).
Olkiluotoa ympäröivät laskeutumat, joiden kallio on epämuodostunut (punainen), epämuodostuneet sedimentit (sininen) ja metaanikaasupäästöt (vihreä).



Respect distance – Respektavstånd – Kunnioitusetäisyys

The respect distance

is a strange concept
introduced by SKB.

It is supposed to give
the distance from a fault
where the waste canister
can be safely deposited.

A geological impudence

it becomes when they claim
that it is only 50–100 m.
We would say 10-50 km.
(as illustrated on p. 45)

Numerous are the evidence
(in Scandinavia & globally)
invalidating the respect distance
used by SKB & Posiva.

Whilst SKB & Posiva talk about
only a few cm dislocation
at a magnitude 7.0 earthquake
observational facts document
dislocations in the order of meters
over wide distances (far above 1 km)
and much more & stronger earthquakes

With a true respect distance

in the order of kilometres
and 10s of kilometres
there will no longer be
room enough for a repository
at Forsmark or Olkiluoto

Respektavståndet

är ett underligt begrepp
uppfunnet av SKB.
Den påstår ge avståndet
från en förkastning
där avfallskapslarna
kan placeras säkert.

En geologisk oförsämdhet

blir det när man anger avståndet
till bara 50-100 m
Vi hävdar 10-50 km
(se bilden på sid. 45)

Det föreligger mängder av bevis

(i Fennoskandien & globalt)
som utmönstrar det respektavstånd
som SKB & Posiva använder

Medan SKB & Posiva talar om
bara några få cm förskjutningar
vid magnitud 7,0 skalv,
dokumenterar observations data

förskjutningar på meter
över stora distanser (på över 1 km)
och mycket fler och större skalv.

Med ett riktigt respektavstånd

i storleksordningen kilometer
till 10tals kilometer
finns det inte längre
tillräckligt med utrymme
för föreslagna slutförvar

Kunnioitusetäisyys

on SKB:n keksimä merkillinen käsite.
Väitetään sen osoittavan mille
etäisyydelle laskeutumisesta
jäte kapselit voidaan turvallisesti
sijoittaa.

Geologinen hävyttömyys

syntyy kun väitetään etäisyyden olevan
van 50-100 m,
kun sen pitää olla 10-50 km
(ks. kuva s.45)

On olemassa paljon todisteita

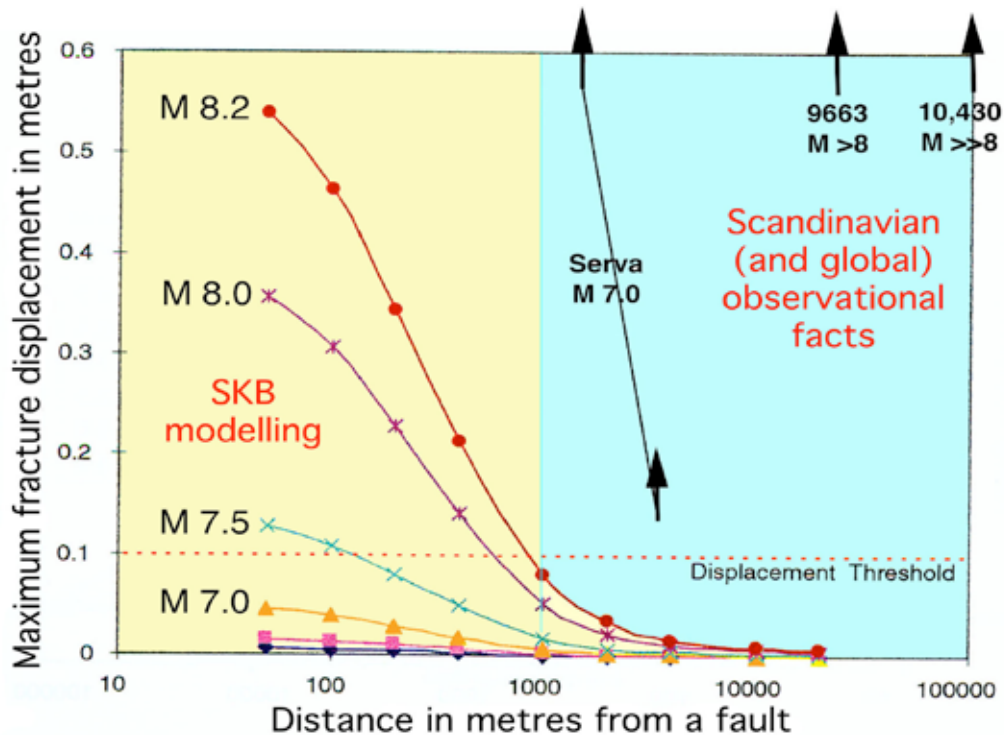
(Fennoskandiassa - maailmanlaajuinen)
, jotka osoittavat SKB:n & Posivan
käyttämän kunnioitusetäisyyden
kelpaamattomaksi

Kun SKB & Posiva puhuvat vain
muutaman cm:n laskeutumisista
7,0:n magnitudin järjestyksessä,
havaintodata dokumentoi

pitkillä etäisyyksillä (yli 1 km) metrien
laskeutumia sekä paljon enemmän
ja suurempia järjestyksiä

Todellista kunnioitusetäisyyttä

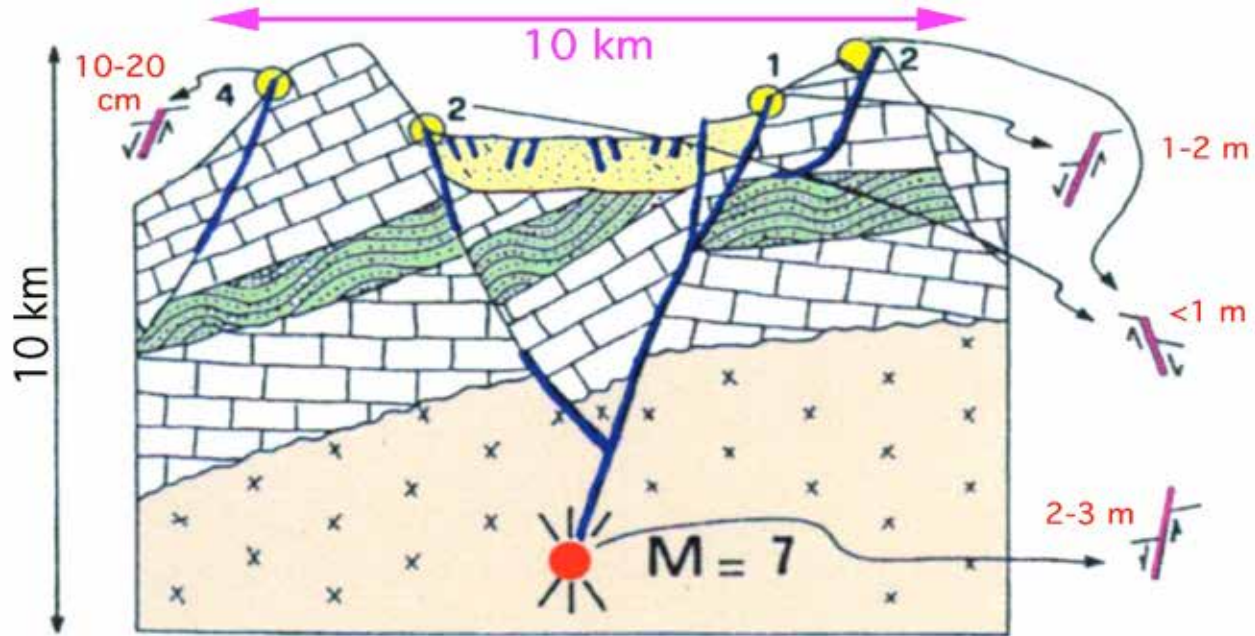
käytettäessä,
suuruusluokkaa kilometristä
kymmeniin kilometreihin,
ei löydy enää tarpeeksi tilaa
ehdotetuille loppusijoituksille



Modelling data (yellow field) are completely over-ruled and invalidated by observational facts (blue field).

