

. ppt bildmaterial till yttrandet av

Herbert Henkel

Mål M 1333-11

an English version follows the Swedish

Herbert Henkel

Uppsala Universitet

Matematik

Kemi

Geodesi

Tyngdkrafts- och magnetiska mätningar

Invers utjämning av geodetiska nät

Århus Universitet

Mineralogi

Petrografi

Tektonik

Tillämpad geofysik

Petrofyik

Geolektriska mätningar
3-d modellering av magnet- och tyngdkraftsanomalier

1° Statsgeofysiker SGU

Nordkalottprojektet geofysiska kartor

EGS European Geotraverse integrated modelling of the Fennoscandian lithosphere

Universitetslektor KTH

Fjärranalys och digital bildbehandling

Geotermiska energiresurser

Gästforskare Univ. of the Witwatersrand

Integrerad modellering av Vredefort och Morokweng strukturen

Docent Stockholm Universitet

Historisk och allmän geologi

Viktiga forskningsresultat

Sambandet mellan oxidation och magnetisk susceptibilitet i sprickzoner

Systematisk tolkning av flygmagnetiska data för kartläggning av sprickzoner

Geologisk modell över Vredefortstrukturen mfl

Utbredningen av impakt inducerad brecciering i kraterstrukturer

Integrerad geofysisk modell av jordskorpan utmed Blå vägen geotravers

Kartläggning av geotermiska energiresurser i Bangladesh

De nyskapade radioaktiva isotoperna i utbränt kärnbränsle är kemiskt lika de naturliga till vilka biologin är anpassad till

Dessa isotoper måste därför

- hanteras isolerat från biosfären
- slutförvaras utanför biosfären och
- utanför området med rörligt grundvatten som står i förbindelse med biosfären

Mängden avtar exponentiellt men är inte 0 ens efter 100 000 år

METODPROBLEM

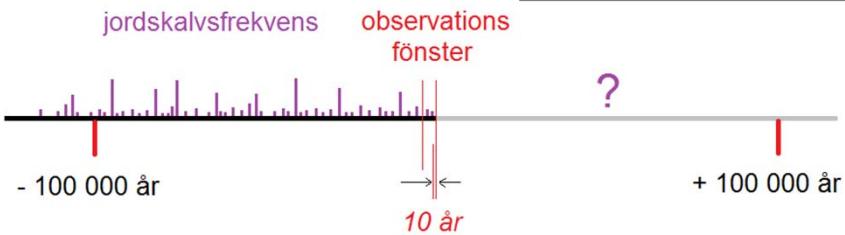
LOKALISERINGEN

INKAPSLINGEN

UTFORMNINGEN

METODPROBLEM

Att göra en prognos med data från 100 år till 100 000 år



deformation
0.1 mm / år
år

jordskalvsfrekvens
1 / 100 år

resultat

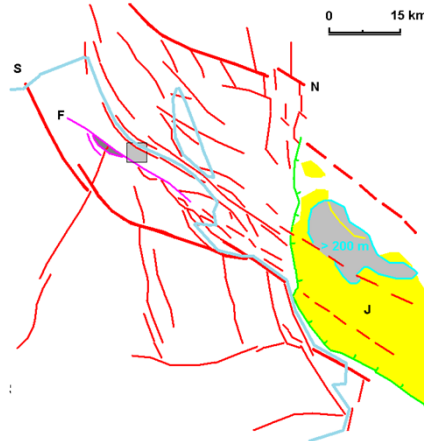
10	1 mm	
100	1 cm	1
1000	1 dm	10
10000	1 m	100
100000	10 m	1000

METODPROBLEM



Att bedöma ett områdes geologiska utveckling från en yta på några kvadratkilometer

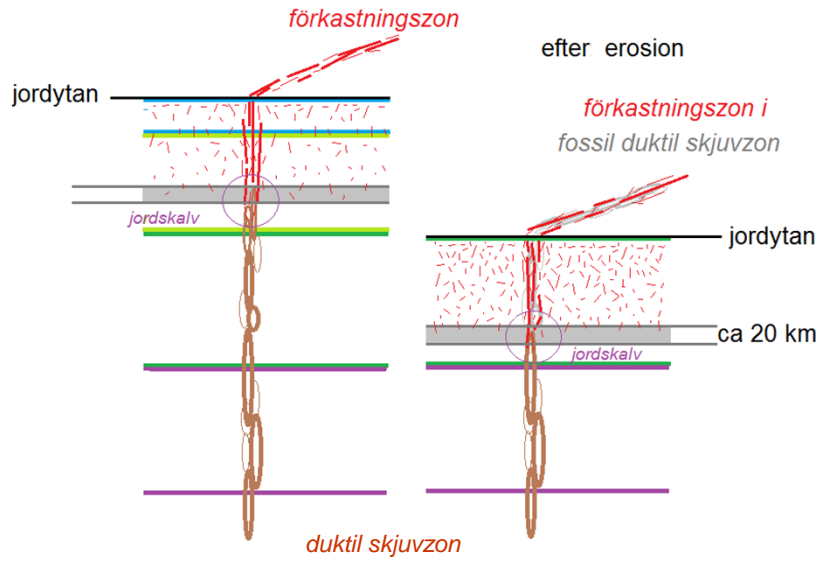
I det större geografiska fönstret är halva ytan dessutom under vatten



Endast ca 35 km öster om Forsmark ligger en av Östersjöns djupaste områden – en grabenstruktur i direkt förlängning av de stora rörelsezonerna

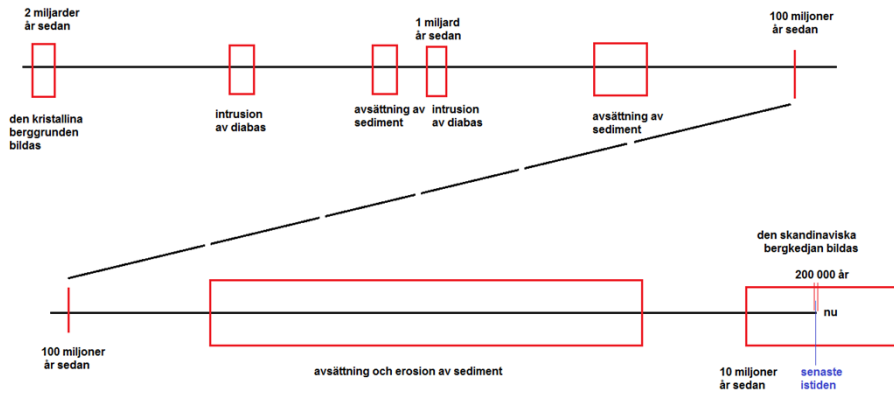
METODPROBLEM

Gamla skjuvzoner blir geologiskt återanvända



METODPROBLEM

Har ingenting hänt på 2 miljarder år ?



