

Till: Strålsäkerhetsmyndigheten  
171 16 Stockholm

registrator@ssm.se

Dnr: SSM 2009/1365

## **Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG:s, yttrande över kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB:s komplettering av Fud-program 2007 med speciell tonvikt på redovisningen av alternativa metoder, särskilt djupa borrhål**

### **Sammanfattning**

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, har sammanfattningsvis följande synpunkter på den komplettering kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB gjort av sitt forskningsprogram Fud-07:

- Enligt kärntekniklagen ska industrin genomföra ett allsidigt forskningsprogram inom kärnavfallsområdet. I stället har industrin genomfört ett ensidigt forskningsprogram inriktad på en metod – KBS-metoden.
- Regering och myndigheter har under hela 2000-talet påpekat att industrin måste utveckla sin redovisning av alternativa metoder, särskilt djupa borrhål. I sitt beslut över Fud-07 markerade regeringen detta ytterligare genom att villkora beslutet till en särskild redovisning av kunskapsläget vad gäller alternativa metoder.
- Industrins komplettering av kunskapsläget i Fud-07-K vad gäller alternativa slutförvaringsmetoder såsom bland annat djupa borrhål är ytterst bristfällig. Kompletteringen presenterar inte det nuvarande kunskapsläget utan ger endast den bild av läget som industrin vill se och föra fram.

- Industrins egen KBS-metod är beroende av konstgjorda barriärer av koppar och lera för att garantera den långsiktiga miljösäkerheten. Det finns idag en växande insikt att KBS-metoden inte kan ge en tillräcklig långsiktig miljösäkerhet. I det läget är det viktigt att alternativa metoder utreds. Den mest lovande alternativa metoden är då slutförvaring i djupa borrhål som innebär att kärnavfallet deponeras på ett djup av 3-5 km.
- Den alternativa metoden djupa borrhål har en naturlig barriär i form av en "saltspärr" som ligger på 1-2 km djup. Kärnavfallet placeras därför i grundvatten som har en ålder på miljontals år. Avsaknaden av kontakt mellan grundvatten på djupet och de ytliga grundvattenströmmarna garanterar den långsiktiga miljösäkerheten för metoden djupa borrhål.
- Kunskapen om metoden djupa borrhåls naturliga barriärfunktion blev tydliga först med publiceringen 1998 av SKB:s rapport TR 05-98 med benämningen "The Very Deep Hole Concept – Geoscientific appraisal of conditions at great depth". Denna kunskap har därför varit en del av beslutsunderlaget för alternativa metoder endast i tio år. Tidigare värderingar av alternativa metoder har inte haft denna kunskap tillgänglig.
- Den svenska miljölagstiftningen kräver att alternativa metoder redovisas. Djupa borrhål är det alternativ som har den bästa förutsättningen att erbjuda en högre långsiktig miljösäkerhet än KBS-metoden.
- Industrins komplettering av kunskapsläget i Fud-07-K vad gäller alternativa slutförvaringsmetoder såsom bl.a. djupa borrhål är ytterst bristfällig. MKG anser att i sin redovisning i den aktuella kompletteringen inte presenterar det nuvarande kunskapsläget utan endast sammanfattar det material som industrin själva presenterat.
- För att höja kunskapsnivån i alternativredovisningen av den alternativa metoden djupa borrhål behövs kompletterande insatser inom tre områden:
  - påvisa att metodens fysiska förutsättningar föreligger inom landet,
  - uppgradera kunskapen om grundvattnets densitetsskiktning så att det åtminstone finns en relevant hydrogeologisk modell av normal svensk berggrund ned till 5 km djup,
  - uppgradera kunskapen om borr- och deponeringsteknik samt för förvarets funktion över tid så att man kan göra de allsidiga och säkerhetsrelaterade jämförelser som är alternativredovisningens mål och mening.
- En av industrin oberoende och mer rättvisande jämförelse mellan industrins KBS-metod och alternativa metoden djupa borrhål kommer sannolikt att visa att:
  - Djupa borrhål uppfyller långsiktiga miljökrav bättre än KBS-metoden
  - Djupa borrhål och KBS-metoden är likvärdiga vad gäller säkerhets- och strålskydds krav under drift

- Djupa borrhål ger en större säkerhet mot risker för kärnvapenspridning med minskade behov av långsiktig övervakning för fysiskt skydd än KBS-metoden
  - Djupa borrhål blir totalt sett billigare att implementera än KBS-metoden även om KBS-metodens utvecklingskostnader räknas in
  - Sammanfattningsvis läggs mindre bördor på kommande generationer om metoden djupa borrhål används i stället för KBS-metoden.
- Industrin påpekar i sin komplettering att det till ansökan kommer att finnas en utförligare beskrivning av de problem industrin ser med alternativet djupa borrhål. Att en sådan redovisning, som förmodligen inte skulle vara föremål för samråd, skulle vara av högre kvalitet än industrins tidigare sammanfattande insatser kan ifrågasättas. Industrin tydligt visat och uttalat att den inte har ett intresse av att förutsättningslöst och rättvisande beskriva alternativa metoder.
  - Förutom miljösäkerhet är det viktigt att framtida generationer skyddas från risken att det plutonium som finns i använt kärnkraftsbränsle används i kärnvapen. I det avseende är alternativet djupa borrhål vida överlägset industrins KBS-metod där övervakning för fysiskt skydd är nödvändigt i hundratusen år.
  - Eftersom industrins motstånd mot att på ett trovärdigt sätt utreda alternativa metoder till dess KBS-metod finns det ett starkt behov av att se till att från industrin fristående forskningsfinansiering, gärna med medel ur Kärnavfallsfonden, frigörs. Vid en fortsatt utredning av den alternativa metoden djupa borrhål finns det inledningsvis behov av medel för att göra fördjupade undersökningar av de geologiska och hydrologiska förhållandena på djupet. Det finns projekt inom det svenska djupborrningsprojektet Swedish Deep Drilling Program (<http://www.sddp.se>) som skulle ge relevant kunskap och där det finns behov av finansiering.