SKB:s modelldata (gult fält) utmönstras totalt av verkliga observationsdata (blått fält).

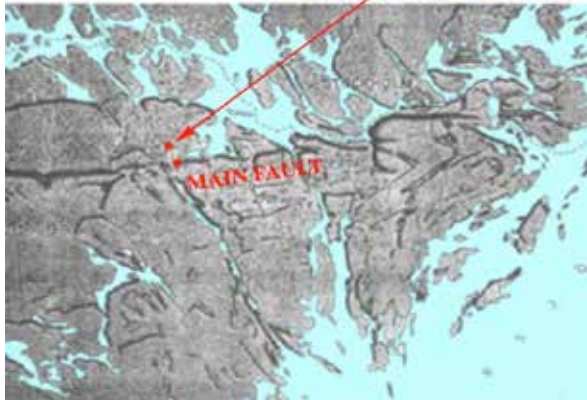
Todellinen havaintodata (sininen kenttä) tekee SKB:n mallidatan (keltainen kenttä) kelpaamattomaksi.



An earthquake documentation from Italy (Serva, 1992) totally invalidating the “respect distance” used by SKB & Posiva.

A magnitude 7.0 earthquake with a 2-3 m dislocation at depth gave rise to surface dislocations (red figures) over a zone of 10 km.
 Ett skalv på 7,0 med 2-3 m förskjutning nere i berget genererade förskjutningar på ytan på 0,2–2,0 m över ett område på 10 km.
 7,0 magnitudin järistyksen aiheuttama 2-3 m:n siirtymä syvällä kallioperässä aiheutti maan pinnalla 0,2-2,0 m:n siirtymiä 10 km:n alueella.

Leggesta-Ärja
a 6-8 m high
fault dated
10,430 vBP



The main E-W fault that
moved 6 times times in
10,490–10,388 vBP.

1 km to the North a new
6-8 m high fault was formed

This reveals the nonsense in
SKB:s talk about a safe
distance of only 50-100 m

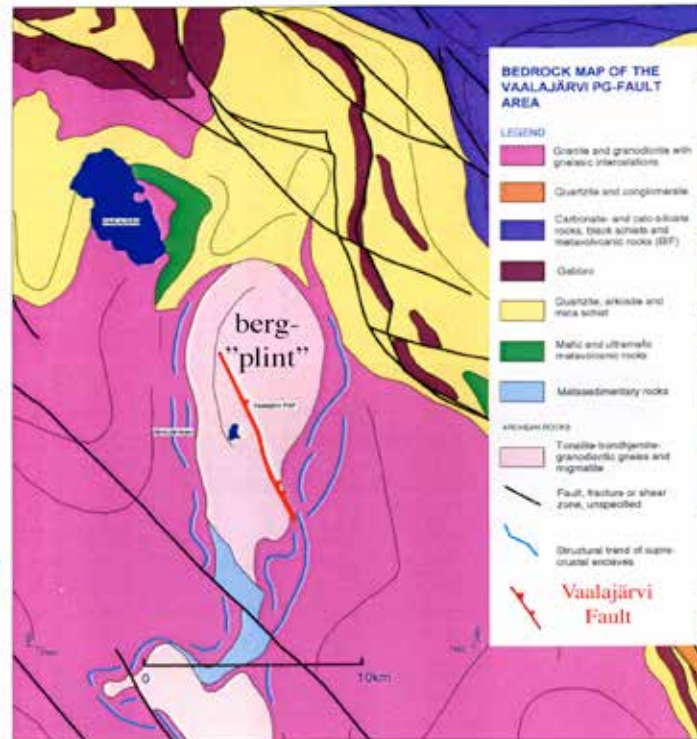
1 km norr om själva huvudförkastningen bröts plötsligt en ny förkastning med en förskjutning på 6-8 m.
Detta är ett exempel på den verklighet som avslöjar SKB:s respektavstånd som rent nonsens (s. 45).

1 km pohjoiseen päälaskeutumasta ilmestyi yht'äkkiä uusi laskeutuma, jonka siirtymä oli 6-8m.
Tämä on esimerkki todellisuudesta, joka paljastaa SKB:n kunnioitusetäisyyden olevan pelkkää hölynpölyä (s 45).

Vaalajärvi Fault
(M 6.5–6.8)
10 km long
3 m high

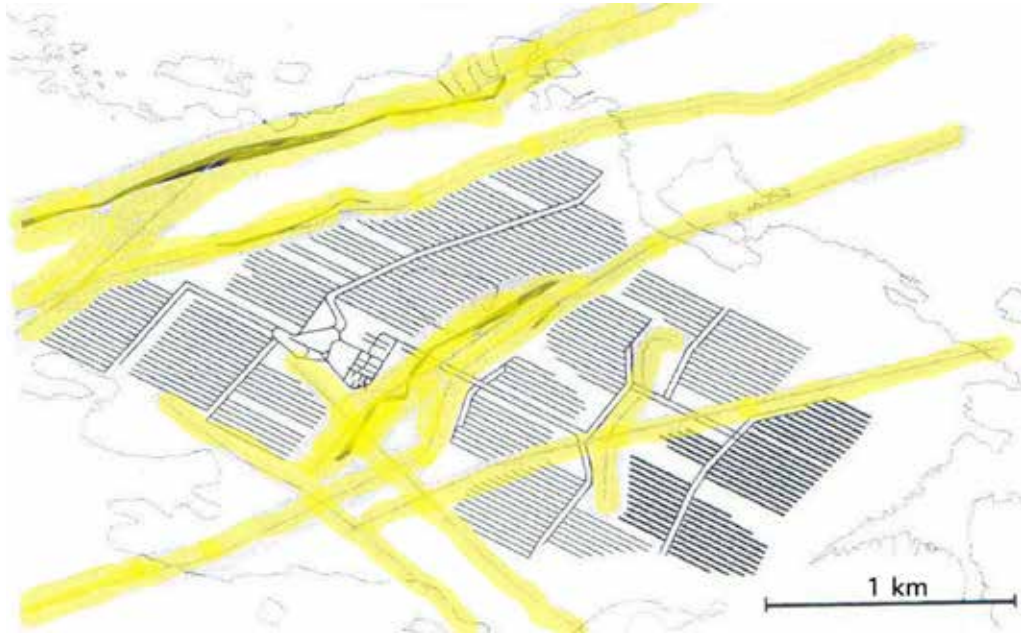
**The fault cuts right across
a bedrock “plinth”
surrounded by weak zones
invalidating SKB’s claim
that this cannot happen**

**Observational reality
beats
and invalidates
modelling fiction**



Förkastningen vid Vaalajärvi i Finland skär rakt in över en ”bergplint” som omges av svaghetszoner.
 Enligt SKB:s (och Posivas) utfästelser skulle detta inte kunna ske – verkligheten slår ut fiktionen.

Suomen Vaalajärven laskeutuma leikkaa suoraan heikkojen vyöhykkeiden ympäröimän kalliolaatan läpi.
 SKB:n (sekä Posivan) mukaan tämä ei voisi tapahtua – todellisuus voittaa fiktion.



The Olkiluoto repository site

The Olkiluoto nuclear waste repository will be placed between and right up onto multiple crossing fracture zones (yellow), ignoring observational facts invalidating this type of illusive “respect distances” (cf. p. 45-47).

Slutförvaret vid Olkiluoto avses placeras mellan och upp intill ett flertal korsande krosszoner (gula), helt ignorerande observationsfakta som ogiltigförklarar denna typ av fiktiva ”respektavstånd” (jämför s. 45-47).

Aikomuksena on sijoittaa Olkiluodon loppusijoitus useiden toisiaan leikkaavien vyöhykkeiden (keltaisia) välille ja lähelle ottamatta huomioon havaintofaktaa, joka julistaa tällaiset kuvitteelliset ”kunnioitusetäisyydet” pätemättömiksi (vertaa s. 45-47)

Methane Gas Venting and Methane Tectonics

Methane occurs in nature as gas and as ice (hydrate)
The phase is controlled by temperature & pressure.
The volume ice to gas is as 1 to 168.

