

Nacka Tingsrätt – M 1333-11

Punkt 100:

Sammanfattande Synpunkter
när det gäller

Jordbävningar, Grundvattens rörelser och Geoetik

Nils-Axel Mörner

Expert på geologiska & paleoseismiska frågor

Docent

Föreståndare för Paleogeofysik & Geodynamik vid SU (1991-2005)
Sekreterare för projekt "Postglacial Earth Movements" (1973-1978)
President of the INQUA Commission on Neotectonics (1981-1987)
Editor of the *Neotectonics Bulletin* (1978-1996)
President of the *Independent Committee on Geoethics* (2015-2017)
Vetenskaplig rådgivare till Milkas (2005-2017)

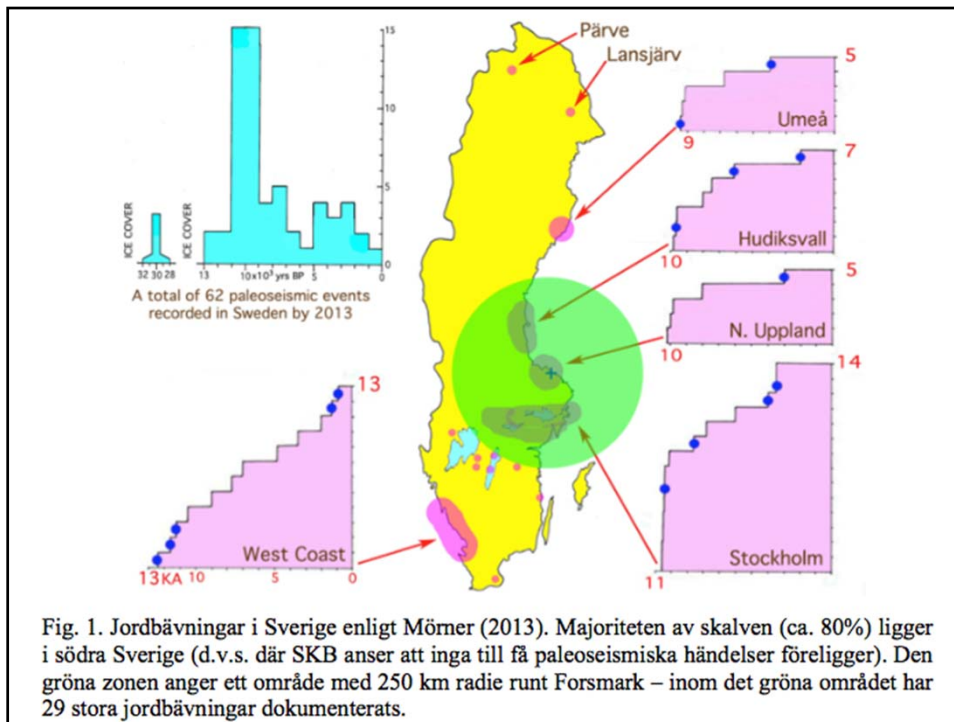
morner@pog.nu

**Med referens till vad jag sade under Punkt 7 (akt bilaga 606)
och framförallt under Punkt 24 (akt bilagor 607, 610 + 611-619),
Punkt 29 (akt bilaga 678) och Punkt 77 (akt bilaga 733)**

1

Jordbävningar

Se separat skrivelse till MMD
(13 sidor)