## Bakgrund

Regeringen beslutade 071120 att kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB skulle komplettera sitt forskningsprogram Fud-2007 med en redovisning av "kunskapsläget vad gäller alternativa slutförvaringsmetoder såsom bl.a. djupa borrhål". En komplettering skulle även göras för ett antal frågeställningar som rör slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall och rivning av reaktorer. SKB lämnade kompletteringen till strålsäkerhetsmyndigheten i mars 2009.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, har av myndigheten beretts tillfälle att lämna synpunkter på industrins Fud-komplettering. MKG har i det läge som kärnavfallsprogrammet för närvarande befinner sig i valt att helt fokusera på synpunkter som rör metodvalet, med särskild fokus på den alternativa metoden djupa borrhål. Föreningen avser återkomma med synpunkter på de övriga frågor som hanteras i kompletteringen i samband med granskningen av nästa forskningsprogram Fud-10.

MKG har tidigare yttrat sig över industrins forskningsprogram Fud-07. Dels tillsammans med Naturskyddsföreningen 080325 då Fud-programmet var ute på remiss och dels 081030 inför att regeringen skulle fatta beslut över programmet. De synpunkter på alternativa metoden djupa borrhål som föreningen framfört i dessa yttranden finns redovisade i bilaga 1. I bilgan redovisas även MKG:s synpunkter i denna fråga i föreningens yttrande över industrins forskningsprogram Fud-04.

### **Regeringens och myndigheternas önskan om komplettering av alternativa metoder**

Enligt kärntekniklagen ska industrin genomföra ett allsidigt forskningsprogram inom kärnavfallsområdet. I stället har industrin genomfört ett ensidigt forskningsprogram inriktad på en metod – KBS-metoden.

Statens kärnkraftinspektion, SKI, och Statens strålskyddsinstitut, SSI, skrev i sina yttranden över Fud-07 att alternativa metoder behöver redovisas mer utförligt. Den sammanslagna Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, skrev i ett yttrande till regeringen 2009-09-18 att *"ytterligare studier och utvärderingar med utgångspunkt från tidigare resultat"* efterfrågas.

Som nämnts ovan beslutade regeringen i november 2008 att kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB skulle komplettera sitt forskningsprogram Fud-2007 med en redovisning av *"kunskapsläget vad gäller alternativa slutförvaringsmetoder såsom bl.a. djupa borrhål"*.

Regeringen sa i sitt beslut över industrins forskningsprogram Fud-04 att den delade myndigheternas bedömningar *"att SKB bör förtydliga redovisningen av alternativa metoder inför MKB-prövningen"*.

Regeringen påpekade i regeringsbeslutet över forskningsprogrammet Fud-01 att SKB bör fortsätta att bevaka teknikutvecklingen när det gäller olika alternativ för omhändertagande av kärnavfall inom ramen för Fud-programmen. Regeringen hänvisade till att SKI och SSI i sina yttranden pekade på att SKB bör förtydliga redovisningen av alternativa metoder inför miljöbalksprövningen. En jämförelse med KBS-3-metoden bör göras som bl.a. utnyttjar säkerhetsanalytisk metodik. Regeringen gjorde samma bedömning.

Den aktuella komplettering av kunskapsläget vad gäller alternativa metoder (Fud-07-K) är ytterst bristfällig. Kompletteringen presenterar inte det nuvarande kunskapsläget utan ger endast den bild av läget som industrin vill se och föra fram.

### **Problem med KBS-metoden**

Industrins egen KBS-metod är beroende av konstgjorda barriärer av koppar och lera för att garantera den långsiktiga miljösäkerheten. Det finns idag en växande insikt att KBS-metoden inte kan ge en tillräcklig långsiktig miljösäkerhet. Nya forskningsrön pekar på att kopparkapslarna kan korrodera mycket snabbare än tidigare antagits. Dessutom verkar inte bentonitlera bete

sig som förväntat i en slutförvarsmiljö.

I detta läge är det viktigt att alternativa metoder utreds och den svenska miljölagstiftningen kräver att alternativa metoder redovisas. Djupa borrhål är det alternativ som har den bästa förutsättningen att erbjuda en högre långsiktig miljösäkerhet än KBS-metoden.

### **Alternativet djupa borrhål**

Den mest lovande alternativa metoden är då slutförvaring i djupa borrhål som innebär att kärnavfallet deponeras på ett djup av 3-5 km. Metoden djupa borrhål har en naturlig barriär i form av en "saltspärr" som ligger på 1-2 km djup. Kärnavfallet placeras därför i grundvatten som har en ålder på miljontals år. Avsaknaden av kontakt mellan grundvatten på djupet och de ytliga grundvattenströmmarna garanterar den långsiktiga miljösäkerheten för metoden djupa borrhål.

### **Ny kunskap stödjer alternativet djupa borrhål**

I över 30 år har kraftindustrins kärnavfallsbolag SKB motiverat sin ensidiga satsning på den så kallade KBS-metoden med att denna metod har bäst förutsättningar att möta säkerhetskraven för ett svenskt slutförvar av högaktivt kärnavfall. I Fud-redovisningen har de genom åren vid några tillfällen levererat några enkla, schematiska jämförelser med andra metoder där dessa bedömts ha sämre förutsättningar än KBS-konceptet. Och även om regering och myndigheter då och då betonat att metodvalet endast kan göras efter en samlad MKB-prövning, har såväl de som flertalet remissinstanser i allmänhet accepterat att KBS-metoden med åren blivit en "planeringsförutsättning", bland annat i platsvalsprocessen.