A sudden phase transition may generate explosive methane gas venting.

At the 9663 vBP earthquake
I was able to document that methane gas had seeped through the varved clay to the seabed where is dissolved in the water. In the clay, however, carbonate was precipitated containing geochemical signals of the deglaciation period.

At some 10 sites in Sweden, we have documented explosive methane gas venting generating tectonic deformations.

Cones of huge blocks are surrounded by depressions, indicating violent methane gas tectonics.

This is **a new form of tectonics**
It seems impossible to predict.
It is not considered by SKB & Posiva.

Metan förekommer i naturen som gas och som is (hydrat).
Fasen kontrolleras av temperatur och tryck.
Volymen gas till is förhåller sig som 1 till 168.

Plötslig fasövergång is/gas kan generera explosiv Metangas avgång

Vid skalvet 9663 vBP på M > 8 kunder jag dokumentera att metangas hade sipprat genom den varviga leran upp till havsbotten där den löstes i vattnet.
Men i leran avsattes karbonat med karaktäristiska geokemiska signaler (¹⁸O & ¹³C) från isavsmältningstiden.

Vid ett 10-tal platser i Sverige har vi dokumenterat explosiv metangas avgång som genererat tektoniska deformationer

Koner av mycket stora block omges av en depression som visar mycket kraftig **metangastektonik**

Detta är **en ny form av tektonik**.
Den tycks vara oförutsägbär.
Den beaktas inte av SKB & Posiva.

Metaania esiintyy luonnossa kaasuna ja jäänä (hydraatti).
Vaihe määräytyy lämpötilasta ja paineesta.
Jään ja kaasun volyymin suhde on 1-168.

Äkillinen vaiheenmuutos jää/kaasu voi aiheuttaa räjähdysalttiin metaanikaasupäästön

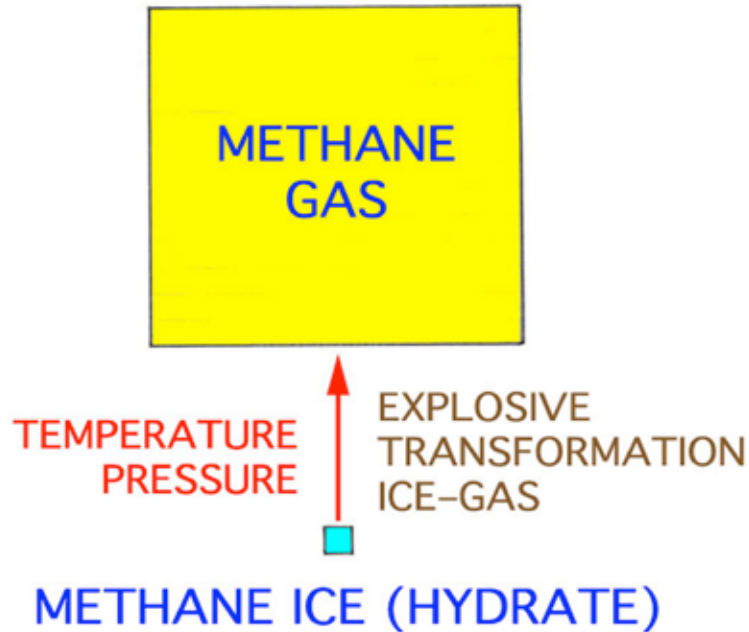
M > 8 Järityksessä 9663 vBP pystyin dokumentoimaan, että metaanikaasu oli vuotanut savikerrosten läpi meren pohjalle, missä se liukeni veteen.
Saveen kerrostui jäänsulamisajalle luonteenomaisia geokemiallisia signaaleja (¹⁸O & ¹³C) omaavaa karbonaattia.

Noin 10 paikassa Ruotsissa olemme dokumentoineet räjähdysalttiita metaanikaasupäästöjä, jotka ovat aiheuttaneet muodonmuutos

Erittäin suurten lohcareiden kooneja ympäröi erittäin voimakkaan metaanikaasutektoniikan omaava depressio

Uutta muotoa tektoniikassa:
Se tuntuu olevan ennalta ennustamaton.
SKB & Posiva eivät huomioi sitä

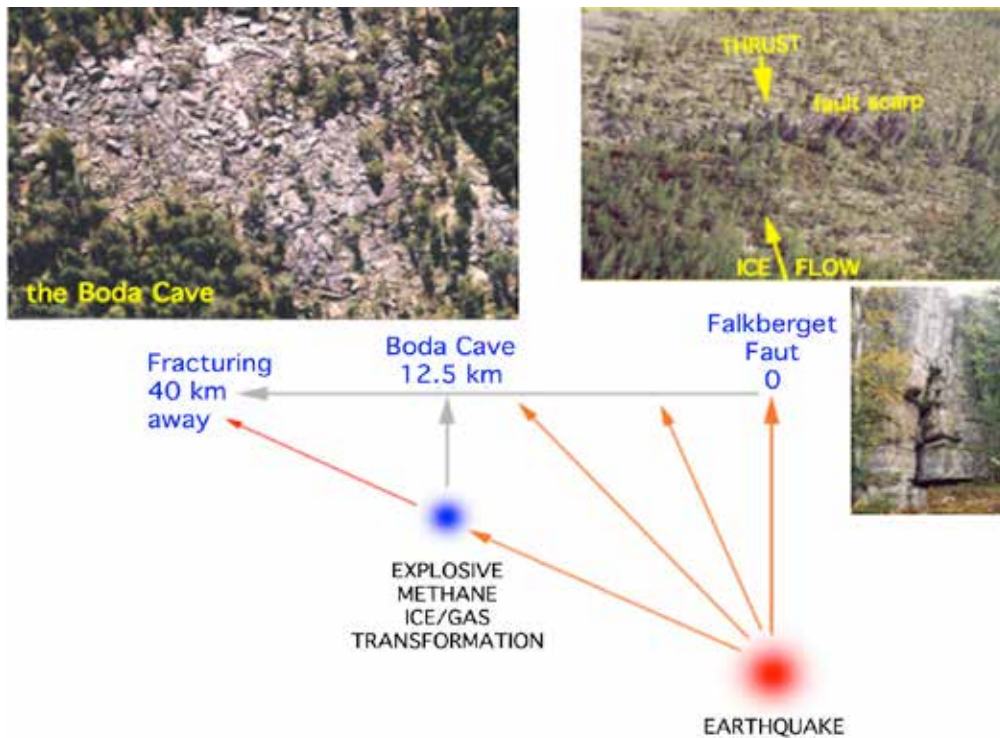
EXPLOSIVE METHANE GAS VENTING–TECTONICS



1 litre of methane ice in the bedrock suddenly becomes 168 litre of methane gas at surface.

1 liter metanis i berget övergår plötsligt i 168 liter metangas vid ytan.

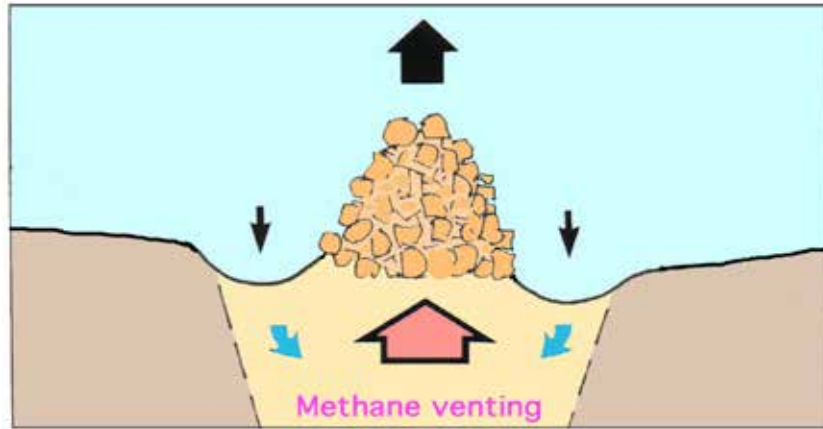
1 litra metaanijäätä kalliossa muuttuu äkillisesti 168 litraksi metaanikaasua pinnalla.



