

KÄRNAVFALL



DEN OLÖSTA MILJÖFRÅGAN



Innehåll

4

Ett livsfarligt avfall

El från kärnkraft ger upphov till ett av de mest miljöfarliga avfall som hittills skapats.

5

Kärnavfalllets tidsperspektiv

Att lösa slutförvarsfrågan ställer krav över tidsrymder som är svåra att hantera.

6

KBS-metoden

Industrins metod är ohållbar och kommer inte att lösa kärnavfallsfrågan.

10

Undersök alternativen

Det finns alternativa metoder som bygger på principen om naturliga barriärer.

12

Tio punkter för en säkrare framtid

Kärnavfallsfrågan har hamnat i en återvändsgränd. Hur tar vi oss vidare?

14

En ny svensk modell, tack!

En till synes framgångsrik modell levererade en lösning som inte håller.

15

Mer information

Länkar till mer information från miljöorganisationer och olika kärnavfallsaktörer.

Inte ens 3 000 år gamla hållristningar från bronsåldern kan ge ett rättvist perspektiv på de tidsrymder kärnavfall måste hållas isolerat från människa och miljö.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, är en ideell förening och finansierar sitt arbete med medel ur Kärnavfallsfonden. Läs mer på s. 15.



En av de största miljöfrågorna

Människan har genom att använda kärnkraft skapat ett av de mest miljöfarliga avfall som hittills uppkommit på jorden.

Att vara nära utbränt kärnkraftsbränsle är direkt dödande. Även om radioaktiviteten avtar med tiden måste avfallet isoleras från allt levande i hundratusentals eller till och med miljontals år. Avfallet innebär också en säkerhetsrisk, eftersom plutonium kan utnyttjas till kärnvapen.

Oavsett vad man tycker om kärnkraft, har alla vi som lever i Sverige idag ett ansvar för att skydda framtida generationer från det högaktiva kärnavfallet. Därför är det viktigt att vi finner den miljömässigt bästa lösningen för hur det högaktiva avfallet ska tas omhand.

I Sverige har detta arbete redan pågått i över trettio år. Ansvar för att ta fram förslag på en slutförvarsmetod ligger i praktiken på kärnkraftsindustrins bolag Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Den metod bolaget utvecklat – KBS-metoden – bygger på att konstgjorda barriärer av koppar och lera ska hålla kärnavfallet isolerat från människa och miljö i hundratusentals år. Kopparkapslar ska skyddas av lera i gruvgångar 500 meter ner i berggrunden med rörligt grundvatten. Platsen kärnavfallsbolaget valt att föreslå för ett slutförvar ligger i Östhammars kommun i norra Uppland, strax intill kärnkraftverket i Forsmark.

På senare år har kärnkraftsindustrins antaganden om hur de konstgjorda barriärerna ska fungera kraftigt ifrågasatts. Det är inte säkert att de barriärer som industrin föreslår kommer att hålla för det tidsperspektiv som kärnavfallet kräver. Arbetet

måste därför breddas och olika alternativ – som inte bygger på konstgjorda barriärer – undersökas.

UNDER DE NÄRMASTE femtio åren kommer de svenska och globala energisystemen att förändras mycket. Kärnkraft är inte ett långsiktigt hållbart energislag och måste avvecklas och ersättas med energieffektivisering och hållbara energikällor. Utvecklingen inom energiområdet påverkar arbetet med att hitta acceptabla slutförvarslösningar.

En annan aspekt som heller inte får glömmas bort är att vi fortfarande kan påverka mängden högaktivt kärnavfall – ju mindre el som produceras i kärnkraftverk, desto mindre avfall. Idag mellanlagras närmare 5 000 ton i Oskarshamn. Varje dag tillkommer ungefär ett halvt ton. Med nuvarande kärnkraftsanvändning kommer Sveriges reaktorer att om trettio år ha skapat 12 000 ton kärnavfall – mer än dubbelt så mycket avfall som det finns idag.

Kärnavfallsfrågan är inte löst trots att kärnkraftsindustrin vill få oss att tro det. Sverige har i dagsläget ett system för mellanlagring av högaktivt kärnavfall. Samhället ska naturligtvis ta ansvar för att industrin hanterar detta miljöfarliga avfall så fort som möjligt, men det får inte innebära att osäkra lösningar stressas fram.