En ny bergskedjebildning pågår

METODPROBLEM slutsatser

Det går inte att dra slutsatser om den geologiska utvecklingen för 100 000 år baserat på observationer i ett tidsfönster på mindre än 100 år

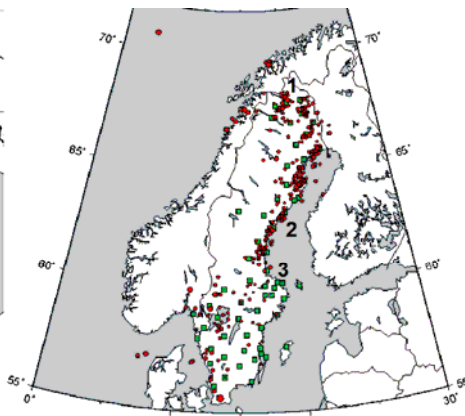
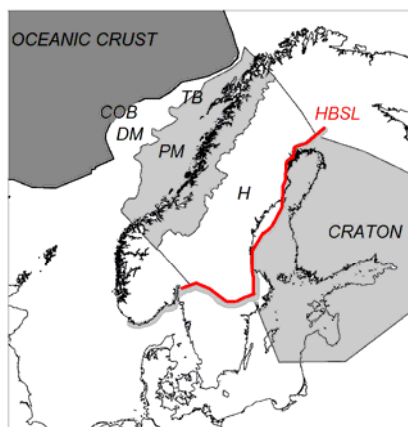
Det går inte att förstå et strukturegeologiska sammanhanget baserat på ett geografiskt fönster på några kvadratkilometer

Eller där halva närområdet är otillgängligt under vatten

Gamla duktila skjuvzoner återanvänds och överpräglas av pågående deformationer i den stela delen av jordskorpan

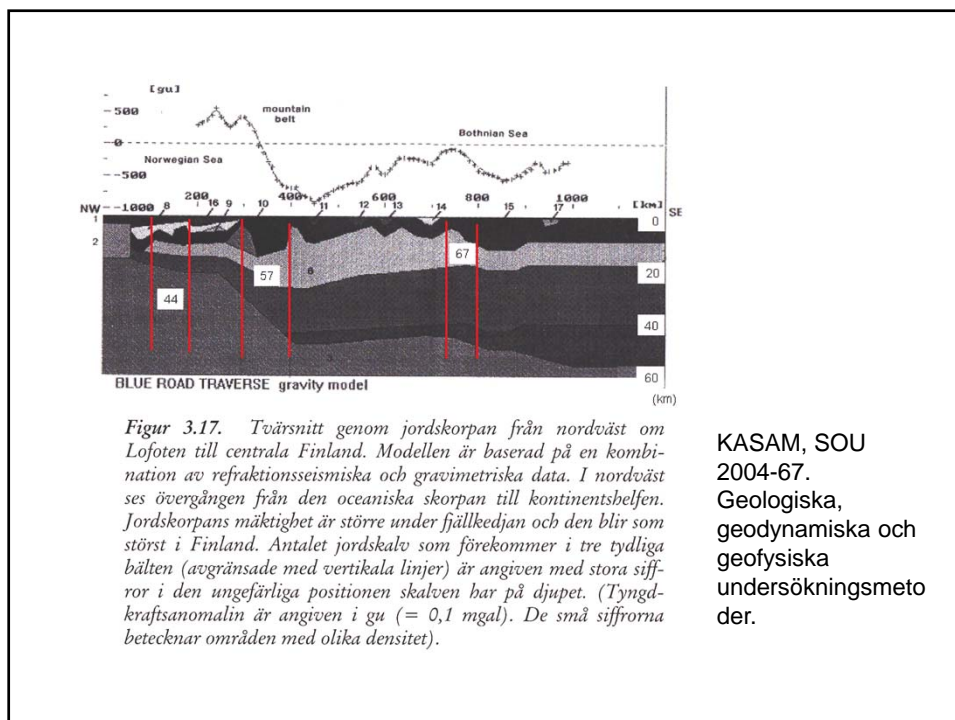
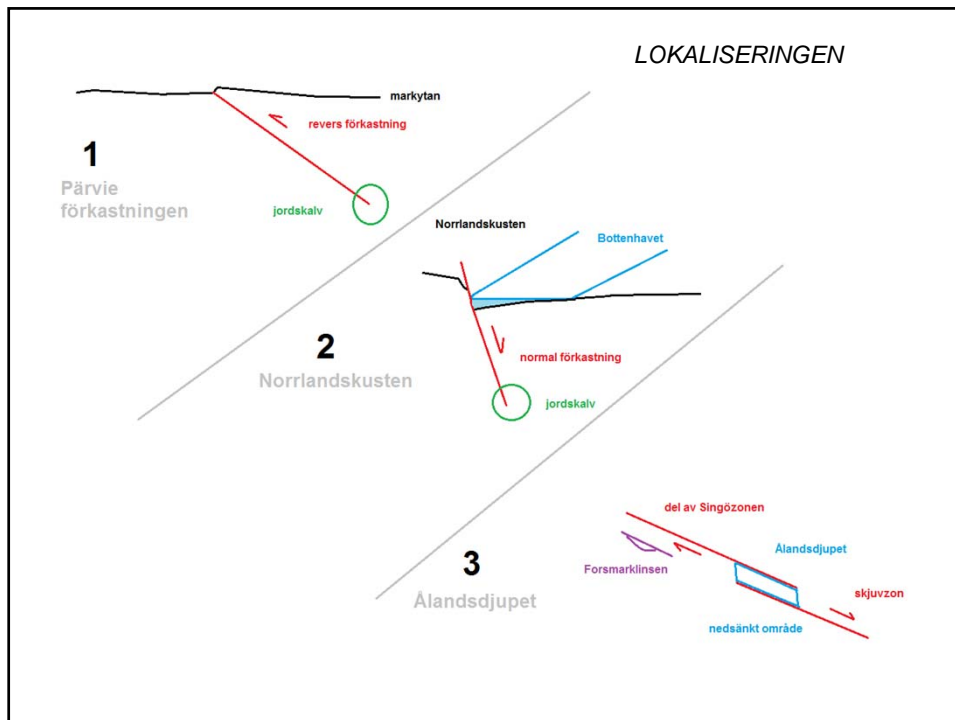
Hänvisningar till miljarder år gamla geologiska händelser är inte relevanta när Forsmarksområdet är en del av en pågående platttektonisk process

LOKALISERINGEN

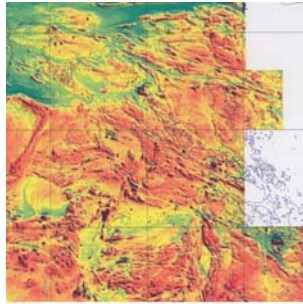
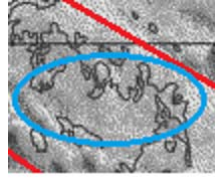


COB continent-ocean boundary H hinterland HBSL hinterland break in slope
DM distal margin PM proximal margin
Redfield and Osmundsen. Geol.Soc.Am.-Bull. 2013, Fig 2A.