Nacka Tingsrätt, Punkt 100, 26/10, Nils-Axel Mömer

Bild 4

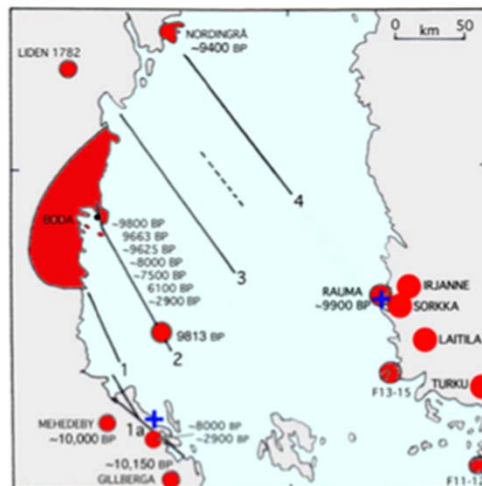


Fig. 2. Området runt södra Bottenviken var ett direkt hög-seismiskt område vid tiden för isavsmältning och maximal landhöjning. Just här avser man förlägga förvarerna i Forsmark och Olkiluoto för högaktivt kärnbränsleavfall.

Bild 5



Fig. 1. Uppland genomkorsas av ett stort antal sprickor-zoner. De flesta är förstås gamla. Några kan dock påvisas ha varit aktiva i postglacial tid. En av dessa är lineamentet som går från Grisslehamn till Tierp (och som syns med blotta ögat på bilden).

Nacka Tingsrätt, Punkt 100, 26/10, Nils-Axel Mörner

Bild 6

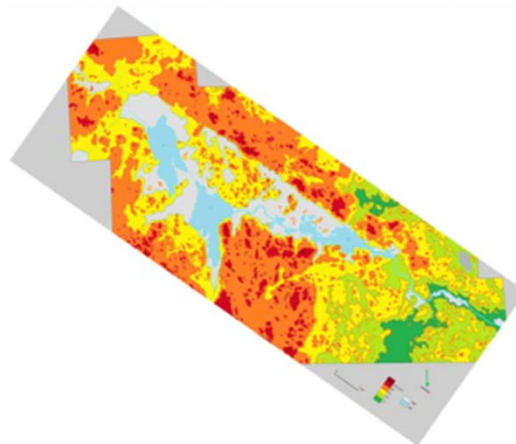


Fig. 2. Henkels förkastnings-struktur i *Forsmakslinjen*; ca 15 km lång och 15 m hög.