Fram till ungefär 1998 och SKBs första rapport om nya hydrogeologiska data om berggrunden på stora djup (TR-98-05) kunde det svala intresset för alternativa metoder tyckas försvarbart särskilt som inget annat land tagit fram något förvarskoncept som tycktes kunna matcha den efterhand alltmer teknologiskt utvecklade KBS-metoden.

Idag är läget ett annat och av två skäl. Dels juridiskt eftersom sökanden i MKB-processen ska redovisa metodalternativ med en noggrannhet som medger allsidiga jämförelser med sökandens huvudförslag. Dels säkerhetsmässigt eftersom det nu finns ett annat förvarskoncept med potential att bättre infria angivna mål, även ekonomiskt. Bakom det nya intresset för djupa borrhål som förvarsmetod står borrhålsindustrins snabba teknikutveckling (som bland annat möjliggör bredhålsborrning till stora djup), men i första hand senare års hydrogeologiska upptäckter som påvisat att grundvattnets densitetsskiktning kan vara stabil över mycket långa tidsperioder (flera miljoner år). Och denna insikt är central även för slutförvar på ca 500 m djup.

I detta sammanhang är det även viktigt att påpeka att kärnkraftsindustrins KBS-metod inte verkar uppfylla de önskade säkerhetsnivåerna. Ett system som bygger på konstgjorda barriärer har svårt att garantera säkerhet i

hundrausentals år. De problem med kopparkorrosion och bentonitlerans beteende i slutförvarsmiljön som framkommit på senare år visar på svårigheterna. Det ännu långt ifrån visat att industrins KBS-metod kommer att ge långsiktig miljösäkerhet.

I en sammanställning till Kärnavfallsrådet (dnr 14/09) har professor Karl-Inge Åhäll sammanställt en funktionsrelaterad jämförelse mellan ett KBS-förvar på ca 500 m djup och en borrhålsdeponi på 3-5 km djup. I sammanställningen står det:

*"Bland annat innebär berggrundens hydrogeologiska zonerings:*

- att utläckande radioaktivitet från ett borrhålsförvar på 3-5 km djup kan förväntas bli kvar på stora djup, förutsatt man klarar att deponera avfallet utan att störa grundvattnets naturliga densitetsskiktning,*
- att utläckande radioaktivitet från ett KBS-förvar på ca 500 m djup kan spädas ut och fördröjas i berggrunden men aldrig hindras att nå marknära nivåer i grundvattnets utströmningsområden.*

*Vidare står klart att KBS-metodens förhållandevis grunda förvaringsdjup (ca 500 m) avgjordes långt innan man hade upptäckt berggrundens hydrogeologiska zonerings på stora djup.*

*Metodernas funktionsrelaterade skillnader medför att KBS-deponis säkerhet blir helt beroende av förvarets konstruerade barriärer (inkapsling, bentonit-inpackning och förslutningar av tunnlar och schakt) samt fortsatta övervakning. I realiteten begränsas säkerheten av barriärsystemets svagaste punkt i och med att KBS-metodens konstruerade barriärer inte är funktionsmässigt oberoende utan beroende av varandra för att fungera över tid.*

*KBS-metodens styrka är att den är långt utvecklad tekniskt och att den medger en noggrann genomförandekontroll under hela deponeringsfasen.*

*En borrhålsdeponi baseras främst på två naturgivna fysiska barriärer; -- ett stort deponeringsdjup (3-5 km) och ett densitetsskiktat grundvatten, som åtminstone lokalt kan vara så stabilt skiktat att deponerat material kan förväntas bli kvar på stora djup under årmiljoner. Metoden har således potential att ge hög säkerhet på både kort och lång sikt. Detta förutsätter dock att all deponering kan genomföras utan att störa grundvattnets naturliga skiktning i förvarsområdet.*

*Konceptets svaghet är att dessa bedömningar ännu baseras på begränsade hydrogeologiska mätdata. Därtill krävs en långtgående teknikutveckling för att möta den stora teknologiska utmaning som en deponering i km-djupa borrhål skulle innebära."*

Vid Kärnavfallsrådets utfrågning om djupa borrhål (Kärnavfallsrådets rapport 2007:6) konstaterades att det även finns en hel del svenska mätdata som påvisar en över tid stabil densitetsskiktning (SKB TR-98-05, SKB R-04-09) och

att det inom landet sannolikt finns stora områden med en stabil densitetsskiktning.

### **Tre områden med behov av ytterligare utredningar av djupa borrhål**

I professor Karl-Inge Åhälls rapport om djupa borrhål till Kärnavfallsrådet listas främst tre områden där undersökningar behöver göras:

*För att höja kunskapsnivån i alternativredovisningen av konceptet DB behövs kompletterande insatser inom tre områden:*

- *påvisa att metodens fysiska förutsättningar föreligger inom landet,*
- *uppgradera kunskapen om grundvattnets densitetsskiktning så att det åtminstone finns en relevant hydrogeologisk modell av normal svensk berggrund ned till 5 km djup,*
- *uppgradera kunskapen om borr- och deponeringsteknik samt för förvarets funktion över tid så att man kan göra de allsidiga och säkerhetsrelaterade jämförelser som är alternativredovisningens mål och mening.*

MKG anser att arbete med att genomföra dessa utredningar snarast bör påbörjas.

### **Jämförelse mellan djupa borrhål och KBS-metoden**

En av industrin oberoende och mer rättvisande jämförelse mellan industrins KBS-metod och alternativa metoden djupa borrhål kommer sannolikt att visa att:

- Djupa borrhål uppfyller långsiktiga miljökrav bättre än KBS-metoden
- Djupa borrhål och KBS-metoden är likvärdiga vad gäller säkerhets- och strålskydds krav under drift
- Djupa borrhål ger en större säkerhet mot risker för kärnvapenspridning med minskade behov av långsiktig övervakning för fysiskt skydd än KBS-metoden
- Djupa borrhål blir totalt sett billigare att implementera än KBS-metoden även om KBS-metodens utvecklingskostnader räknas in
- Sammanfattningsvis läggs mindre bördor på kommande generationer om metoden djupa borrhål används i stället för KBS-metoden.