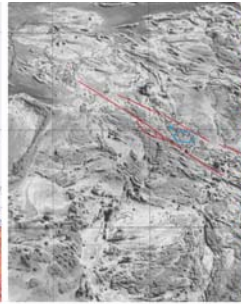
En ny plattgräns håller på att formas vid norska kusten – med återverkningar utmed Bottenhavs- och Bottenvikskusten



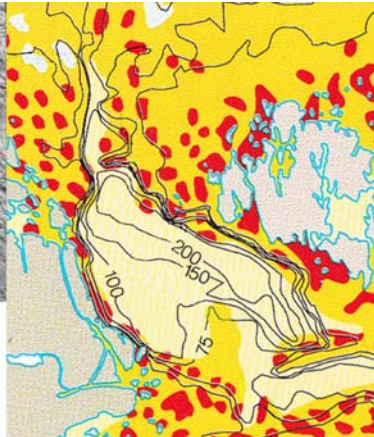
LOKALISERINGEN



flygmagnetisk karta nordöstra Uppland



magnetiskt indikerade större skjuvziner
förvaringsområdet

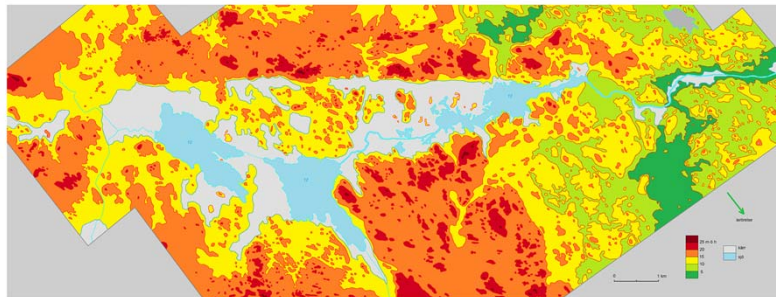


Alandsdjupets grabenstruktur

REGIONALA TEKTONISKA STRUKTURER KRING FORSMARK

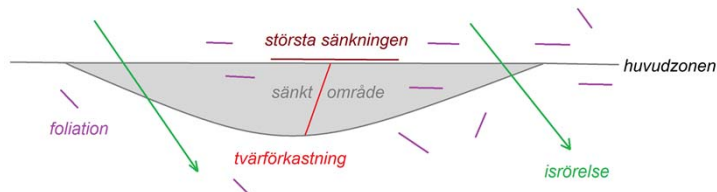
LOKALISERINGEN

FÖRVARINGSOMRÅDET



FORSMARKLINSEN 10 x 2.5 km (ca 12 km²)

markytan är sänkt med minst 15 m över en sträcka av 2.5 km
den sänkta volymen är ca 0.2 km³



LOKALISERINGEN slutsatser

lagret för högaktivt avfall avses bli placerat
i ett potentiellt plattektoniskt aktivt område
med misstänkt recent deformation

Uppmärksamhet har riktats mot förhållandet vid flera tillfällen:

flygmagnetiska mätningar i Forsmarksområdet (SGU rapport)

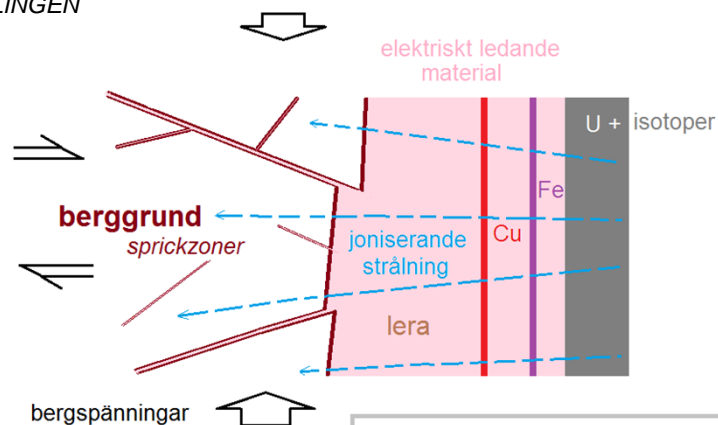
1st order shear zones (SKB rapport 1994)

KASAM rapport 2004

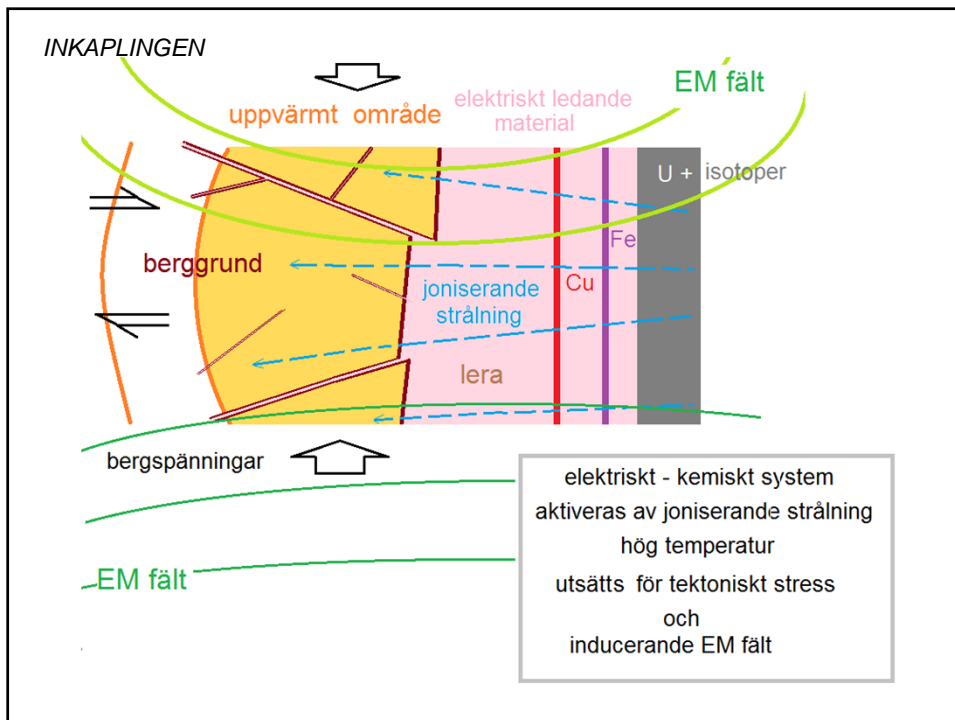
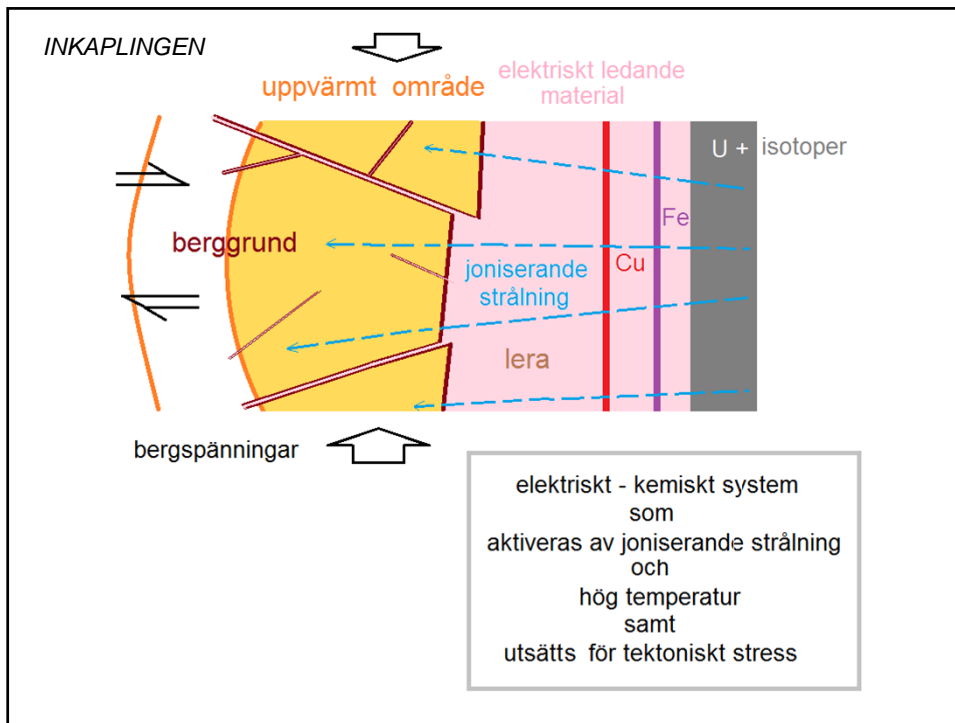
Ny Teknik - diskussion 2011

och påpekas nu åter i yttrandet till miljödomstolen

INKAPLINGEN



elektriskt - kemiskt system
som
aktiveras av joniserande strålning
samt
utsätts för tektoniskt stress