Principen att förorenaren ska betala alla kostnader måste även fortsättningsvis vara central. Vad som behövs nu är ett nytt avstamp för att komma närmare en hållbar kärnavfallshantering. Det behövs en omarbetad ansvarsfördelning, en ökad politisk inblandning och ett brett angreppssätt, där transparens och delaktighet är grundstenar!



Ett livsfarligt avfall

Om ett utbränt bränsleelement från en kärnkraftsreaktor skulle placeras i mittcirkeln på en fotbollsplan samtidigt som en frisk människa ställer sig vid ett av målen, skulle denna person visserligen klara att springa fram mot och passera bränsleelementet, men vid andra kortsidan skulle vederbörande vara döende.

Den här liknelsen är visserligen drastisk, men talande om man vill försöka förklara hur farligt använt kärnbränsle är. Det är direkt dödande när det tas ut ur reaktorn. Det fortsätter sedan att vara akut farligt att vistas nära avfallet i över tusen år.

Om kärnavfall sprids i miljön kan det orsaka skador under längre tid än så. Människor som får i sig ämnen ur avfallet kan dö av cancer. Strålningen avtar ytterst långsamt, och därför måste avfallet hållas isolerat från människa och miljö i hundratusentals år.

Det tar miljontals år innan strålningen närmar sig samma nivåer som från granitberggrund. Avfallet är också kemiskt farligt för all framtid. På sikt innehåller det till exempel stora mängder bly.

Under minst 100 000 år innebär kärnavfallet dessutom en säkerhetspolitisk risk. Det plutonium som finns i avfallet kan användas för kärnvapentillverkning. För att undvika kärnvapenspridning finns därför en internationell kontroll av allt använt kärnbränsle, en kontroll som måste fortsätta även efter förslutning av ett slutförvar.

KÄRNAVFALLET FINNS eftersom kärnkraft används som energikälla i Sverige. Kärnkraft är inte en hållbar energiteknik och

måste avvecklas och ersättas med energieffektivisering och hållbara energikällor. Även om kärnkraften avvecklas nu, så finns det redan cirka 5 000 ton avfall i mellanlagret i Oskarshamn som måste tas omhand. Det är viktigt att samhället tar ett ansvar för att åstadkomma det långsiktigt miljömässigt bästa omhändertagandet av avfallet, vilket också måste inbegripa allt nytt avfall som produceras. Alltså är det även viktigt att föra en diskussion om att undvika att mer avfall produceras.

Ekonomiskt har de som har använt och fortsätter använda el från kärnkraft sett till att det finns betydande medel i kärnavfallsfonden för omhändertagandet av avfallet. I över 30 års tid har kärnkraftsindustrin arbetat med att finna en slutförvarslösning för det använda kärnbränslet med medel från fonden. Industrins ovilja att ändra inriktning på sitt arbete och oförmåga att sätta miljöhänsyn i fokus talar för att det är viktigt att snabbt lägga om arbetet i en ny riktning. Det viktiga är att de beslut som tas är de miljömässigt bästa.

Beslutet om hur kärnavfallet från kärnkraften ska tas om hand är ett av de viktigaste besluten som någonsin kommer att tas när det gäller skyddandet av den framtida miljön. Tusentals framtida generationer är beroende av våra beslutsprocesser. Det är viktigare att det blir rätt än att det skyndas fram ett förtida beslut.