En utförligare genomgång av en preliminär jämförande genomgång finns i bilaga 1.

### **Industrins redovisning av alternativa metoder i ansökan jämfört med i samrådet**

Industrin påpekar i sin komplettering att det till ansökan kommer att finnas en utförligare beskrivning av de problem industrin ser med alternativet djupa borrhål. Att en sådan redovisning, som förmodligen inte skulle vara föremål för samråd, skulle vara av högre kvalitet än industrins tidigare sammanfattande

insatser kan ifrågasättas. Industrin tydligt visat och uttalat att den inte har ett intresse av att förutsättningslöst och rättvisande beskriva alternativa metoder.

### **Djupa borrhål minskar de långsiktiga riskerna för kärnvapenspridning**

Förutom miljösäkerhet är det viktigt att framtida generationer skyddas från risken att det plutonium som finns i använt kärnkraftsbränsle används i kärnvapen. I det avseende är alternativet djupa borrhål vida överlägset industrins KBS-metod där övervakning för fysiskt skydd är nödvändigt i hundratusen år.

### **Behov av forskningsresurser fristående från industrin**

Eftersom industrins motstånd mot att på ett trovärdigt sätt utreda alternativa metoder till dess KBS-metod finns det ett starkt behov av att se till att från industrin fristående forskningsfinansiering, gärna med medel ur Kärnavfallsfonden, frigörs. Vid en fortsatt utredning av den alternativa metoden djupa borrhål finns det inledningsvis behov av medel för att göra fördjupade undersökningar av de geologiska och hydrologiska förhållandena på djupet. Det finns projekt inom det svenska djupborrningsprojektet Swedish Deep Drilling Program (<http://www.sddp.se>) som skulle ge relevant kunskap och där det finns behov av finansiering.

### **Djupa borrhål avfärdade av regeringen 1990?**

Industrin har i samband med att kompletteringen av Fud-07 presenterades i slutet av mars 2009 hävdats att metoden djupa borrhål avfärdats av regeringen i beslutet över Fud-89. Detta stämmer inte. Den formulering som står i regeringens beslut syftar inte på djupa borrhål i allmänhet utan endast på djupa borrhål under Östersjöns botten. Formuleringen gjordes för att inte försvåra de på den tiden pågående förhandlingarna mot dumpning av kärnavfall på havsbotten.

Vänliga hälsningar,

Johan Swahn

kanslichef MKG  
[johan.swahn@mkg.se](mailto:johan.swahn@mkg.se)

Kopia:  
Miljöministern  
Miljödepartementet  
Kärnavfallsrådet  
Naturvårdsverket

Energimyndigheten  
Länsstyrelsen i Uppsala län  
Länsstyrelsen i Kalmar län  
Regionförbundet i Kalmar län  
Regionförbundet i Uppsala län  
Oskarshamns kommun  
Östhammars kommun  
Hultsfreds kommun  
Milkas  
SERO  
Greenpeace  
SKB

**TOM SIDA**

## **Synpunkter på alternativa metoden djupa borrhål som Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, framfört i yttranden över Fud-07 och Fud-04**

I en skrivelse 081030 till regeringen inför det kommande beslutet över kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB:s forskningsprogram FUD-07 lämnade Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, följande yttrande vad gäller alternativredovisningar och behovet av ett fullgott underlag för att jämföra KBS-metoden med den alternativa metoden djupa borrhål:

### ***Alternativredovisningar***

Industrin har under de senaste åren försökt tona ner vikten av att det finns en fullgod redovisning alternativa platser och metoder i miljökonsekvensbeskrivningen i en ansökan.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, uppmanar regeringen att i sitt kommande beslut över industrins forskningsprogram markera vikten av att miljökonsekvensbeskrivningen och ansökan finns ett fullgott beslutsunderlag för att kunna bedöma den långsiktiga miljösäkerheten för alternativa platser, inte bara den andra platsundersökningen, och metoder, inte bara horisontell deponering, jämfört med industrins KBS-metod på den valda platsen.

### ***Ett fullgott underlag för att jämföra KBS-metoden med den alternativa metoden djupa borrhål***

MKG har med intresse noterat att Strålsäkerhetsmyndigheten i sitt senaste yttrande i september över industrins Fud-arbete ifrågasatt om industrins planerade arbete med att göra "ett fördjupat jämförelsematerial mellan djupa borrhål och KBS-3" kan anses vara en fördjupning i frågan "eftersom SKB:s avsikt är att

sammanställa allt äldre material till en samlad rapport om djupa borrhål". Myndigheten menar att det som efterfrågats i myndigheternas tidigare Fud-yttranden är ytterligare studier och utvärderingar med utgångspunkt från tidigare resultat.

Detta är även MKG:s uppfattning men föreningen menar att industrins ointresse för denna fråga och för att göra rättvisande miljöjämförelser mellan metoderna både historiskt och i nutid gör att myndigheten måste ta fram ett eget kunskapsunderlag för att kunna bedöma industrins arbete med denna fråga.

I detta sammanhang vill MKG åter hänvisa till den jämförelse mellan metoderna som Naturskyddsföreningen och MKG redovisade i sitt Fud-yttrande från i våras. Föreningarna menade då att resultatet av en rättvisande jämförelse mellan industrins metod och metoden djupa borrhål när kunskapen om alternativet ökar förmodligen blir så här:

Krav/ Jämförelsegrund	KBS	Djupa Borrhål
Ej lägga bördor på kommande generationer	Referens	Bättre
Miljökrav	Referens	Bättre
Säkerhetskrav	Referens	Likvärdig
Strålskyddskrav	Referens	Likvärdig
Safeguard	Referens	Bättre
Kostnader	Referens	Bättre

I tabellen jämförs alternativet djupa borrhål med industrins KBS-metod som referens och den är då bättre eller likvärdig i alla de avseenden som industrin använder i sin analys. Att metoden är bättre anges med plus, t ex kan kostnaderna bli lägre för metoden djupa borrhål.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, uppmanar regeringen att i sitt kommande beslut över industrins forskningsprogram markera vikten av att Strålsäkerhetsmyndigheten tar fram ett eget kunskapsunderlag för att kunna bedöma industrins arbete med att rättvist bedöma den alternativa metoden djupa borrhål. Denna fråga har även en koppling till behovet av från industrin oberoende forskning som diskuterats ovan [i yttrandet].