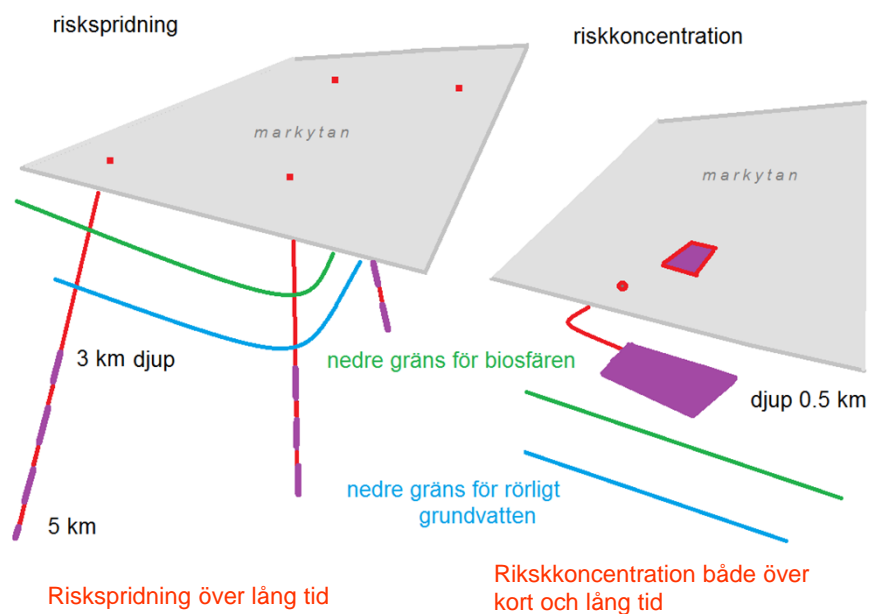
INKAPLINGEN slutsatser

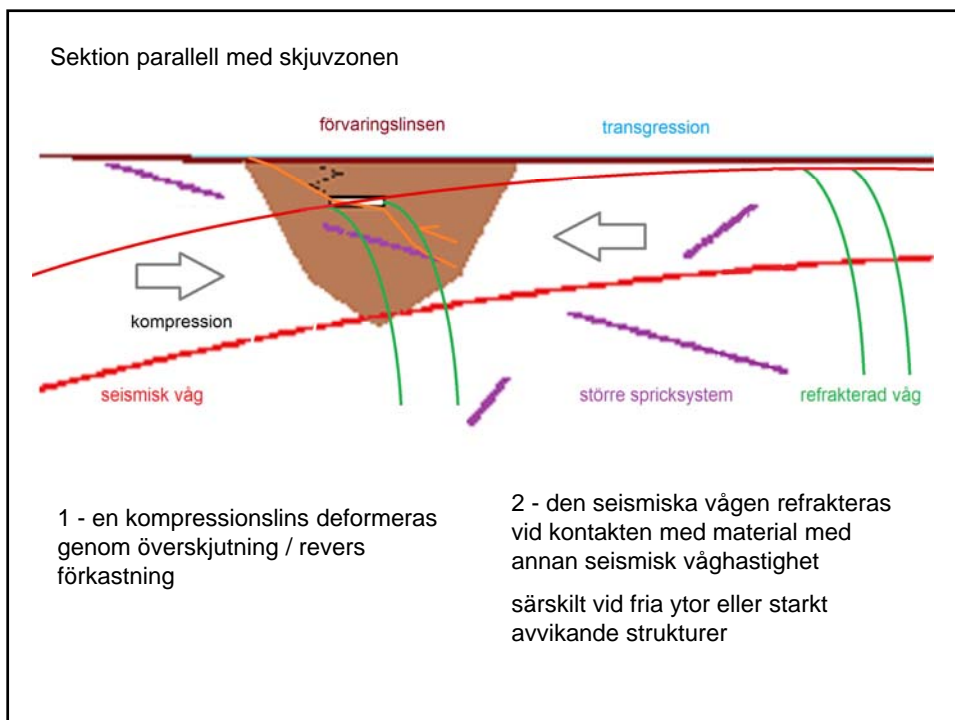
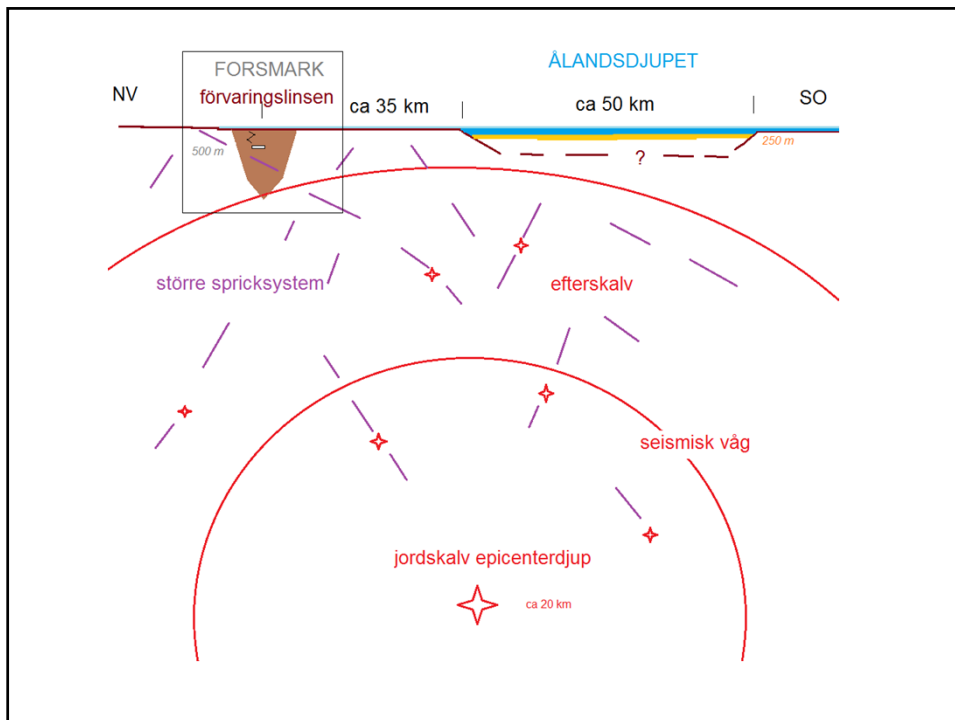
Joniserande strålning och förhöjd temperatur påskyndar kemiska processer