The M > 8 earthquake 9663 varve years BP at Hudiksvall

Den stora jordbävningen (M > 8) 9663 vBP orsakade även en explosiv metangasavgång som bidrog till Bodagrottornas bildning.

Suuri maanjäristys (M > 8) 9663 vBP aiheutti myös räjähdysalttiin metaanikaasupäästön, joka oli osasyynä Boda-luolien muodostumiseen.



Model of explosive methane gas venting and tectonics.



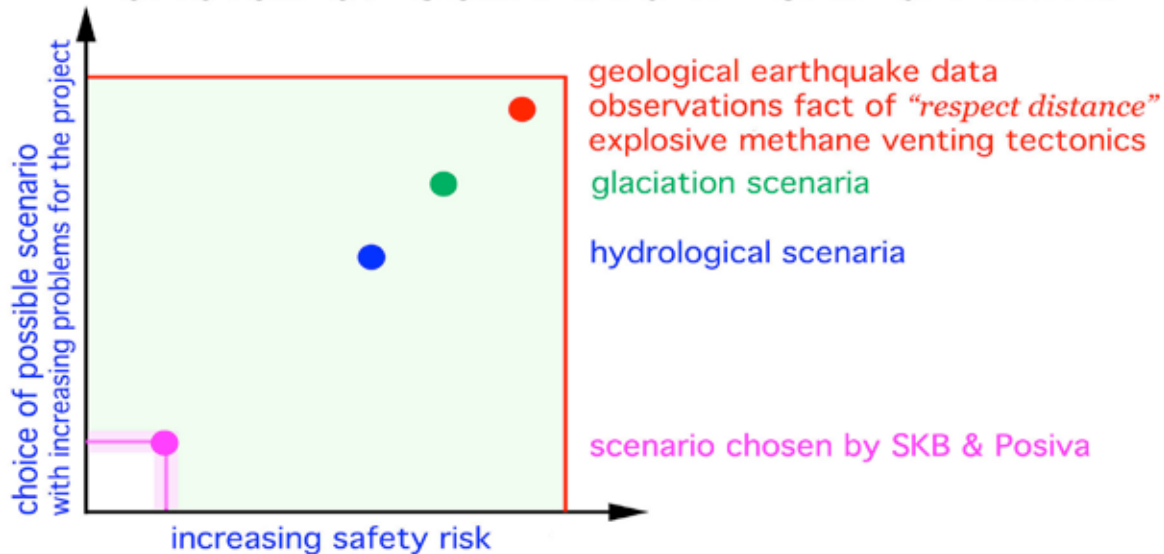
Left: Skålboberget: the blocks at the top is 11x13 m. *Right:* Kvarnberget with huge blocks at the top.
The Skålboberget event occurred 2000 years ago and set up a 20 m high tsunami wave (recorded at 6 sites).

To pick and choose among available options

In their reviews
and handling of the repository
SKB and Posiva
take the liberty
freely to pick and choose
among available options
leaving huge parts
of the total field of risks
totally unexplored
This *modus operandi*
goes for question after question

I sina utredningar om
ett slutförvar
tar sig SKB och Posiva
friheten
att välja och vraka
bland olika scenarier
och lämnar därmed
stora riskfält
helt obeaktade
Denna *modus operandi*
gäller fråga efter fråga

Loppusijoitusselvi
tyksissä
SKB ja Posiva
ottavat itselleen vapauden
valita eri skenarioiden välillä,
ja he jättävät siten
suuria riskialue
ita täysin huomiotta.
Tätä *modus operandi* sovelletaan
kysymykseen kuin kysymykseen



III

Alternatives

Alternativ

Vaihtoehdot

What to do with the waste? – Vad gör vi med avfallet? – Mitä teemme jätteelle?

On the way
from Uranium ore
to nuclear waste
we generate

På vägen från
uranbrytning
till kärnavfall
har vi genererat

On tie
uraanin louhinta
ydinjätteen
olemme tuottaneet

extensive mining destruction
enormous quantities of
depleted Uranium
many GW of energy
huge quantities of waste

storskalig markförstörelse
enorma kvantiteter
utarmat uran
många GW energi
enorma kvantiteter avfall

laajaa maa-alueiden tuhoa
valtavia määriä
köyhdytettyä uraania
monta GW energiaa
valtavia jättemääriä

The problem is
What to do with the waste?

Problemet är
Vad gör vi med avfallet?

Ongelma on
Mitä teemme jätteelle?

Direct deposition has been chosen
in Sweden and Finland

I Sverige och Finland
har vi valt direktdeponering

Ruotsissa ja Suomessa olemme
valinneet suoran loppusijoituksen

But how?

Men hur?

Mutta miten?

The governments say: KBS-3
but that is a lousy method
which is not operational

Regeringarna säger KBS-3
men det är en usel metod
som inte fungerar

Hallitusten vastaus on KBS-3,
mutta se on huono menetelmä
joka ei toimi

Super Deep Boreholes (3-5 km)
is an option to get rid of the waste
but the technology is undeveloped yet

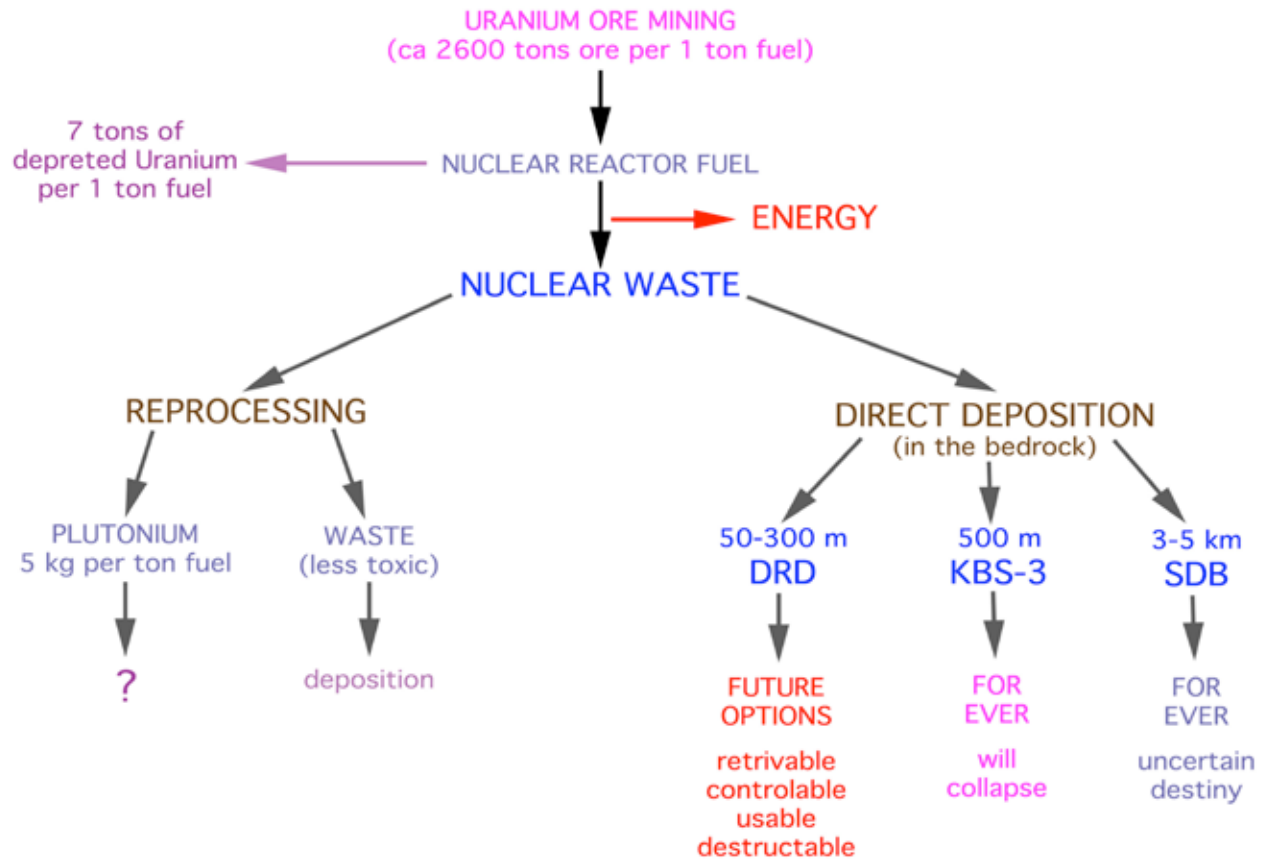
Superdjupa borrhål (3-5 km)
är ett sätt att bli av med avfallet
men teknologin är ännu outvecklad