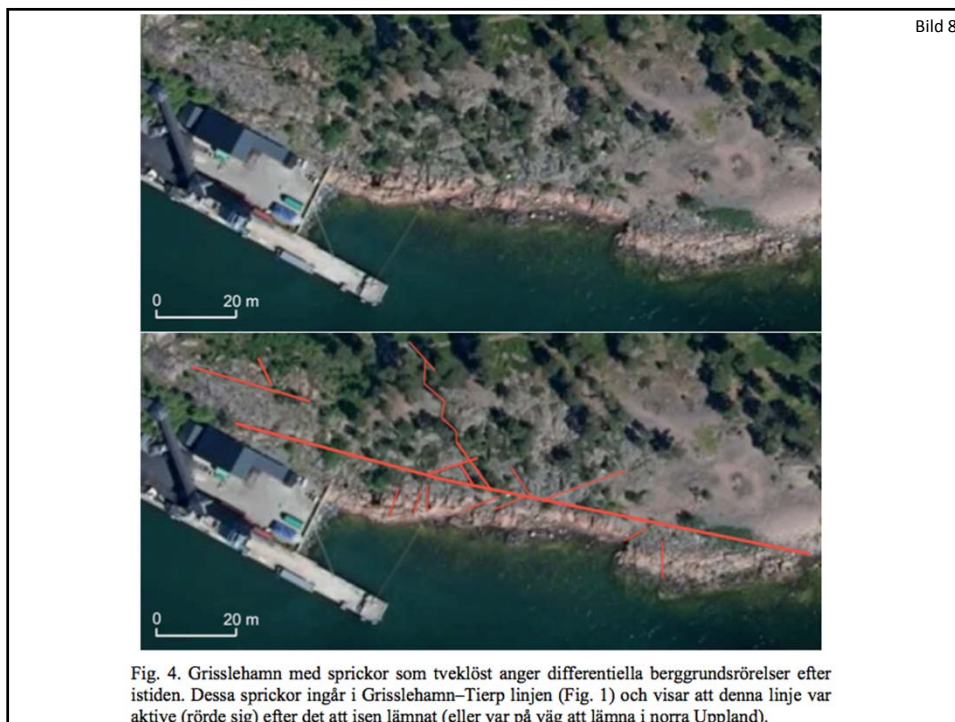
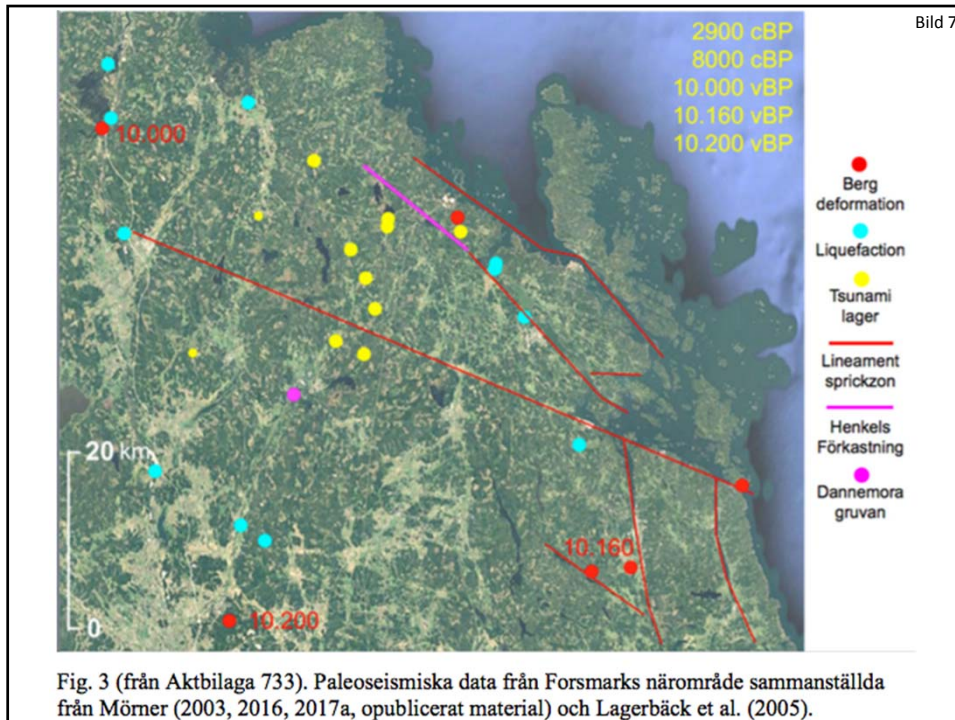