Elektriskt ledande material och i dem inducerade elektromagnetiska fält orsakar elektriska strömmar som påverkar jontransporter

Kapslarna och dess omgivning är en del av en aktiv korrosionsmiljö

UTFORMNINGEN





UTFORMNINGEN slutsatser

Försvagningen av berggrunden genom utsprängning ger upphov till en seismisk diskontinuitet och refrakterade vågor som kan interferera på ett destruktivt sätt

Vid kompression är den försvagade ytan i förvaringslinsen en brottanvisning för överskjutning

Extremt riskabelt material koncentreras i biosfären och i området för rörligt grundvatten / hydrosfären

Tillsammans med andra kärntekniska anläggningar är det en riskkoncentration

Materialet i inkapslingen och plutonium i avfallet är begärliga resurser

***Försök till återtagande
för att utvinna koppar och
för att framställa kärnvapen är reella risker,
liksom oavsiktligt framtida intrång***

SUMMERAT

YRKANDEN

Politiskt bekväma beslut att lokalisera avfallslagret till befintliga kärntekniska anläggningar.

Att lagret inte placeras i Formarsområdet

För många osannolika förutsättningar,

Att metoden att använda kopparkapslar inte godkänns

metodproblem och allvarliga fel,

Att utformningen som en koncentrerat lager avvisas

för att KBS metoden kan anses vara säker såsom det hävdas.

Brist på alternativ försätter domstolen i ett slags ultimatum.

English version

. ppt images to the utterance by

Herbert Henkel

Mål M 1333-11

Herbert Henkel

Uppsala University

Mathematics
Chemistry
Geodesy
Gravity and magnetic measurements
Invers levelling of geodetic nets

Århus University

Mineralogy
Petrography
Tektonics
Applied geophysics
Petrofysics
Geoelectrical measurements
3-d modelling av magnetic- and gravity anomalies

1^o Statsgeofysiker Geological Survey of Sweden
Nordkalottproject geophysical maps
EGS European Geotraverse integrated modelling of the Fennoscandian lithosphere

Senior Lecturer Royal Institute of Technology

Remote sensing and digital image analysis
Geothermal energy resources

Guest researcher Univ. of the Witwatersrand

Integrerad modellering av Vredefort och Morokweng strukturen

Docent Stockholm Universitet
Historic and general geology

Important research results

Relation between oxidation and magnetic susceptibility in fracture zones

Systematic interpretation of aeromagnetic data for mapping of fracture zones

Geologic model a.o. of the Vredefort structure

Extent of impact induced brecciation in crater structures

Integrated geophysical model of the crust along the Blue Road Geotraverse

Mapping of geothermal energy resources in Bangladesh

The created radioactive isotopes in used nuclear fuel are chemically identical to natural ones that biology has adapted to

These isotopes therefore must be

isolated from the biosphere

be finally deposited outside the biosphere and

outside the region with mobile ground water that is in contact with the biosphere

T

he amount reduces exponentially but does not become 0 even after 100 000

METHODOLOGICAL PROBLEMS

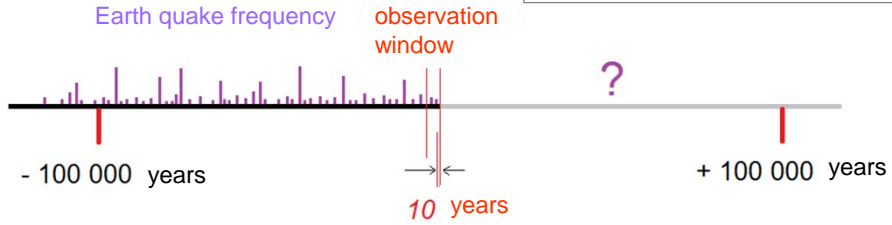
LOCALISATION

INCAPSULATION

DESIGN

METHODOLOGICAL PROBLEMS

To make a prognosis for 100 000 years based on data from a 100 year period



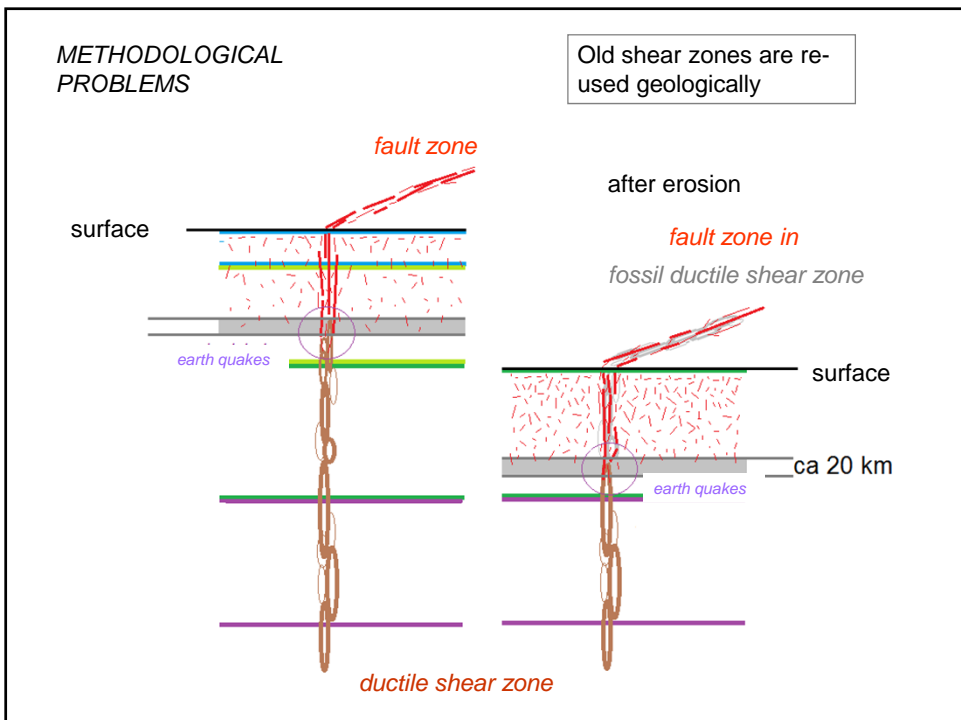
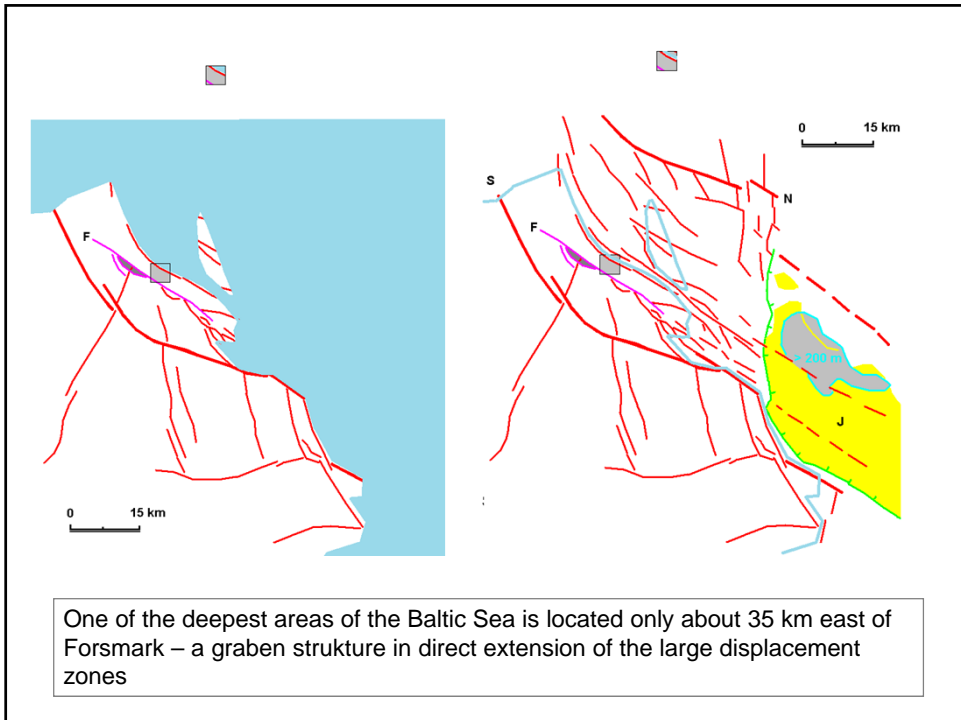
deformation	result		jorskalvsfrekvens
0.1 mm / year			1 / 100 years
years			
10	1 mm		
100	1 cm	1	
1000	1 dm	10	
10000	1 m	100	
100000	10 m	1000	