I en remisskrivelse 080325 till Statens kärnkraftinspektion, SKI, (numera Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM) över kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB:s forskningsprogram FUD-07 lämnade Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, följande yttrande vad gäller alternativa metoder, särskilt djupa borrhål:

*4.9 Behovet av att regeringen markerar att industrins inte kommer tillåtas undvika att seriöst upp alternativa metoder i miljökonsekvensbeskrivningen*

I Fud-07 beskriver industrin sitt arbete med att utveckla horisontell deponering inom KBS-systemet som en "alternativ utformning", dvs med samma nomenklatur som används i miljöbalken vid krav på redovisningar av alternativa metoder. Samtidigt så benämner industrin det som tidigare av alla aktörer kallats alternativa metoder (dvs transmutation, långsiktig mellanlagring och användning av djupa borrhål) för "andra metoder".

Regeringen, länsstyrelserna och myndigheterna har sedan lång tid tillbaka använt begreppet alternativa metoder för det som industrin nu vill kalla andra metoder. Alternativa metoder är också den miljöjuridiska benämningen på det som ska redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning enligt miljöbalken. Benämning alternativa metoder användes genomgående vid de två seminarier som Kärnavfallsrådet höll om kärnavfallsjuridik under 2006.

Industrins användning av alternativbegreppet i Fud-planen tycks vara en uppenbar taktik från industrins sida inför miljöprövningen av dess slutförvarsmetod. Tidigare har industrin sagt att den inte tänker redovisa alternativa metoder som djupa borrhål, transmutation och långsiktig mellanlagring i miljökonsekvensbeskrivningen i ansökan utan i en separat del av ansökan.

Länsstyrelsen i Uppsala län har 2006-08-29 (dnr 559-6890-06) kraftigt markerat mot industrins försök att kringgå miljöbalkens krav på goda alternativredovisningar och säger:

"Alternativredovisningen utgör en viktig grund för de överväganden som – i samband med prövningen enligt miljöbalken – ska göras enligt de allmänna hänsynsreglerna om krav på bästa möjliga teknik samt lämplig lokalisering som innebär minsta intrång för människors hälsa och miljön (se 2 kap. 3 och 4 §§ miljöbalken).

Alternativredovisningen bör därför utformas så att den ger möjlighet att följa och förstå de strategiska överväganden som gjorts med avseende på människors hälsa och

miljön, inklusive frågor om långsiktig säkerhet, samt hushållning med resurser. MKB:n förutsätts även få en ändamålsenlig struktur med hänsyn till behovet av översiktlighet och jämförbarhet med avseende på de olika alternativen.

Med hänsyn till det obligatoriska kravet i MKB:n att redovisa det så kallade nollalternativet, som bland annat kan visa angelägenheten av att den avsedda verksamheten kommer till stånd, samt behovet av en bred redovisning av alternativa platser och utformningar/metoder/teknik har Länsstyrelsen framhållit att alternativredovisningen i MKB:n bör beröra samtliga möjliga alternativa platser och utformningar, som är eller har varit föremål för överväganden vid SKB:s samråd eller forsknings- och utvecklingsarbete. En sådan översiktlig redovisning bör, enligt Länsstyrelsen, vara så omfattande att den möjliggör en samlad, jämförande bedömning av alternativens för- och nackdelar, med särskild hänsyn till effekter på människors hälsa och miljön samt hushållningen med naturresurser, mot bakgrund av de grundläggande värderingar som framgår av 1 kap. 1 § miljöbalken.

Alternativredovisningen bör, enligt Länsstyrelsens bedömning, även innehålla en analys av möjligheterna att minska avfallets mängd och farlighet (t.ex. genom separation och transmutation), eftersom det skulle kunna minska risken för miljöpåverkan."

Även myndigheterna och i viss mån kommunerna har varit kritiska till hur industrin agerar i alternativredovisningsfrågan.

Industrins agerande att försöka begränsa alternativredovisningen i miljökonsekvensbeskrivningen är oacceptabel. Industrin har enligt sin verksamhetsplan för 2008-11 (SKI dnr 2007:1931) som en möjlighet att investera ytterligare 130 miljoner kronor utöver de resurser som redan satsats på horisontell deponering i KBS-systemet för att "lyfta denna variant till samma nivå som referensutformningen". Det är möjligt att en sådan satsning görs endast för att försöka stärka industrins trovärdighet i miljödomstolen. Samtidigt är industrin inte villig att lägga några resurser alls för att klargöra den långsiktiga miljösäkerheten för alternativet djupa borrhål, där ett stöd av ett vetenskapligt borrhålsprojekt med 150-200 miljoner kronor skulle kunna ge klargörande resultat.