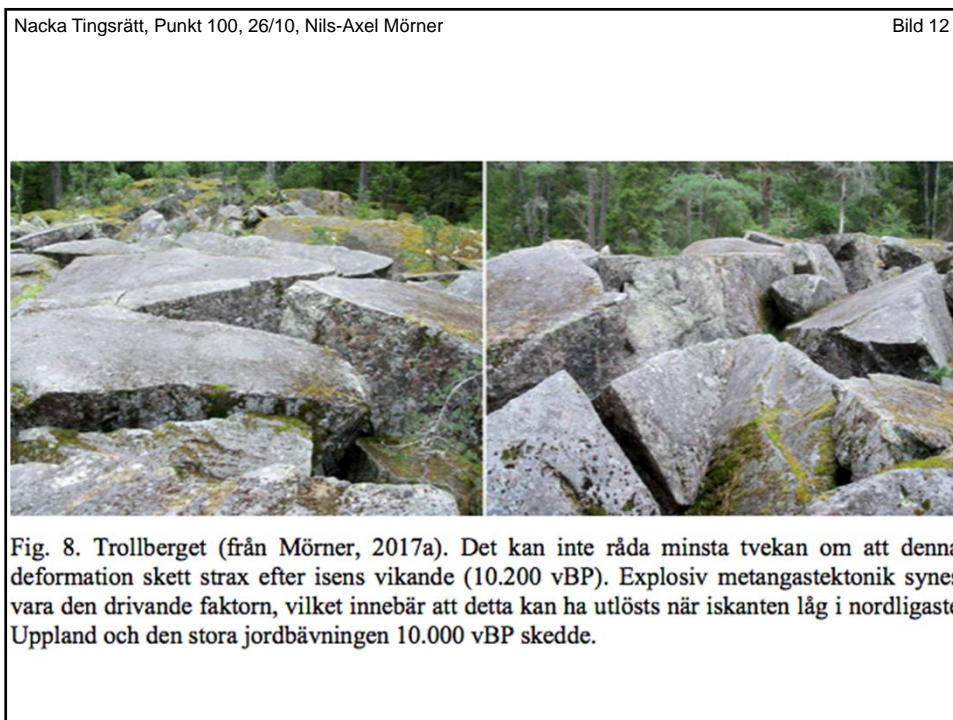
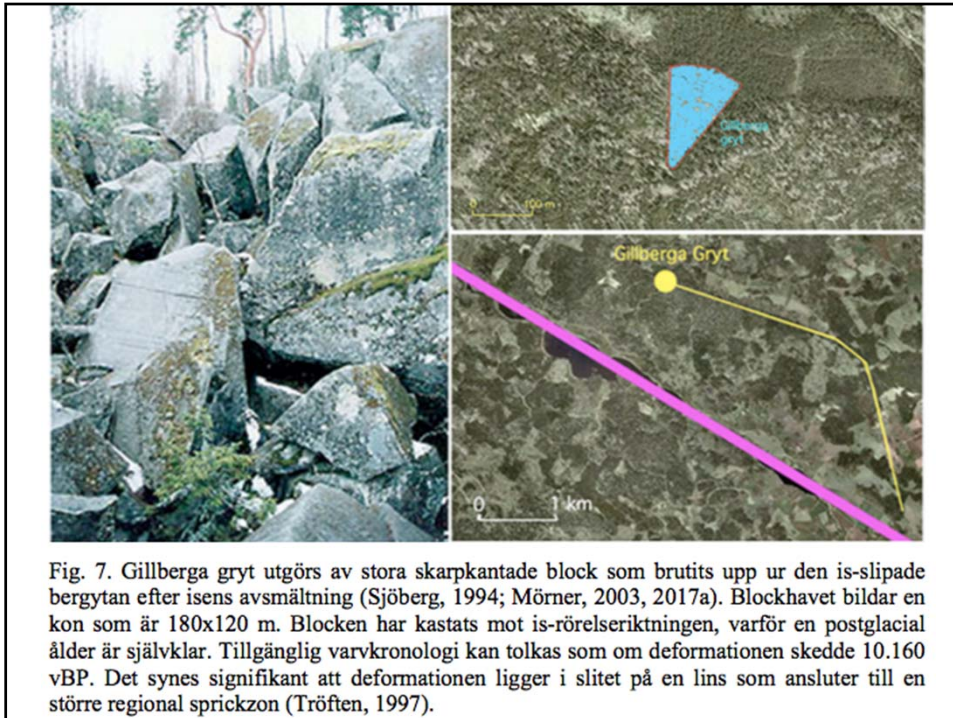