Kärnavfallets tidsperspektiv

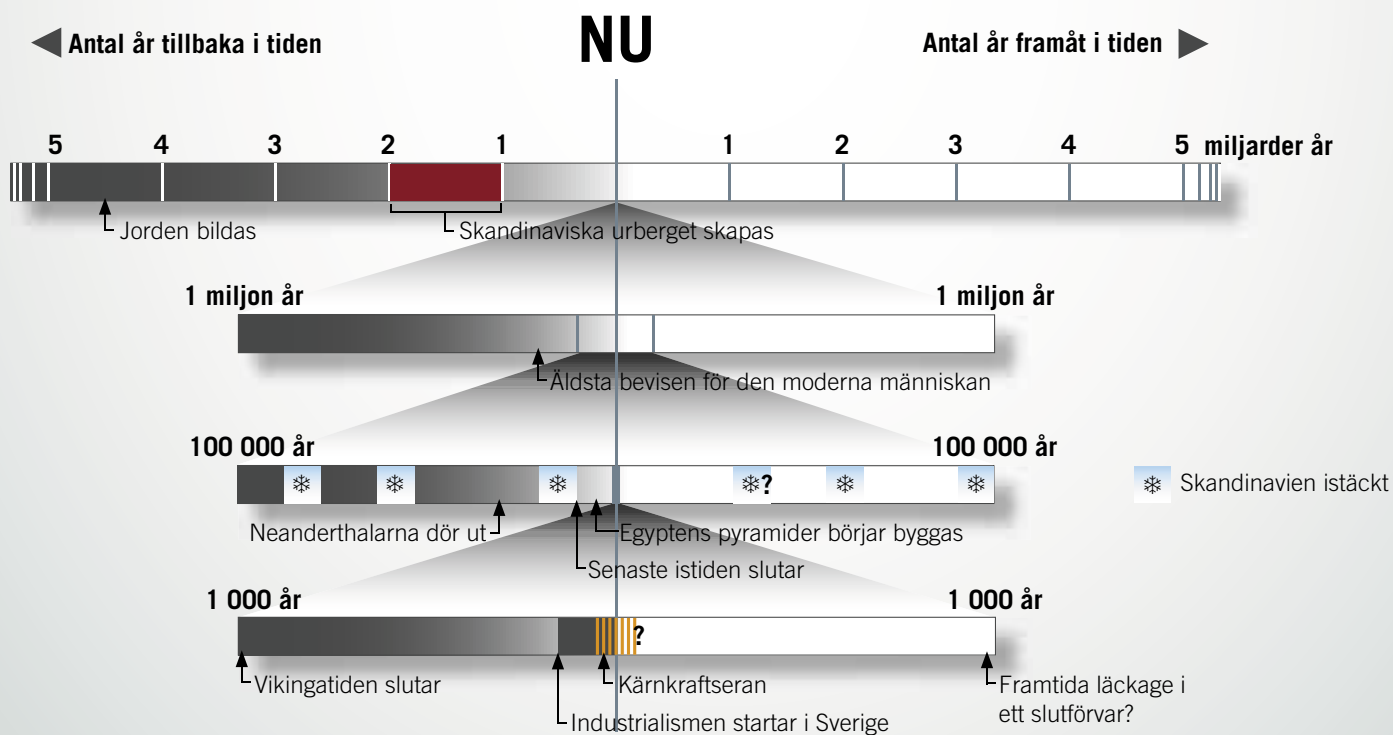
Kärnavfall är farligt i en tidsrymd – 1 miljon år – som i ett mänskligt perspektiv verkar oändligt. De som vill förringa farligheten brukar jämföra med geologiska tidsperspektiv. Det skandinaviska urberget är 1–2 miljarder år gammalt och i det perspektivet kan 1 miljon år verka kort.

Men även 100 000 år – en tiondel av den tid avfallet är farligt – är svindlande länge. Neanderthalerna dog ut för 30 000 år sen, ungefär samtidigt som den ”moderna” människan vandrade in i Europa från Afrika. För 10 000 år sedan var Sverige täckt av ett par kilometer tjockt istäcke. För lite mindre än 5 000 år sedan började pyramider att byggas i Egypten. Inom de närmaste 100 000 åren kan vi få tre istider då Sverige åter blir täckt av is. Civilisationer kan komma att försvinna och återuppstå. Riskerna för mänskliga intrång i slutförvar-

et för att göra kärnvapen eller på grund av annat oförstånd är betydande.

Kanske 1 000 år – en tusendel av tiden avfallet är farligt – är mer greppbart. För 1 000 år sedan seglade vikingarna i Europa. Inom 1 000 år kan ett slutförvar i Forsmark börja läcka om kopparkapslarna förstörs.