*4.10 Behovet av att se till att Strålsäkerhetsmyndigheten tar fram ett eget underlag för att kunna bedöma den redovisning av*

*alternativa metoder som industrin kommer att ge i de kommande ansökningarna*

Det måste göras betydligt mer omfattande utredningar för att få fram ett fullgott underlag för att myndigheter, miljödomstol och regeringen ska kunna göra yttranden och ta beslut i frågan om valet av metod för slutförvar av använt kärnkraftsbränsle. I detta perspektiv är ambitionsnivåerna ifråga om studier alternativa metoder i forskningsprogrammet Fud-07 alldeles för låga. Dessutom väljer industrin att kalla alternativen för "andra metoder" i juridiskt syfte inför miljöprövningen. Endast två alternativ omnämns – djupa borrhål och transmutation – och alternativet djupa borrhål behandlas alltför kortfattat. Något nollalternativ behandlas inte. Det är uppenbart att industrin ensidigt har inriktat sig på att utveckla endast en metod, vars värde i förhållande till andra metoder aldrig har prövats på allvar.

Naturskyddsföreningen tog redan för sexton år sedan i sitt remissyttrande över industrins forskningsprogram Fud-92 upp frågan om metoden djupa borrhål skulle kunna ha en högre långsiktig miljösäkerhet och dessutom en bättre säkerhet mot riskerna för kärnvapenspridning på lång sikt än den metod som industrin valt. Metoden uppmärksammades i samband med att industrin under senare delen av 1980-talet gjorde en första genomgång av alternativa metoder till dess egen KBS-metod. Även Statens strålskyddsinstitut, SSI, lyfte dessa frågor i sitt yttrande över Fud-92 och även separat till regeringen i ett brev (SSI dnr 8200/1813/92). Sedan dess har miljöorganisationerna ständigt återkommit till denna fråga – det behövs bättre utredningar av den alternativa metoden djupa borrhål.

Redan i forskningsplanen Fud-92 och i det närliggande PASS-projektet gjorde industrin ett första försök att avfärda den alternativa metoden djupa borrhål som betydligt sämre än dess egen metod. Sedan dess, och fram till idag, har industrin bemödat sig om att detta alternativ inte blir vidare utrett, delvis genom att göra egna utredningar som ska diskreditera metoden. Detta arbete fortsätter än idag och i sin verksamhetsplan för 2008-2011 skriver kärnavfallsbolaget SKB följande om styrelsens riktlinjer i det fortsatta arbetet med forskningsplanen Fud-07 (SKI dnr 2007/1931):

"Ett mål ska vara att programmet godkänns i befintligt skick och utan krav på omfattande tillägg vad gäller till exempel alternativet djupa borrhål."

Det finns således mycket dåliga förutsättningar för att industrin nu, lika lite som tidigare, på ett seriöst sätt ska arbeta för att klargöra förutsättningarna för att genomföra metoden djupa borrhål och

klargöra metodens långsiktiga miljösäkerhet. Industrin säger nu öppet att den inte har några sådana avsikter och lägger avsevärda resurser på att förbereda alternativredovisningar till kommande ansökningar där målet är att få den alternativa metoden djupa borrhål att framstå som orealistisk och osäker.

Det är inte realistiskt att industrin ska kunna göra ett bra arbete med att ta fram ett underlag som kan användas för att bedöma den långsiktiga säkerheten och genomförbarheten av alternativet djupa borrhål. På senare år har ökad kunskap kommit fram som ger intrycket av att metoden djupa borrhål skulle kunna genomföras på ett säkert sätt, att den långsiktiga miljösäkerheten skulle vara högre än om industrins metod användes samt att de totala kostnaderna vid användningen av metoden skulle kunna vara lägre än om industrins metod användes.

Industrin har genom åren gjort omfattande försök att värdera olika alternativa metoder på ett sätt som ska visa att dess egen metod, KBS-metoden, är bättre än alternativen. I forskningsplanen Fud-07 redovisas följande tabell på sidan 390 där den alternativa metoden djupa borrhål jämförs med KBS-metoden):

Krav/ Jämförelsegrund	KBS-3	Djupa Borrhål
Ej lägga bördor på kommande generationer	=	-
Miljökrav	=	+
Säkerhetskrav	=	-
Strålskyddskrav	=	-
Safeguard	=	+
Kostnader	=	-

Industrins bedömning av punkten "ej lägga bördor på kommande generationer" är mycket förvånande. Om den långsiktiga miljösäkerheten är högre för djupa borrhål och dessutom riskerna för långsiktiga problem med kärnvapenspridning är mindre med djupa borrhål måste bördorna på kommande generationer vara lägre. Det är oklart vad industrin menar med punkterna "säkerhetskrav" och "strålskydd". Om dessa punkter är kopplade till ett säkert genomförande av metoderna finns det ingen anledning att tro att dessa kan göras jämförbara. Dessutom finns det mycket som tyder på att den slutliga kostnaden för ett genomförande av metoden djupa borrhål blir lägre än för ett KBS-projekt, även om det blir ökade kostnader för att utveckla metoden. En mer korrekt jämförande tabell skulle, efter att ett begränsat fortsatt, men av industrin oberoende, utredningsarbete gjorts av alternativet djup borrhål skulle då kunna se ut så här:

Krav/ Jämförelsegrund	KBS	Djupa Borrhål
Ej lägga bördor på kommande generationer	=	+
Miljökrav	=	+
Säkerhetskrav	=	=
Strålskyddskrav	=	=
Safeguard	=	+
Kostnader	=	+

I tabellen jämförs alternativet djupa borrhål med industrins KBS-metod som referens och den är då bättre eller likvärdig i alla de avseenden som industrin använder i sin analys. Att metoden är bättre anges med plus, t ex kan kostnaderna bli lägre för metoden djupa borrhål. Det behövs en del ytterligare studier av alternativet djupa borrhål innan ovanstående tabell kan verifieras. Men utfallet av en bättre undersökning av möjligheterna att använda djupa borrhål för slutförvaring av använt kärnkraftsbränsle kan mycket väl bli enligt ovanstående tabell.