Supersyvät porausreiät (3-5km)
on tapa päästä eroon jätteestä, mutta
teknologia on vielä kehittelyvaiheessa

The DRD-method
does not offer “a final solution”
but an attractive option
to keep the freedom of handling
while waiting for technical innovation
for destruction & utilization

DRD-metoden
ger ingen ”slutlig lösning”
men en attraktiv möjlighet
att bevara handlingsfriheten
i väntan på tekniska innovationer
för destruktion & användning

DRD-metelmä
ei tarjoa ”lopullista ratkaisua”,
mutta tarjoaa houkuttelevan mahdolli-
suuden pitää kiinni toimintavapaudesta
odottaen teknisiä innovaatioita
jätteiden tuhoamiseksi & käyttämiseksi



What are the options?

We can **never**
get rid of the waste
only place it aside
for the moment

It has to be **destroyed**
sooner or later

Or **used**
when (if) future innovation
so allows

No method of
underground deposition
offers adequate safety

A KBS-3 repository
means a dead end
no way back
It will rest in the ground
until it will reappear
at future accidents
(earthquakes, etc.)

To destroy it
is **to use it**
because energy
will be produced

But it requires
innovations
and accessibility
to the waste

Vi kan **aldrig**
bli av med avfallet
bara placera bort det
för tillfället

Anfallet måste **förstöras**
förr eller senare

Eller **användas**
när (om) framtida innovationer
så tillåter

Ingen metod för
berggrundsdeponering
erbjuder adekvat säkerhet

Ett KBS-3 förvar
är en slutstation
utan väg tillbaka
avfallet förblir i djupet
tills det återkommer
vid en framtida olycka
(jordbävning mm)

Att förstöra det
innebär **att använda det**
eftersom energi
kommer att produceras

Men det fordras
innovationer
och tillgänglighet
till avfallet

Emme pääse **koskaan**
eroon jätteestä,
voimme ainoastaan väliaikaisesti
sijoittaa sitä jonnekin

Jäte on **tuhottava**
ennen pitkään

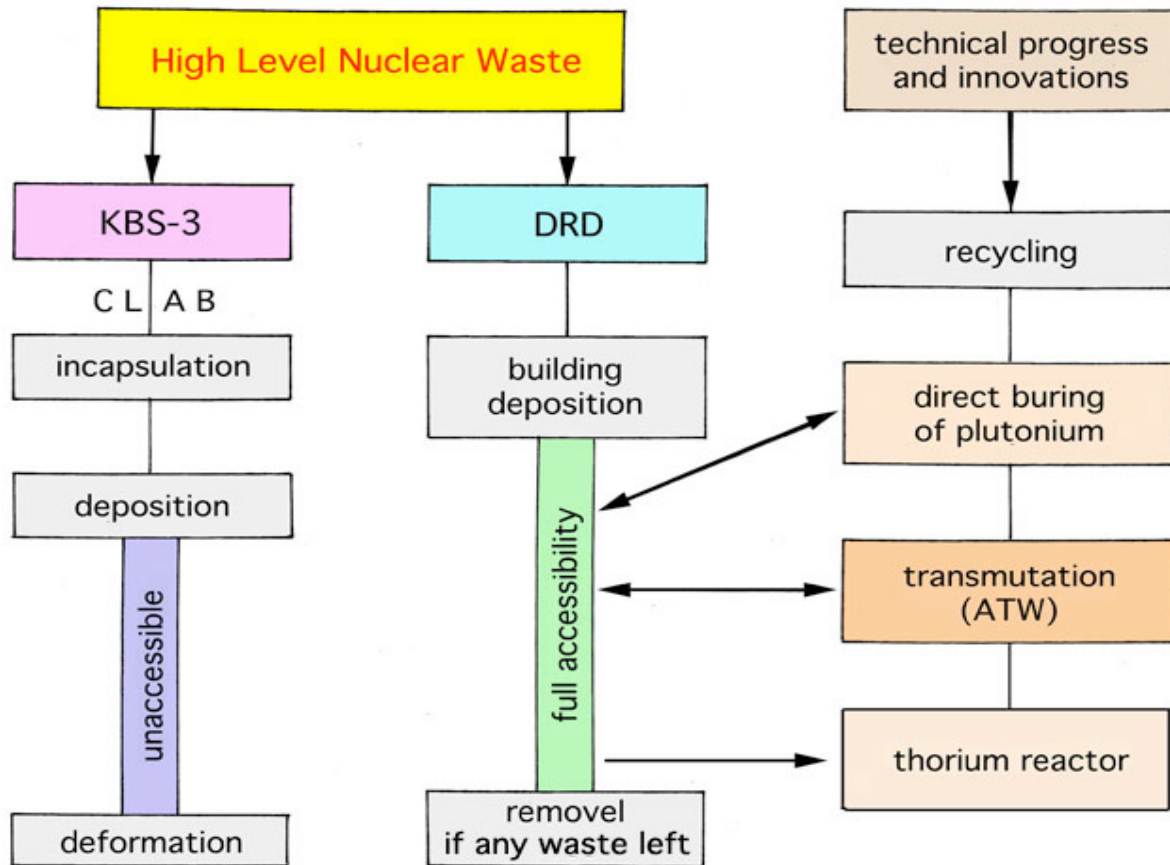
Tai **käytettävä**
kun (jos) tulevaisuuden innovaatiot
niin sallivat

Mikään sijoitus
peruskallioon
ei tarjoa todellista turvallisuutta

KBS-3 -sijoitus tarjoaa
loppusijoituspaikan,
josta **ei ole paluuta**.
Jäte pysyy syvällä kallioperässä,
kunnes se palaa tulevaisuudessa
tapahtuvan onnettomuuden yhteydessä
(maanjäristys yms.)

Jätteiden tuhoaminen
tarkoittaa niiden **käyttämistä**
koska tullaan
tuottamaan energiaa

Mutta siihen tarvitaan
innovaatioita
sekä pääsyä
käsiksi jätteisiin



Dry Rock Deposit argued in favour of Wet Deep Disposal

Björn Cronhjort & Nils-Axel Mörner

Radwaste Solutions

May/June, 2004

Comparison between alternative methods of disposal of high level nuclear waste in the bedrock

DRD – dry rock deposit according to our model

DOE – dry bedrock deposition in Yucca Mountain, USA

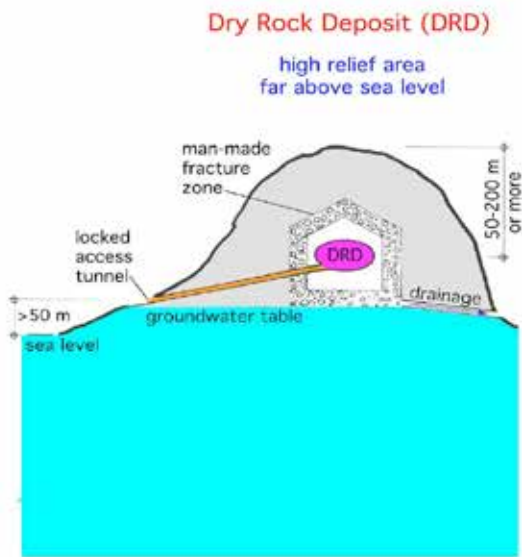
WDD – wet bedrock deposition according to the KBS-3 model