Fig. 5. Mehedeby bock deformation (från Mörner, 2003) från en $M > 7$ jordbävning.



Fig. 6. Älvkarleby liquefaction av sand och grus med en "venting pipe" (gul pil) som anger utomordentligt starkt tryck. Professor Franck Audemard, specialist just på liquefaction, angav en motsvarande jordbävningsmagnitud på $M 8$ till $M > 8$.



En stor super-jordbävning 10.000 vBP

Sammanställningen ovan ger vid handen inte bara att det är möjligt utan högst troligt att en super-jordbävning skedde år 10.000 vBP.

1. Forsmarkszonen förkastades med upp till 15 m längs Henkels struktur (Fig. 2),
2. Grisslehamn-Tierp linjen reaktiverades (alternativt initierades) (Figs. 1 och 3),
3. En jättedeformation skedde vid Mehedeby och strax intill skakades varv till flytande form (liquefaction) som visar att detta skedde vid årsvarv 10.000 vBP,
4. Vid Älvkarleby skedde liquefaction av grus med kolossalt stor "venting pipe",
5. Runt omkring finns många andra platser med liquefaction (blå punkter i Fig. 3),
6. Vid borrhål BP 5 intill projekterade avfallsförvar sprack berget under isen (vilket passar bra med en ålder av 10.000 vBP).
7. Deformationen vid Gillberga gryt kan mycket väl ha bildats vid en reaktivering av NW-SO:lig spricka och anslutande lins (Fig. 7),
8. Trollberget torde vara initierad av stötvågen av en stor jordbävning varvid metanis nere i berget kickats till metangas, som avgick uppåt med explosiv kraft och kraftiga bergdeformationer (Mörner, 2017a).

Jordbävningens magnitud måste ha uppgått till M 8 eller kanske M >8.

Effekter av jordskalv

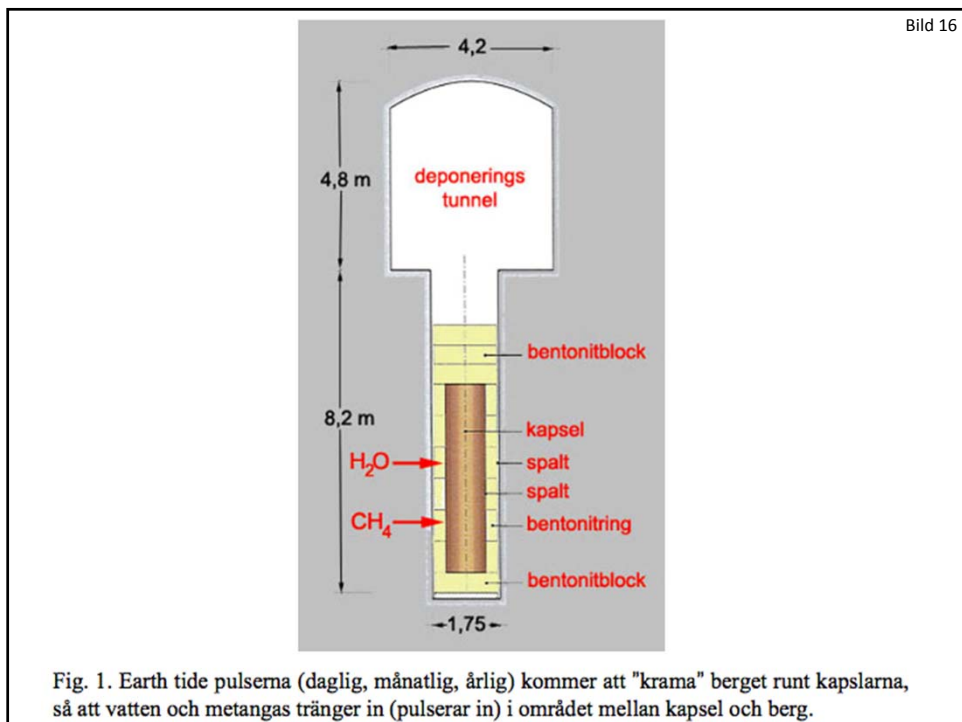
SKB tycks anse att jordbävningar bara kan skada ett KBS-3 förvar när förkastningsplan skär över kapslar och därmed orsakar direkta brottytor. Det är en närmast enfaldig syn. Vidare tycks man räkna med närmast singulära förskjutningsplan – inte förgrenande förskjutningar vilket synes vara det normala. Det finns vidare all anledning att kritisera de "respektavstånd" som SKB använder sig av. Olika effekter av jordbävningar summeras nedan:

1. Förskjutningar längs förkastningslinjer
2. Sekundära förskjutningar längs närliggande sprickzoner
3. Deformationer av berget (upp till 50 km från epicenter)
4. Deformation och skakeffekter i sediment
5. Liquefaction av sediment
6. Tsunami vågor
7. Stötvågen kickar metanis (hydrat) nere i berget till metangas med explosiv metangastektonik – se Mörner, 2017a (observerat 12,5 km från epicenter i Hudiksvall 9663 vBP, 800 km i Canada-USA 1988, 400 km i Pakistan 2013). Den unga händelsen som skedde 2900 BP i Hudiksvall hade en magnitud motsvarande M 8 (Mörner, 2017b).
8. Stötvågen ger upphov till stora grundvattenrörelser nere i berget (Aktbilaga 733) som torde ha mycket stora – kanske förödande – effekter för kapselmiljö och kopparkorrosion. Detta gäller även stora jordbävningar på andra sidan jordklotet (Lagerbladet, 2005:1: Aktbilaga 733).

2

Grundvattensrörelser

Se separat skrivelse till MMD
(5 sidor)



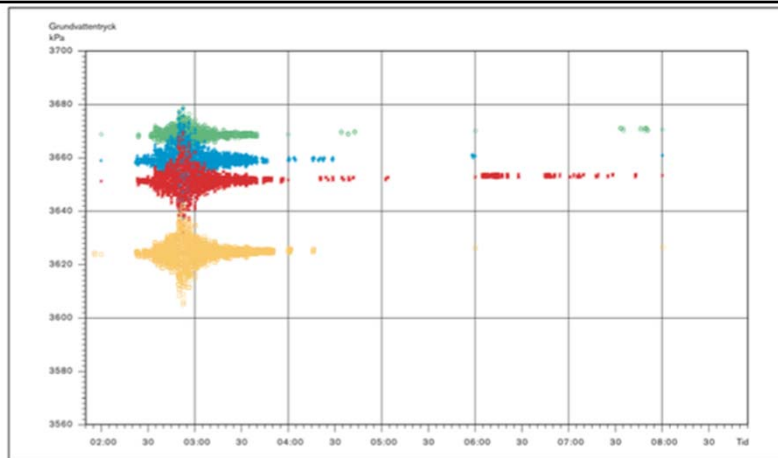


Bild 17

Oftast ligger grundvattentrycket stabilt, men inte natten till annandag jul. Så här såg mätningarna i ett borrhål i Åspölaboratoriet ut mellan klockan 01.50 och 08.55. De olika färgade symbolerna visar mätningar på olika nivåer i borrhålet. 10 kPa motsvarar en förändring av grundvattenytan med en meter.

Lagerbladet Oskarshamn Nr 1, 2005 ■ 5

Fig. 2. Mätningar av chock-ökning i vattentryck på 4 olika nivåer i ett borrhål som en funktion av jordbävningen i Indonesien. Vatten ytan försköts med flera meter. Det är mycket förvånande att detta inte följdes upp utan lades åt sidan och glömdes (gömdes?). Självfallet gäller samma principer – fast i förstärkt skala – för svenska jordbävningar.