Kärnkraftseran i världen påbörjades för 50 år sedan och närmar sig troligtvis sitt slut redan om 50 år. Framtidens historiker kommer att konstatera att avfall som är farligt i en miljon år skapades under 100 års drift av kärnkraft. De svindlande tidsperspektiven gör att frågan inte får hanteras i ett kort-siktigt energipolitiskt perspektiv. Den miljömässigt bästa hanteringen av avfallet måste väljas för framtida generationers skull.



KBS-metoden

– en ohållbar metod som inte löser kärnavfallsfrågan

KBS-metoden bygger på att konstgjorda barriärer av koppar och lera ska isolera avfallet från människa och miljö. Eftersom kapslarna deponeras i berggrund med rörligt grundvatten blir säkerheten under hundratusentals år helt beroende av att de konstgjorda barriärerna fungerar på det sätt de teoretiska modellerna beskrivit.

Den svenska kärnkraftsindustrin har bildat kärnavfallsbolaget SKB för att ta hand om kärnavfallet. Industrin har i över 30 år arbetat med att ta fram endast en metod för att slutförvara det använda kärnbränslet. KBS-metoden bygger på att avfallet ska placeras i kopparkapslar som ska bäddas in i bentonitlera ungefär 500 meter ner i grundvattenförande berg. Att garantera säkerhet i 100 000 år med konstgjorda barriärer av koppar och lera som i KBS-metoden visar nu sig inte hålla.

Kopparkapseln

Koppar korroderar i syrerik miljö. Det är något som man kan se på alla koppartak runt om i landet. I berggrunden på 500 meters djup finns inget fritt syre. Kärnavfallsbolaget SKB har därför antagit att koppar korroderar långsamt i slutförvaret. Detta antagande kan visa sig vara felaktigt. Det finns forskningsrön som visar att koppar kan korrodera lika snabbt i syrefritt vatten som om det hade varit syre närvarande. Dessutom tränger vätgas in i kopparen och kan göra den skör. Detta innebär att KBS-metoden inte kan användas där det finns vatten. Problemet är speciellt allvarligt när kopparkapslarna är varma, vilket de kommer att vara under de första tusentals åren. Redan under denna period kan därför degraderingen av kapslarna vara så pass

snabb att ett läckage uppstår. Eftersom kapslarna ligger i direkt kontakt med grundvatten kommer radioaktivitet att spridas till den omgivande miljön.

I slutförvarsmiljön finns även bakterier varav en del är sulfidproducerande. Även sulfider kan korrodera kopparen i slutförvaret. Kunskapen om mikrobiologin i slutförvarsmiljön ökar hela tiden. Fortfarande finns otillräckligt med kunskap för att förstå hur virus och bakterier på längre sikt kan påverka leran och kopparen i slutförvarsmiljön.

Bentonitleran

Bentonitlerans funktion är att skydda kopparkapseln från skadliga ämnen. I viss mån ska leran också förhindra transport av radioaktiva ämnen vid ett läckage. För att leran ska fungera som det är tänkt måste den bli vattenmättad och svälla. Om det finns för mycket vatten riskerar leran att erodera bort. Om det istället finns för lite vatten i berggrunden kan det ta tusentals år innan leran är färdigsvälld. I Forsmark tycks berget vara för torrt. Det är osäkert hur leran påverkas av de varma kapslarna under tusentals år och om det går att lita på modellerna som ska visa att leran blir vattenmättad.