	DRD	DOE	WDD
Environment	dry	dry	wet
Depth (m)	50-200	300	500
Country	(SE)+	USA	SE-SF
Accessibility	yes	yes	no
Monitoring	yes	yes	no
Retrievability	yes	maybe	no
Transmutation	yes	maybe	no
Duration (yrs)	up to next Ice Age	up to 10,000	100,000 or more

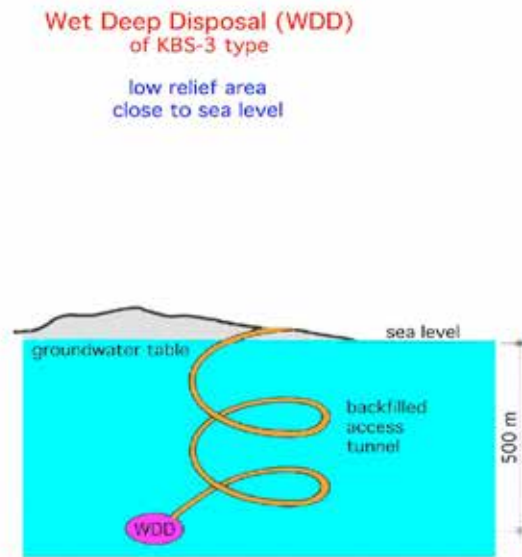
A "Dry Rock Deposit"
DRD
is placed in the bedrock
surrounded by
artificial fracture zones
(for drainage and against seismicity)
It remains
accessible & controllable
but well **sealed off**

Ett DRD-förvar
"Dry Rock Deposit"
förläggs nere i berget
och omges av
artificiella krosszoner
(för dränering och mot jordbävningar)
Det förblir
tillgängligt och kontrollerbart
och ändå **förseglat**

DRD-varasto
"Dry Rock Deposit"
sijoitetaan kallioon
ja ympäröidään
keinotekoisilla murtosvyöhykkeillä
(ojitusta varten ja maanjäristyksiä vastaan)
Sinne pääsy säilyy
ja se on **valvottavissa**
mutta **sinetöitynä**



Accessible and Controllable



Closed and Final

Evolution in technology or Stagnation in waste masses?

The reactors
were not safe
and the waste could not be handled
in the late 20th century
as well as today
(and for decades to come)

The only hope
is “safe” reactors
destroying/utilizing
the high-level waste
some day in the Future

Much research is in progress
but vast problems remain
We hear about:
transmutation
waste consuming reactors
thorium reactors
etc
but they all lay ahead of us
maybe 50 to 100 years

In the meantime
the waste must remain
accessible

The DRD-method
offers full accessibility
It implies no solution
but “the best we can do”
awaiting future progress

Reaktorerna
Var inte säkra och
avfallet kunde inte hanteras
i slutet på 1900-talet
liksom inte heller idag
(och under närmaste framtid)

Det ända man kan hoppas på
är ”säkra” reaktorer
som förstör & använder
det högaktiva avfallet
någon gång i Framtiden

Mycket forskning är på gång
men många problem kvarstår
Vi hör om
transmutation
avfallsförbrukande reaktorer
thorium reaktorer
m.m.
men de hör alla framtiden till
om kanske 50 till 100 år

Under tiden
måste avfallet förbli
tillgängligt

DRD-metoden
erbjuder tillgänglighet
Den är ingen lösning
men ”det bästa vi kan göra”
i väntan på framtida framsteg

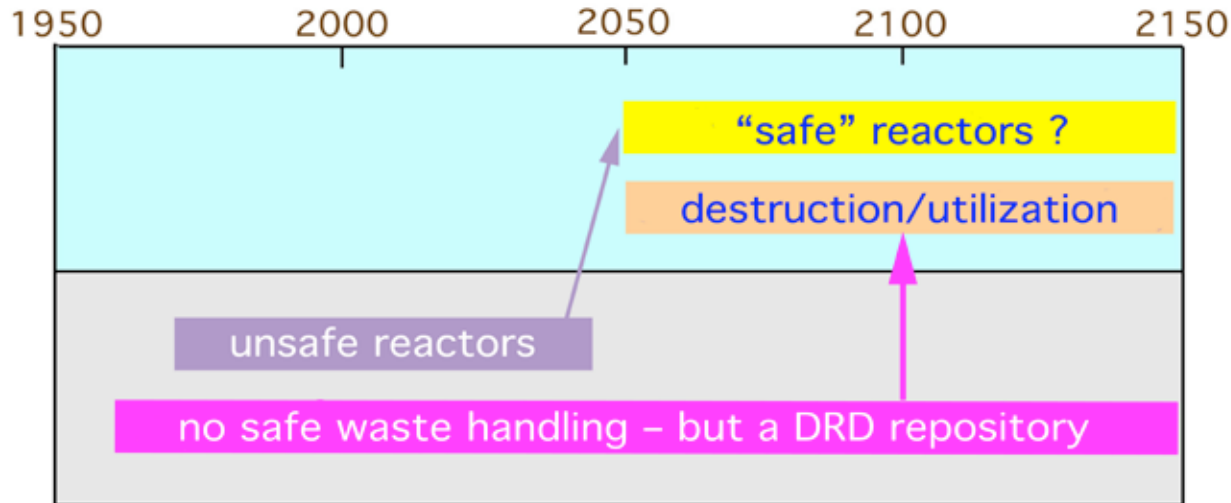
Reaktorit
eivät olleet turvallisia eikä
jätettä pystytty käsittelemään
1900-luvun lopulla
kuten ei tänäkään päivänä
(eikä lähitulevaisuudessa)

Ainoa toivo on
”turvalliset” reaktorit,
jotka tuhoavat & käyttävät
korkeaktiivisen jätteen
joskus tulevaisuudessa

Paljon tutkimusta tehdään
mutta ongelmia on paljon
Kerrotaan
transmutaatiosta
jätettä käytettävistä reaktoreista
thorium reaktoreista
yms.
mutta ne kuuluvat tulevaisuuteen
ehkä 50–100 vuoden kuluttua

Siihen asti
jäte on pidettävä
saavutettavissa

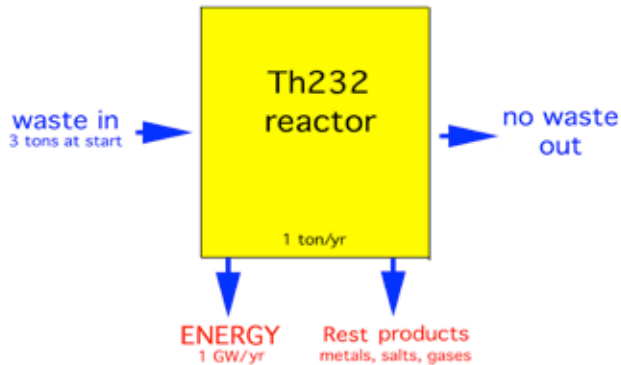
DRD-menetelmä mahdollistaa käsiksi
pääsemisen mutta se ei ole ratkaisu.
Se edustaa kuitenkin
”parasta mitä voimme tehdä”
odotellessamme edistystä



Nuclear power was not a technology for the late 20th century – nor is it today.
Only in the future may the situation change so that the waste can be used and destroyed.

Kärnkraft var inte en teknologi för sent 1900-tal – eller ens för idag.
Situationen kan bara ändra i framtiden så att avfallet kan användas och förstöras.

Ydinvoima ei ollut sopiva 1900-luvun lopun teknologia – eikä ole tänäkään päivänä.
Tilanne voi tulevaisuudessa muuttua vain siten, että jäte voidaan käyttää ja tuhota.