Industrin säger i Fud-programmet att inget ytterligare arbete ska läggas på alternativet djupa borrhål annat än att följa utvecklingen i omvärlden. Samtidigt är det uppenbart att det saknas kunskap för att dra de slutsatser industrin gör om metoden. Det behövs en del ytterligare studier, bland annat bör den centrala funktionen av salthalsspärren på 1-2 km djup och att den inte störs av istider, verifieras. Industrin motarbetar en kunskapsuppbyggnad inom området. Regeringen måste därför se till att myndigheterna får i uppdrag, och resurser för, att ta fram ett eget underlag för att kunna bedöma den alternativa metoden djupa borrhål inför en miljöprövning där alternativbedömningar är centrala. Industrin menar, enligt en egen utredning från 2000 (SKB R-00-28) att det skulle kosta 4 miljarder kronor och ta 30 år för att göra en utredning av den alternativa metoden djupa borrhål. Det är inte fråga om en sådan kostnad eller en sådan tidsrymd för att ta fram ett tillräckligt beslutsunderlag.

En möjlighet som finns för att kraftigt öka den svenska kunskapen om förutsättningarna för att slutförvara kärnavfall i djupa borrhål är att stödja det vetenskapliga borrhålsprojekt som för närvarande utvecklas inom ramen för verksamheten inom Swedish Deep Drilling Program (<http://www.sddp.se>). Här bör det finnas goda möjligheter till samfinansiering med andra aktörer. Den totala kostnaden för ett borrhålsprojekt som skulle svara på många centrala frågor skulle inte kosta mycket mer än de 130 miljoner kronor som industrin verkar förbereda för att lägga på en utveckling

av den alternativa utformningen horisontell deponering inom KBS-projektet.

I Naturskyddsföreningens och MKG:s yttrande över Fud-07 framfördes även synpunkter på behovet av att se till att det inleds ett arbete med att ta fram ett underlag för vilka de samhällliga målen och funktionskraven för ett slutförvar ska vara. Detta har relevans för metodvalet.

#### *4.8 Behovet av att se till att det inleds ett arbete med att ta fram ett underlag för vilka de samhällliga målen och funktionskraven för ett slutförvar ska vara*

För att kunna bedöma hur väl industrins slutförvarsförslag för använt kärnkraftsbränsle uppfyller de samhällliga målen och funktionskraven som kan ställas på förslaget måste sådana mål och krav formuleras. För att Fud-programmets relevans skall kunna bedömas är en precisering av slutförvarsprojektets miljömässiga uppgift och mål nödvändig. En sådan precisering utgör ett omistligt steg i processen att genomföra en miljökonsekvensbedömning som uppfyller miljöbalkens krav. Det är inte industrin utan samhället (regering och riksdag) som ska formulera mål och krav.

I Fud-planen hänvisar industrin endast till en historisk stegvis process som lett fram till nuvarande förslag. Under denna tid har syftet varierat. Det är exempelvis tydligt i Fud-planen att när det finns målkonflikter i frågan om hur åtkomligt slutförvaret ska vara för kommande generationer så har industrin inga svar. Till exempel ger en möjlighet till återtagbarhet efter förslutning fördelar (bättre slutförvarsmetod upptäcks, energiinnehållet används) men även nackdelar (risker för terrorism och kärnvapenspridning samt oavsiktliga intrång).

Samhälleligt formulerade mål och funktionskrav behövs för att kunna bedöma möjligheten av att olika föreslagna metoder att på ett säkert sett uppfylla krav på en långsiktig hantering av använt kärnbränsle som är säker för människa och miljö. Utan tydliga samhällliga mål formulerade av regering och/eller riksdag så kommer det inte att vara möjligt för miljödomstolar, myndigheter, och slutligen regeringen (och/eller eventuellt riksdagen) att kunna bedöma om industrins föreslagna metod kan godkännas. Dessutom kan inte möjligheten av alternativa metoder för långsiktig hantering av använt kärnkraftsbränsle att bättre kunna uppfylla samhällligt uppsatta ändamål bedömas. Exempel på föreslagna alternativa metoder är slutförvaring i djupa borrhål, övervakad torr mellanlagring eller transmutation.

Viktiga frågor som bör diskuteras och bedömas på högsta politiska nivå, med underlag från Strålsäkerhetsmyndigheten, Kärnavfallsrådet och andra aktörer är bland andra:

- Hur hög ska den långsiktiga miljösäkerheten vara?
- Ska slutförvarets långsiktiga säkerhet bygga på konstgjorda eller naturliga barriärer?
- Hur svårt ska det vara att nå avfallet i terrorsyfte, inklusive de långsiktiga riskerna för kärnvapenspridning?
- Hur hög ska återtagbarheten vara i olika skeden, kopplat till olika risker och möjligheter
- Vilka krav på långsiktig övervakning går det att acceptera?
- Vilka kunskaper om framtidens energisystem bör inväntas innan beslut stressas fram i slutförvarsfrågan?

Det behövs en politisk process för att se till att de övergripande målen för slutförvaring av använt kärnkraftsbränsle bli klara för myndigheter och miljödomstol inför en kommande ansökan från industrin om att få bygga ett slutförvar.

I Naturskyddsföreningens och MKG:s yttrande över Fud-07 framfördes även synpunkter på att både den långsiktiga miljösäkerheten och risker från avsiktliga och/eller spekulativa intrång i ett slutförvar är av betydelse för att värdera olika alternativ för slutförvaring av använt kärnkraftsbränsle.

*4.11 Behovet av att regeringen tydliggör att både den långsiktiga miljösäkerheten och risker från avsiktliga och/eller spekulativa intrång i ett slutförvar är av betydelse för att värdera olika alternativ för slutförvaring av använt kärnkraftsbränsle*

Risken för kärnvapenspridning på lång sikt behandlas inte i Fud-rapporten. Så kallade "safeguards" för att förhindra att kärnämne (plutonium) kommer i orätta händer under driften av slutförvaret behandlas i avsnitt 6.7, men det finns ingen plan på att se till att det finns kunskap om hur slutförvaret ska skyddas efter förslutning.