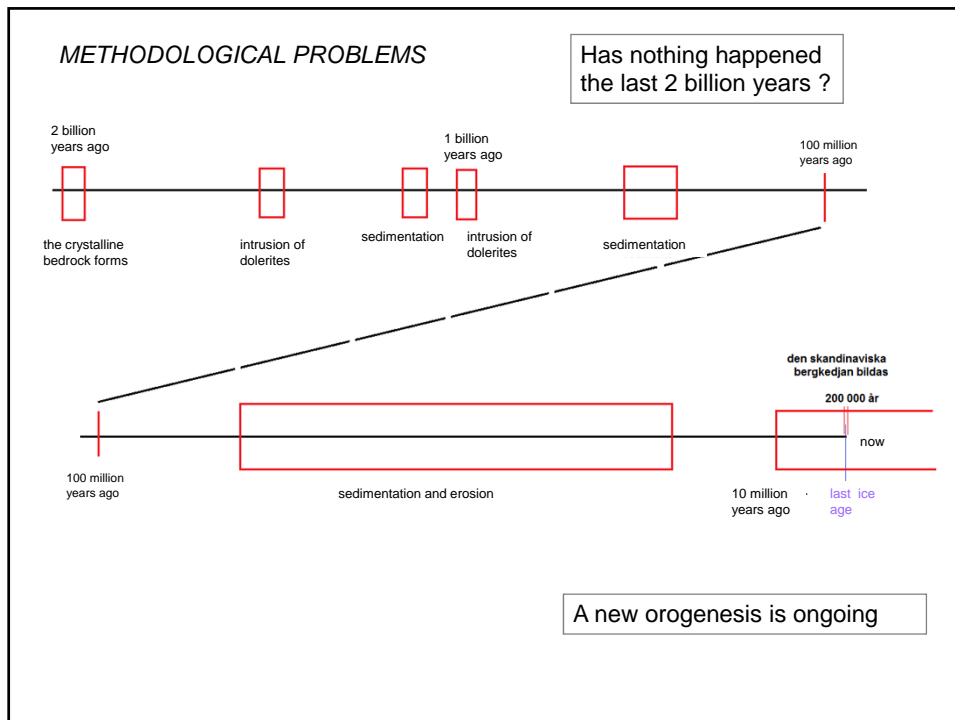
METHODOLOGICAL PROBLEMS



Determining the geological evolution in an area based on an observation area of a few square km

In the larger geographical window in addition half of the area is below water





METHODOLOGICAL PROBLEMS conclusions

It is not possible to make conclusions about the geological evolution 100 000 years ahead based on observations in a time window of less than 100 years

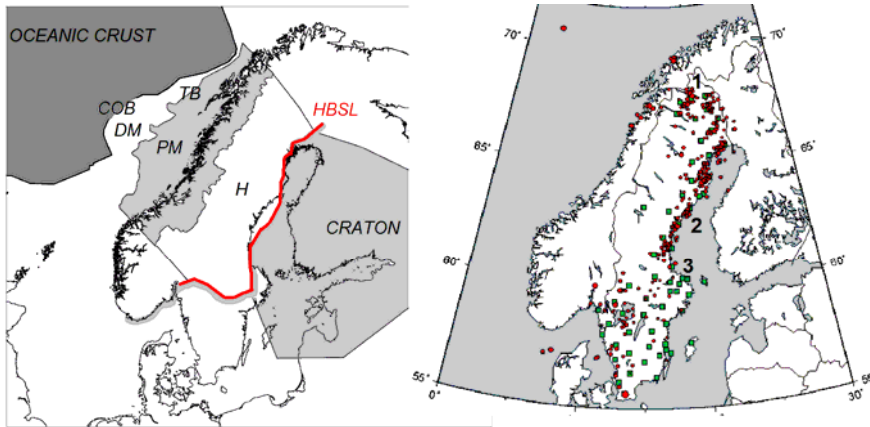
It is not possible to evaluate the the structural geological context based on a geographic window of a few square km

Or where half of the near environment is inaccessible under water

Old ductile shear zones are re-used for ongoing deformation in the brittle opart of the crust

Reference to billion year old gellogical events is not relevant when the Forsark area is part of an ongoing plate tectonic process.

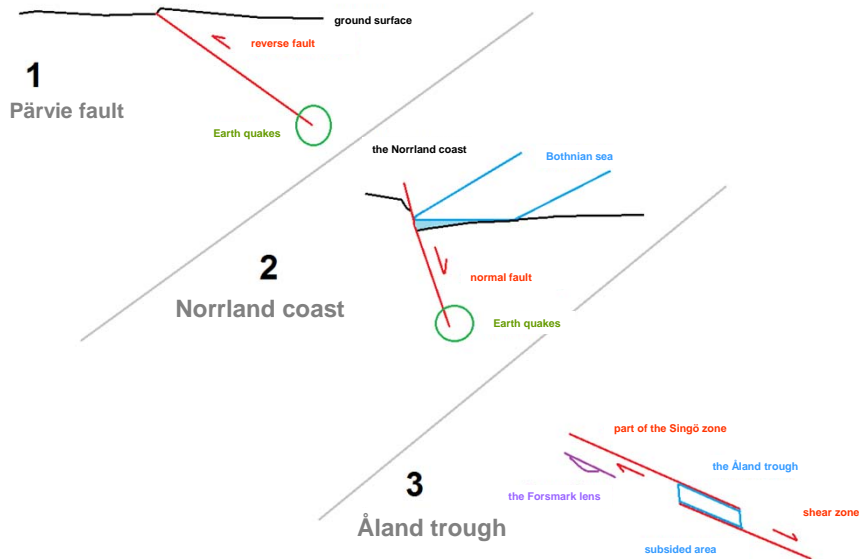
LOCALISATION

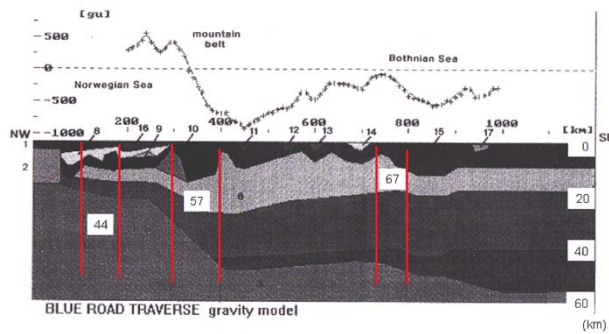


COB continent-ocean boundary H hinterland HBSL hinterland break in slope
 DM distal margin PM proximal margin
 Redfield and Osmundsen. Geol.Soc.Am.-Bull. 2013, Fig 2A.