One of the possible methods

the thorium reactor

- consumes nuclear waste
- produces electricity
- leave no harmful waste

Thorium reaktorn

- förbrukar kärnavfall
- producerar el
- lämnar inget skadligt avfall

Thorium reaktori

- käyttää ydinjätettä
- tuottaa sähköä
- ei jätä jälkeensä vaarallista jätettä

**We don't want
Uranium mining
Nuclear power plants
Nuclear waste production**

**So, better
to ban nuclear power
at once**

**Vi vill inte ha
uranbrytning
kärnkraftverk
kärnavfallsproduktion**

**Så, det bästa vore att
stoppa kärnkraften
med det samma**

**Emme halua
uraanin louhintaa
ydinvoimaloita
ydinjätettä**

**Parasta olisi lopettaa
ydinvoiman käyttäminen
heti**

IV

Dead End

Återvändsgränd

Umpikuja

Common Sense

Who can guarantee full safety for a highly toxic waste repository over such an immense time period as 100,000 years into the future?

Isn't it so that those who provide such claims, in fact, discriminate themselves.

No one can provide meaningful views and predictions for 100,000 years.

And if we seriously consider available observational facts in Nature itself, the KBS-3 method would not have a chance to fulfil the requirements of acceptable safety over 100,000 years.

The KBS-3 method is, indeed, a true "dead end" and should be dismissed; the sooner the better.

If there ever will be a way forward, it lies in innovations and reconsideration. Hence, the waste must for the moment remain accessible and controllable (like in a DRD repository).

In this, we should agree – those of us who are afraid of the high toxicity of the waste and the danger of disastrous pollution, like those of us who consider the waste as a future resource.

Sunt Förnuft

Vem kan garantera full säkerhet för ett starkt toxiskt avfallsförvar över den ofantliga tidsrymden 100.000 år in i framtiden?

Är det inte så att den som påstår detta i själva verket misskrediterar sig själva?

Ingen kan ge meningsfulla garantier och förutsägelser för 100.000 år.

Och om vi öppet och ärligt beaktar tillgängliga observationsfakta i Naturen, skulle KBS-3 metoden inte ha en chans att leva upp till de krav som ställs på tillfredställande säkerhet i 100.000 år.

KBS-3 metoden är inget annat än en återvändsgränd som bör avskrivas ju fortare dess bättre.

Om det någonsin blir en väg framåt, så ligger den i uppfinningar och omvärderingar. Just därför måste avfallet förbli tillgängligt och kontrollerbart (som i ett DRD förvar).

Vi borda alla kunna instämma i detta – de som är rädda för avfallets höga giftighet och faran för katastrofala föroreningar, såväl som de som ser avfallet som en framtida resurs.

Tervettä järkeä

Kuka voi taata erittäin myrkyllisen jätevaraston turvallisuuden 100.000 vuotta tulevai-suuteen?

Eikö olekin niin, että se joka niin väittää joutuu huonoon valoon?

Kukaan ei voi antaa takeita ja ennusteita 100.000 vuotta eteenpäin.

Jos avoimesti ja rehellisesti arvioimme luontohavaintoihin perustuvia faktoja, luonnossa, KBS-3 menetelmällä ei ole mitään mahdollisuutta täyttää 100.000 vuotta kattavan tydyttävän turvallisuuden ehtoja.

KBS-3 menetelmä ei ole muuta kuin umpikuja, josta on päästävä eroon mahdollisimman pian.

Jos koskaan löytyy tie eteenpäin sen tulee perustua keksintöihin sekä uudelleen arviointeihin. Sen takia jätteen on oltava saavutettavissa ja ja valvottavissa (kuten DRD varastossa).

Meidän pitäisi kaikkien voida yhtyä tähän - niiden, jotka pelkäävät jätteen äärimmäistä myrkyllisyyttä ja suurta saastumisen vaaraa sekä niiden, jotka pitävät jätettä tulevaisuuden resursina.

**A final KBS-3 repository in the bedrock
at Forsmark and Olkiluoto
?**

**not controllable
not repairable
not retrievable
and bound to collapse
sooner or later**

**6000 highly toxic waste canisters
placed in bentonite
in daily life used as:
*“snail dynamite”***

**the bomb is there
sooner or later
to ”explode”**

The Future of the whole of the peri-Baltic region is at stake

The crazy idea

of a closed & final repository
deep in the bedrock
was launched in the 1070s

Only by neglecting
new and modern
observational facts
on geodynamic realities,
properties & conditions
in the bedrock
were SKB & Posiva able to
present their illusion of
a safe KBS-3 repository
for 100,000 years.

In Finland in 2001,
an “in principle” decision
was taken
yet to be ratified, however

In Sweden, SKB has applied for
a permission to start building
a final repository
The final evaluation is now
at the Environmental Court
court member Johan Svensson
and a handful of others.

Den tokiga idén om ett
tillsyningsfritt slutförvar
djupt ner i berget
lanserades på 1970-talet

Bara genom att negera
nya och moderna
observationsfakta
om geodynamiska realiteter
egenskaper & förhållanden
i berggrunden
kunde SKB & Posiva
presentera sin illusion om
ett säkert KBS-3 förvar
under 100.000 år.

I Finland tog man 2001
ett ”principbeslut”
(och Onkalo började byggas)
som dock måste ratificeras.

I Sverige har SKB 2011 ansökt
om tillstånd att börja bygga
ett slutförvar.
Den slutliga bedömningen
vilar nu på Miljödomstolen:
rådman Johan Svensson
med några få andra.

Hullu ajatus

valvontavapaasta sijoituksesta
syvälle vuoreen
käynnistettiin vuonna 1970

Vain olemalla välittämättä
uusista ja moderneista
havaintoihin perustuviasta
geodynaamisista tosiasioista,
ominaisuuksista ja olosuhteista
kalliopohjassa
Posiva & SKB pystyivät
esittämään illuusionsa
100.000 vuotta turvallisesta
KBS-3 loppusijoituksesta.

Suomessa tehtiin 2001
periaatepäätös (koetunnelin,
(Onkalon rakentaminen alkoi)
joka on ratifioitava.

Ruotsissa SKB on 2011 hakenut
lupaa loppusijoitusluolan
rakentamiseen.
Lopullinen arviointi
on nyt Miljödomstolenin
neuvoksen Johan Svenssonin
sekä muutaman muun käsissä.



**Those
who let the bombs fall
over Hiroshima & Nagasaki
did a terrible
crime to Humanity**



The KBS-3 bomb

**is now ready
to be dropped
or called back**

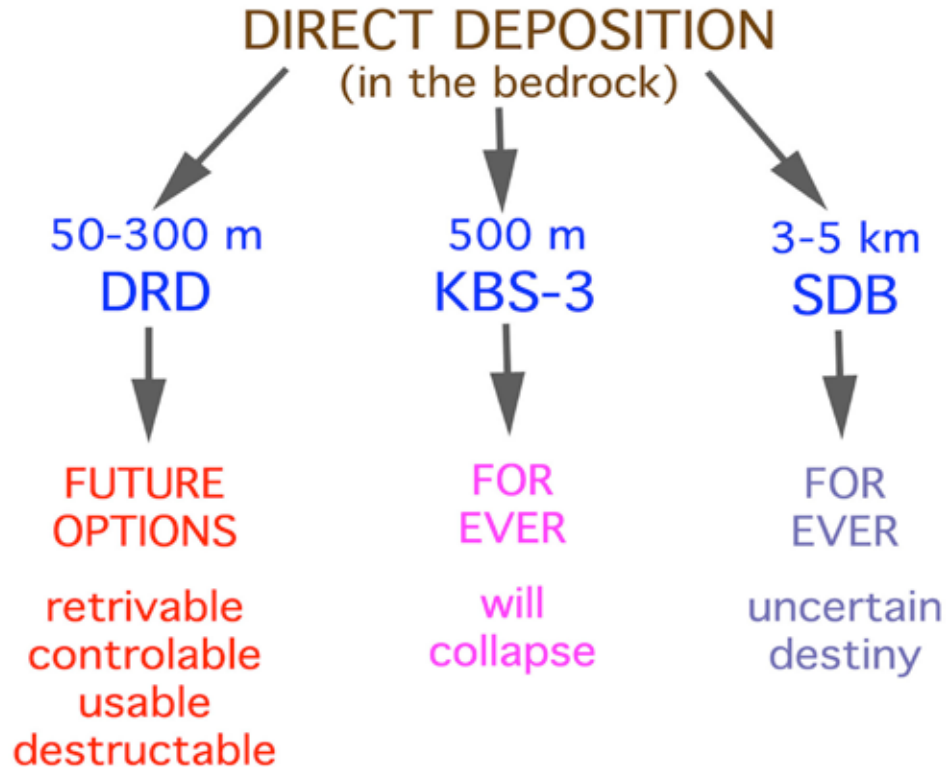
**it is all in the hands of a few persons
at the Environmental Court
who are responsible for the
final judgement of the
environmental impact assessment
*passed or not-passed***