Det finns en myt om att det är svårt att ta sig ner i ett slutförvar av KBS-typ för att återta bränslet efter förslutning. Det måste till en studie för att visa på vad det är som skulle göra det svårt. Att ta sig ner i genom en tunnel fylld med lera och bergkross måste vara betydligt enklare än att ta upp en ny väg ner. Den skadande och därmed "skyddande" strålningen kring kapslarna dessutom avtar relativt snabbt. Efter några tusen år är det inte längre svårt att hantera kapslarna och det finnas ett flertal scenarier där stor risk kan föreligga för att slutförvaret blir en källa för kärnvapenmaterial. Framtagandet av sådana riskscenarier och frågan om hur de

långsiktiga riskerna för kärnvapenspridning kan minskas berörs inte Fud-rapporten.

Det finns alltså ett hot i under flera hundra tusen års tid att det plutonium som finns i slutförvaret kan användas för tillverkning av kärnvapen. Dessutom kan det radioaktiva materialet användas i så kallade radioaktiva smutsiga bomber. I den svenska sammanfattande översättningen av säkerhetsanalysen SR-Can (SKB R-07-24) ger industrin följande beskrivning av detta långsiktiga hot (s 78):

"Avsiktliga intrång med onda avsikter kan inte heller uteslutas. Det använda bränslet är ju farligt och kan därför användas för att skada både människa och miljö. Delar av bränslet kan, efter omfattande bearbetning, användas till vapenproduktion. Att tränga ner till förvaret är dock en mycket omfattande och långvarig operation som rimligen inte kan genomföras utan samhällets sanktion, åtminstone inte så som samhället är organiserat idag. Det skulle också krävas avsevärda resurser för en sådan operation. Om ett samhälle eller en grupp individer skulle ha den här typen av onda avsikter kommer det troligen att finnas enklare sätt att nå samma mål."

Kärnkraftsindustrin skriver "åtminstone inte så som samhället ser ut idag" och använder de värderande termerna "omfattande", "rimligen" och troligen": Detta visar dels att industrin förstår att det skulle kunna vara annorlunda i framtiden, dels att industrin saknar kunskap i dessa frågor.

Det finns ett flertal scenarier där det tvärtom är troligt att materialet skulle kunna komma till användning i militärt syfte eller terroryfte. Eftersom plutonium-239, den viktigaste isotopen i plutonium för kärnvapenkonstruktion, har en halveringstid på 24 110 år kommer problemet att finnas kvar i flera hundra tusen år.

Efter ca tusen år har radioaktiviteten på avfallet avtagit så att den "omfattande bearbetning" som industrin benämner vanlig upparbetning kan göras med betydligt mindre strålskydd. Och upparbetning är en teknik som är känd sedan 1940-talet. Den uppfanns i USA:s kärnvapenprogram under andra världskriget.

Ett enkelt exempel kan ges på ett scenario där det inte "finns enklare sätt att nå samma mål", dvs få fram plutonium till ett kärnvapen. Utan att behöva ge sig in i diskussionen om Irak eller Iran har velat eller vill skaffa kärnvapen så hade under de senaste decennierna öppnandet av ett förslutet slutförvar för använt kärnkraftsbränsle enligt den metod som kärnkraftsindustrin

förordar, om ett sådant funnits i dessa länder, varit det lättaste sättet att få tillgång till plutonium för kärnvapenproduktion.

En trolig utveckling av det globala energisystemet under de nästa hundra åren är att användningen av förnybar energi blir allt viktigare. På lång sikt är det sannolikt att det inte finns någon omfattande militär eller civil användning av kärnteknik. I en sådan värld, som inte alls är osannolik under stora delar av de kommande 100 000 åren, är plutonium i slutförvar av den typ som kärnkraftsindustrin vill bygga den källa till kärnvapenmaterial som är lättast att komma åt.

I sitt remissyttrande 050310 över industrins forskningsprogram Fud-04 hade Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning följande synpunkter av relevans för frågan om alternativa metoder:

## *2. Behov av precisering av kärnavfallssystemets uppgift och mål*

För att Fud-programmets relevans skall kunna bedömas är en precisering av slutförvarsprojektets miljömässiga uppgift och mål nödvändig. En sådan precisering utgör ett omistligt steg i processen att genomföra en miljökonsekvensbedömning som uppfyller miljöbalkens krav.

## *3. Metodval – Alternativredovisningen*

Fud-programmets ambitionsnivå ifråga om alternativa metoder är alltför låg. Endast två alternativ omnämns – djupa borrhål och transmutation – och alternativet djupa borrhål behandlas alltför kortfattat. Något nollalternativ behandlas inte. Det kan konstateras att SKB AB ensidigt har inriktat sig på att utveckla endast en metod, vars värde i förhållande till andra metoder aldrig har prövats på allvar.

I regeringens beslut om Fud-01 erinras om de bestämmelser om alternativredovisning som finns i miljöbalken. Enligt 6 kap. 4, 5 och 7 § miljöbalken skall sökanden upprätta en beskrivning av alternativa metoder i samråd med länsstyrelsen samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda. Regeringen förutsatte i sin skrivning att frågor om vilka alternativ som skall redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen blir föremål för ingående överväganden i samband med det föreskrivna samrådet.

## *4. Alternativa metoden djupa borrhål*

Metoden djupa borrhål innebär att ett slutförvar för kärnavfall förläggs på ett djup av ca 4 km. SKB AB har genom åren genomfört

ytliga studier av metoden djupa borrhål inom sitt alternativprogram. Man har då konsekvent betonat metodens eventuella nackdelar och ej uppmärksammat dess fördelar. En förutsättningslös prövning av den alternativa metoden djupa borrhål behövs för att kunna göra den beskrivande jämförelse mellan metoder för kärnavfallsslutförvaring som erfordras i miljöbalken. Görs inte det uppfylls således inte lagstadgade krav.