A new plate boundary is forming along the Norwegian coast – with reactions along the coast of the Bothnian Bay and -Sea

LOCALISATION

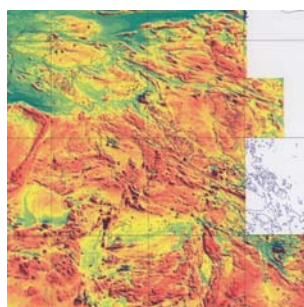




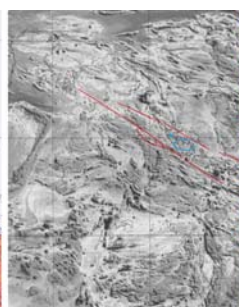
Figur 3.17. Tvärsnitt genom jordskorpan från nordväst om Lofoten till centrala Finland. Modellen är baserad på en kombination av refraktionsseismiska och gravimetriska data. I nordväst ses övergången från den oceaniska skorpan till kontinentshelfen. Jordskorpan mäktighet är större under fjällkedjan och den blir som störst i Finland. Antalet jordskalv som förekommer i tre tydliga bälten (avgränsade med vertikala linjer) är angiven med stora siffror i den ungefärliga positionen skalven bar på djupet. (Tyngdkraftsanomalin är angiven i gu ($= 0,1 \text{ mgal}$). De små siffrorna betecknar områden med olika densitet).

KASAM, SOU 2004-67. Geologiska, geodynamiska och geofysiska undersökningsmetoder.

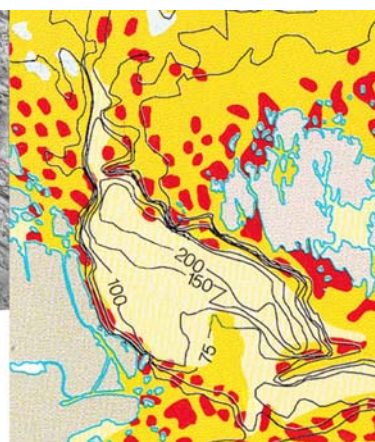
LOCALISATION



Aeromagnetic map around Forsmark



Magnetically indicated large shear zones
 ○ disposal site

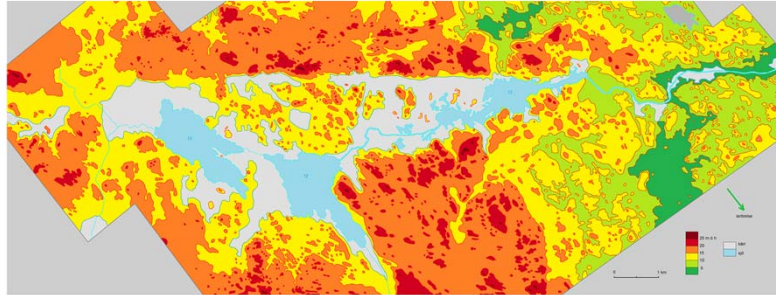


The Åland trough

REGIONAL TECTONIC STRUCTURES AROUND FORSMARK

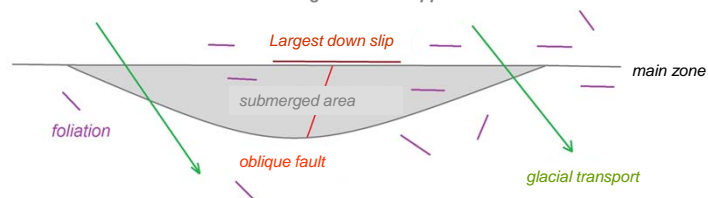
LOCALISATION

DISPOSAL AREA



THE FORSMARK LENS 10 x 2.5 km (ca 12 km²)

the ground surface is lowered at least 15 m over a distance of 2.5 km
the submerge volume is appr 0.2 km³



LOCALISATION conclusions

The site for disposal of highly radioactive waste is suggested to be located in a potentially plate tectonic active region with suspected recent deformation

Attention to this situation has repeatedly been documented:

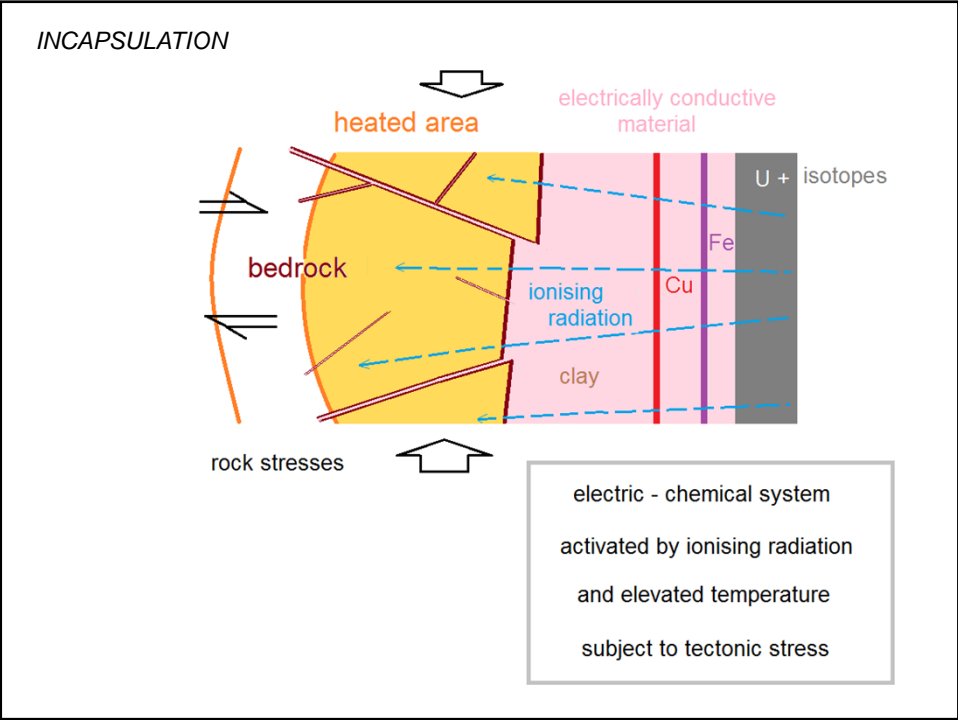
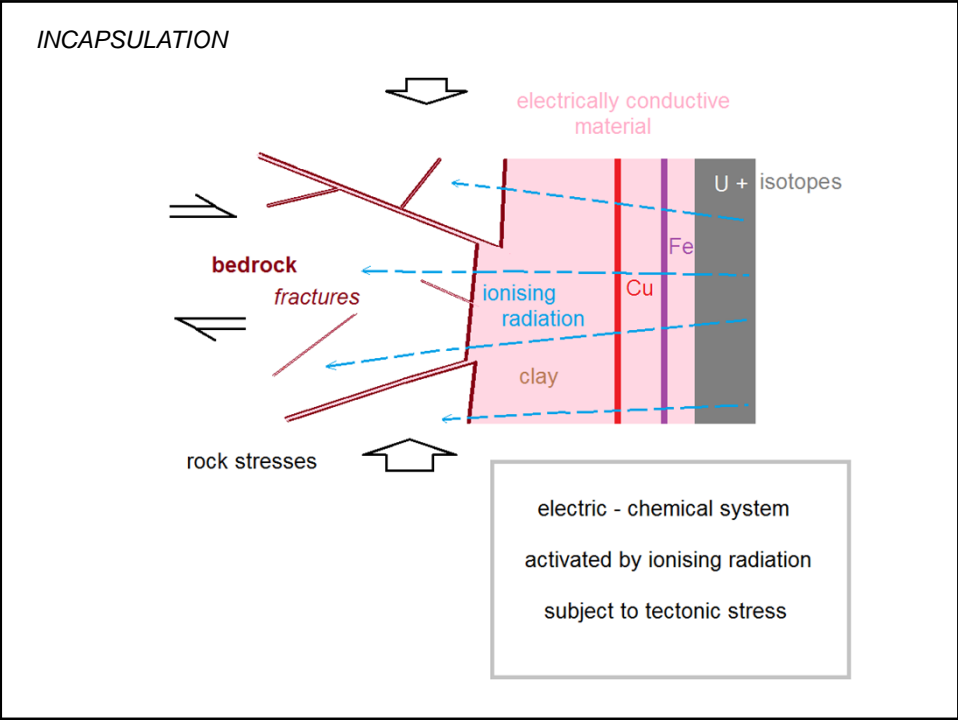
Aeromagnetic measurements, Geological Survey of Sweden report