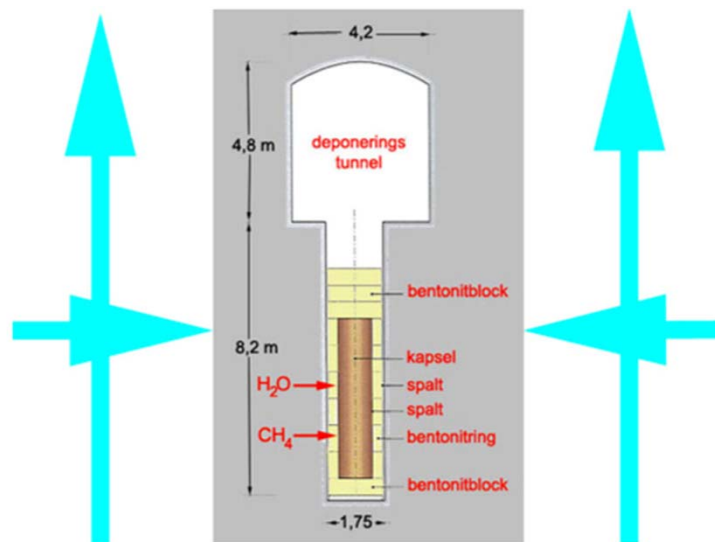


Bild 18

Fig. 3. Vattenrörelse och vattentryck runt kapseln orsakade av tryckvågor genom berget vid jordbävningar.

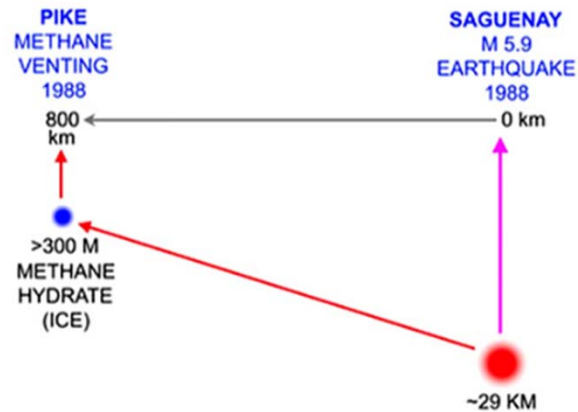


Fig. 4. Jordbävningen i Canada 1988 orsakade en metangasexplosion i USA på ett djup över 300 m. Distansen mellan platserna är 800 km (från Mörner, 2017b).

3. Geoid förskjutningar

Geoiden (eller geoideten) är en equipotentialyta som motsvarar vattnets täthet. I haven ger den referensytan för medelvattenytan (Mörner, 1976). Samma yta fortsätter in under land. Vatten under geoidytan söker sig upp mot denna. Vatten över grundvattenytan strävar att sjunka ner mot denna yta. Få tycks begripa dessa sammanhang.

Vid en framtida glaciation kommer vattnets geoidyta att stiga uppåt med hundratals meter. Detta innebär att grundvattensströmmarna ändrar riktning. Radioaktiv kontaminering runt kapslarna kan då transporteras till ytan.

Detta framhölls i Milkas MKB-remiss (2013), men lämnades helt utan beaktande av SKB (och SSM).

3

Geoetik

Se separat skrivelse till MMD
(3 sidor)

Nacka Tingsrätt, Punkt 100, 26/10, Nils-Axel Mörner

Bild 22

Inledningsvis frågande jag om hur SKB såg på sig själv:

- Är ni en firma som skall sälja en produkt (1),
- eller en organisation som skall ta fram en vetenskaplig produkt (2).

SKB ansåg sig inte kunna svara på detta.

Frågan är relevant

eftersom man i första fallet kan förstå

1 – om man tar sig friheten att utesluta för projektet ofördelaktiga fakta

men i andra fallet måste kunna fordra

2 – att alla relevanta fakta tas med och redovisas

Det är väl så vi alla utgått från att det borde vara

Under Punkt 24 *”Motparter redovisar sina synpunkter”*

Synes det med förkrossande tydlighet ha visat sig att det är (1) som gäller:
d.v.s. SKB är ett företag helt fokuserat på att ”sälja en produkt” och att man
i den strävan tagit sig friheten **att utesluta för projektet besvärande fakta.**

SKB tar sig friheten **att utesluta för projektet besvärande fakta.**

Så visade det sig – med förkrossande tydlighet – vara när det gäller

- ① – jordbävningar (N.-A. Mörner)
- ② – berggrundsdata (H. Henkel)
- ③ – korrosion (P. Szakálos m.fl., T. Åkermark, J. Swahn)
- ④ – djupa borrhål (J. Swahn, F. Gibb, A. Orwell)
- ⑤ – hydrologi (K.-I. Åhäll, H. Henkel)
- ⑥ – lerbarriären (H. Henkel, O. Grinder, J. Swahn, R. Pusch)
- ⑦ – radiologisk risker (M. Goldstick, C. Bosby, B. Kahanpää)