and it all concerns

**The Future
living conditions
in the whole of the
peri-Baltic region**

**Can these few persons
really let the bomb fall
if so
they are very irresponsible
indeed**

Do we place an irreversible bomb in our bedrock or not?



**So, finally,
what do we say
about the KBS-3 method
???**

***To Hell with it !
the only place
where it rightly belongs***

**Så till sist,
vad säger vi
om KBS-3 metoden
???**

***Åt hällvätte med den!
den ända plats
där den hör hemma***

**Siis lopuksi,
mitä sanomme
KBS-3 menetelmästä
???**

***Painukoon helvettiin!
ainoa paikka
mihin se kuuluu***

Publications

A: Books

- Mörner, N.-A. (Ed.), 2011. *The Tsunami Threat: Research & Technology*. InTech, 714 pp.
- Mörner, N.-A. and Sjöberg, R., 2011. *Excursion Guide*, Second International Conference on Granite Caves, Sweden 2011, *Svenska Grottor*, No. 12, 1-28.
- Mörner, N.-A., 2009. *Detta Eviga Avfall*, PQR-kultur, 100 pp.
- Mörner, N.-A., 2008. *Paleoseismicity and Uplift of Sweden*. Guidebook, Excursion 11 at 33rd IGC, Oslo 2008, 107 pp, www.33IGC.org.
- Mörner, N.-A., 2003. *Paleoseismicity of Sweden – a novel paradigm*. A contribution to INQUA from its Sub-commission of Paleoseismology, Reno 2003, ISBN-91-631-4072-1, 320 pp, (hard cover, colour print).
- Mörner, N.-A., 1980. *Ecce Homo*. Ekenäs Tryckeri, 56 pp.

B: "Peer reviewed articles" in international scientific journals

- Mörner, N.-A., 2013. Drainage varves, seismites and tsunamites. *GFF*, in press, doi: 10.1080/11035897.2013.764546.
- Mörner, N.-A., 2012. Seismic hazard assessment on a nuclear waste time scale. 3rd INQUA- IGCP-567 International Workshop on Active Tectonics, Paleoseismology and Archaeoseismology, Morelia, Mexico, 19-24 Nov. 2012, *INQUA- IGCP 567 Proceedings* Vol. 3, p. 131-134. http://www.nonuclear.se/en/morner201211seismic_hazard_and_nuclear_waste_management
- Mörner, N.-A. 2012. Paleoseismic fracturing of rock carvings 1000 BC in SE Sweden. 3rd INQUA- IGCP-567 International Workshop on Active Tectonics, Paleoseismology and Archaeoseismology, Morelia, Mexico, 19-24 Nov. 2012, *INQUA- IGCP 567 Proceedings* Vol. 3, p. 127-130.
- Mörner, N.-A., 2011. Multiple parametre interaction in paleoseismology. *Quaternary International*, 242, 65-75.
- Mörner, N.-A. & Dawson, S., 2010. Traces of tsunami events in off- and on-shore environments. Case studies in the Maldives, Scotland and Sweden. In: *"The Tsunami Threat: Research & Technology"*, p. 371-388. Intech Publ.
- Mörner, N.-A., 2010. Natural, man-made and imagined disasters. *Disaster Advances*, 3 (2), 3-5
- Mörner, N.-A., 2009. Late Holocene earthquake geology in Sweden. *Geol. Soc. London*, Spec. Publ., 316, 179-188.
- Mörner, N.-A. & Sun, G., 2008. Paleoeearthquake deformations recorded by magnetic variables. *Earth Planet Sci. Letters*, 267, 495-502.
- Mörner, N.-A., 2007. The Fenris Wolf in the Asa Creed in the light of paleoseismics. In: Piccardi, L. & Masse, W.B. (eds), *Myth and Geology*, Geol. Soc. London, Spec. Publ., 273, p. 117-119.
- Mörner, N.-A., 2006. 2500 years of observations, deductions, models and geoethics. *Boll. Soc. Geol. It.*, 125, p. 259-264.
- Mörner, N.-A., 2005. An investigation and catalogue of paleoseismology in Sweden. *Tectonophysics*, 408, p. 265-307.
- Mörner, N.-A., 2004. Active faults and paleoseismicity in Fennoscandia, especially Sweden: Primary structures and secondary effects. *Tectonophysics*, 380, 139-157.
- Cronhjort, B. & Mörner, N.-A., 2004. A question of dry vs wet. The case for Dry Rock Disposal of nuclear waste. *Radwaste Solutions*, May/June, p. 44-47.
- Mörner, N.-A., 2001. In absurdum: long-term predictions and nuclear waste handling. *Engeneering Geology*, 61, 74-82.
- Mörner, N.-A., Tröften, P.E., Sjöberg, R., Grant, D., Dawson, S., Bronge, C., Kvamsdal, O. & Sidén, 2000. Deglacial paleoseismicity in Sweden: the 9663 BP Iggesund event. *Quat. Sci. Rev.*, 19, 1461-1468.
- Tröften, P.E., 2000. The use of varved clay chronology for dating paleoseismic events: the Erstavik record in the Stockholm area, south Sweden. *Sedimentary Geol.*, 130, 167-181.

om författaren – about the author – kirjailijasta

Nalle Valtiala, Huvudstadsbladet 2009-11-26

Och vem är Nils-Axel Mörner?

Han är H.C. Andersens oförvillade barn med förmågan att se, han är docent vid Stockholms universitet, geolog, paleogeofysiker, geodynamiker, en forskare med globala kontakter, fri från alla bindningar till kärnindustrin.

Nils-Axel Mörners skarpa kritik av svenska SKB:s (Svensk Kärnbränslehantering) och finska Posivas långa rad av fadäser baserar sig på omfattande paleoseismisk teamforskning, med stöd i multipla parametrar. Men vem lyssnar?

And who is Nils-Axel Mörner?

He is H.C. Andersen's un-bewildered child with skill to see, he is associate professor at Stockholm University, geologist, paleogeophysicist, geodynamicer, a scientist with a global network, free from all connections to the nuclear power industry.

The sharp critics by Nils-Axel Mörner of the large number of mistakes (faux pas) by SKB and Posiva are based on extensive paleogeophysic team research, founded on multiple parameters. But who cares?

Kuka on Nils-Axel Mörner?

Hän on H.C. Andersenin pilaamaton lapsi, jolla on kyky havainnoida, hän on Tukholman yliopiston dosentti, geologi, paleogeofysikko, geodynaamikko, tutkija jolla on kansainvälisiä yhteyksiä, jolla ei ole mitään kytkentöjä ydinteollisuuteen.

Nils-Axel Mörnerin terävä kritiikki Ruotsin SKB:n (Svensk Kärnbränslehantering) sekä Suomen Posivan monia epäonnistumisia kohtaan perustuu laajaan paleoseismiseen ryhmätutkimukseen nojaten moneenparametriin. Mutta kuka kuuntelee?