1st order shear zones (SKB report 1994)

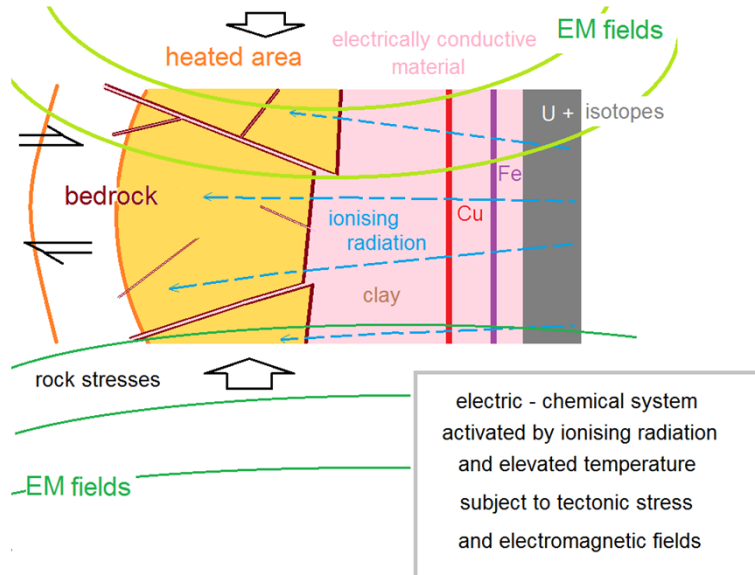
KASAM report 2004

Ny Teknik - discussion 2011

and is now repeated in the utterance to the environmental court



INCAPSULATION

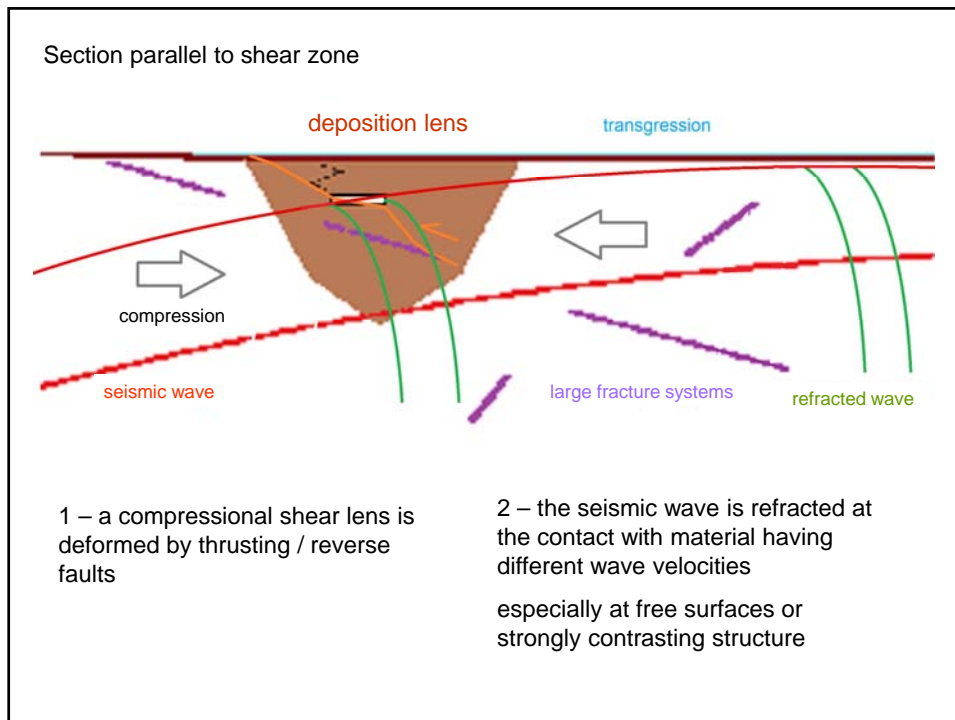


INCAPSULATION conclusions

Ionising radiation and increased temperature accelerate chemical processes

Electrically conductive materials and induced electromagnetic fields cause electric currents that affect the transport of ions

The incapsulation and its surrounding is part of an active corrosive environment



DESIGN conclusions

Weakening of the bedrock by excavation results in a seismic discontinuity where refracted seismic waves can interact in a destructive way.

Under compression the weakened area in the deposition lens is a potential slip surface for thrusting.

Extremely risky material is concentrated in the biosphere and in an area with mobile ground water.

Together with other nuclear installations it represents a risk concentration.

The material in the incapsulation and plutonium in the waste are demanded resources.

Attempts for reclaiming to extract copper and plutonium to produce nuclear arms are real risks as well as un-intended future intrusions.

IN SUMMARY

By political convenient decisions, the waste disposal site has been located to existing nuclear installations

There are too many unlikely conditions,

methodological problems and serious errors,

for the KBS method to be considered safe as is claimed

The lack of alternatives puts the environmental court in an ultimative situation

PLEA

That the waste disposal site not is located in the Forsmark area

That the incapsulation is not accepted

That the design as a concentrated storage facility is dismissed