De av SKB uteslutna och för projektet besvärande fakta
som motparterna redovisade (under Punkt 24)
är alla centrala och av sådan allvarlig innebörd,
att man med fog kan hävda att:

- ① – **KBS-3 metoden inte fungerar**
- ② – **Kopparkapseln faller som tillförlitlig barriär**
- ③ – **Lerhöljet faller som tillförlitlig barriär**
- ④ – **Berget inte är en tillförlitlig barriär**
- ⑤ – **Använt jordbävningsscenario kan utmönstras som undermåligt**
- ⑥ – **De radiologiska riskerna undervärderats**
- ⑦ – **Säkerhetsanalysen havererar helt såväl som i sina delar**
- ⑧ – **Djupa borrhål framstår som ett mycket gott alternativ**

Vad säger SKB?

I Aktbilaga 693, uttalar sig Saida Engström och påstår följande:

SKB välkomnar kritiska synpunkter, de bidrar till att vi kan genomföra vår viktiga uppgift. Det är vårt ansvar, att för varje kritisk synpunkt sätta oss in i den och ställa oss följande frågor:

Finns frågan beaktad i vår säkerhetsanalys och om det är fallet, har ny kunskap tillkommit som ändrar analysen?
Om frågan är ny, vilket vetenskapligt underlag bygger den på och bör den tas med i säkerhetsanalysen?
Om den tas med i säkerhetsanalysen – vad får den då för konsekvenser för riskuppskattningarna? Som försiktighetsåtgärd gör vi också så kallade "what-if"-analyser för att illustrera rent hypotetisk möjlig inverkan på risken med antagande att frågeställningen är giltig, även om vi, på redovisade grunder, kan visa att den inte är relevant. Att en process finns innebär inte med automatik att den är relevant för den långsiktiga säkerheten i slutförvaret. En systematisk analys krävs för att belägga detta.

Det är direkt motbjudande att ta del av en sådan förfalskning av hur det har gått till i verkligheten.

"Vi välkomnar kritiska synpunkter" – inte alls! Konsekvent har SKB ignorerat respektive negerat kritiska synpunkter, vilket synpunkterna under Punkt 24 visade med förkrossande tydlighet (se ovan).

"Det är vårt ansvar" – ja, visst är det så. Ändå gör man raka motsatsen i sitt handlande.

Geoetiska perspektiv

Det är förkastligt, oansvarigt, ovetenskapligt och i högsta grad oetiskt att sålla bort (genom ensidigt ignorerande eller negerande) besvärande vetenskapliga fakta, till fördel för åsikter som passar projektpromoveringen.

REKOMMENDATION:

Avslå SKB:s ansökan*

**KBS-3 metoden håller inte och platsen är dålig
Jordbävningsscenarioet har totalreviderats
Grundvattens strömmarna är inte alls så som påstås
Geoetiken i handlandet kan inte accepteras**

***och då menar jag totalt avslag, inte ”ja” med förbehåll**

Vidare perspektiv

Det var snart 40 år sedan man började arbeta med SKB-3 metoden. Under dessa år har arbetet drivits mycket ensidigt och framgångsinriktat. Nu borde det stå klart att SKB-3 metoden inte fungera i Forsmarksområdet – och troligen ingen annan stans heller.

Om man till varje pris vill bli av med avfallet,
– så framstår Djupa Borrhål som en bättre metod

Om man däremot vill spara energiresurser och behålla handlingsfriheten inför
bättre lösningar inom en mer eller mindre snar framtid,
– så framstår DRD-metoden om det naturliga alternativet

Egentligen borde samtliga 3 alternativ ha utretts parallellt, så att valet blev ett verkligt val – inte en förutbestämd produkt som nu i slutskedet visar sig inte hålla måtten.