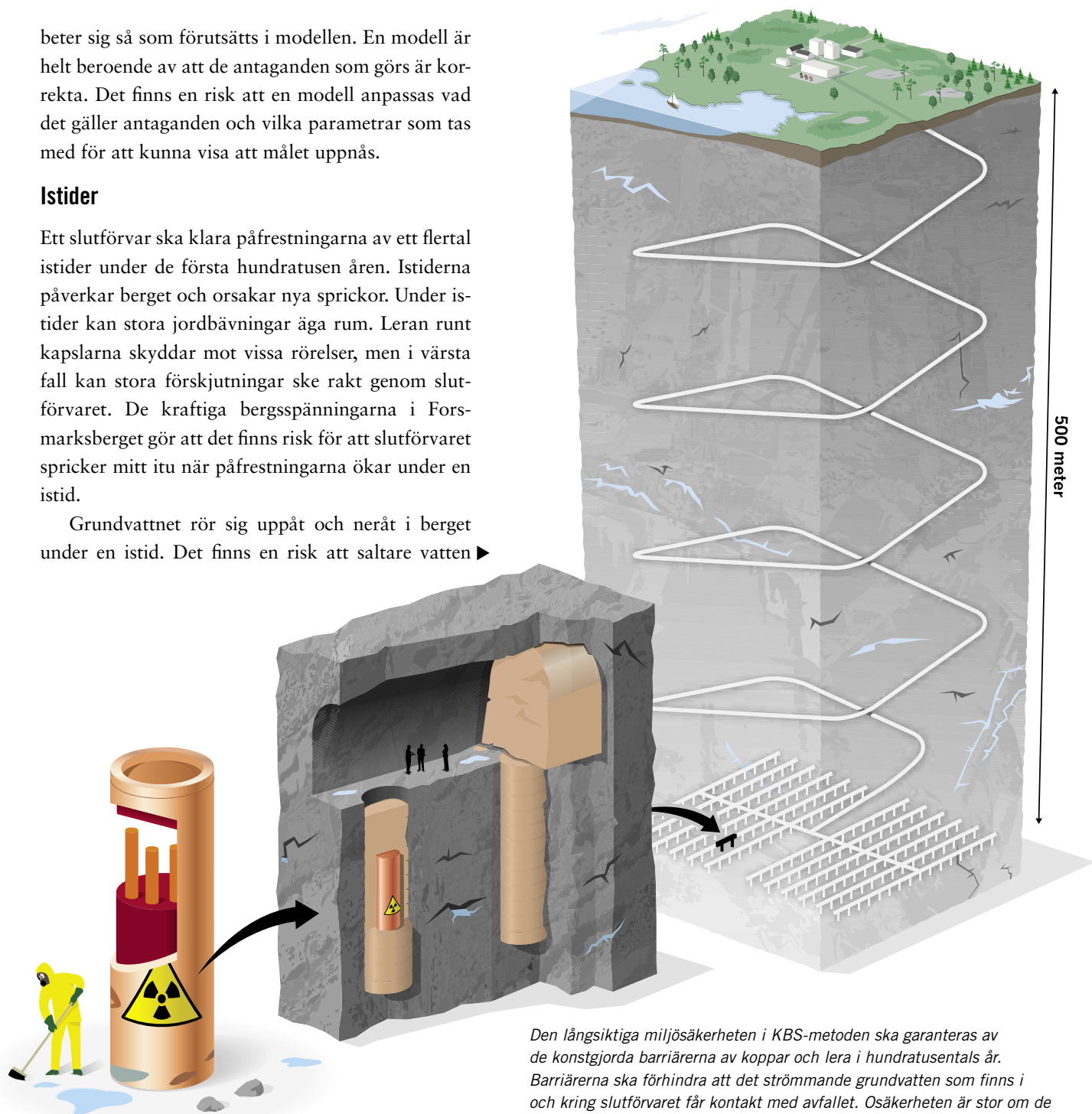
Säkerhetsanalysen som ska beskriva säkerheten för slutförvaret är en teoretisk modell. Säkerheten av ett slutförvar är beroende av att exempelvis leran

beter sig så som förutsätts i modellen. En modell är helt beroende av att de antaganden som görs är korrekta. Det finns en risk att en modell anpassas vad det gäller antaganden och vilka parametrar som tas med för att kunna visa att målet uppnås.

Istider

Ett slutförvar ska klara påfrestningarna av ett flertal istider under de första hundra tusen åren. Istiderna påverkar berget och orsakar nya sprickor. Under istider kan stora jordbävningar äga rum. Leran runt kapslarna skyddar mot vissa rörelser, men i värsta fall kan stora förskjutningar ske rakt genom slutförvaret. De kraftiga bergsspänningarna i Forsmarksberget gör att det finns risk för att slutförvaret spricker mitt itu när påfrestningarna ökar under en istid.

Grundvattnet rör sig uppåt och neråt i berget under en istid. Det finns en risk att saltare vatten ►



Den långsiktiga miljösäkerheten i KBS-metoden ska garanteras av de konstgjorda barriärerna av koppar och lera i hundra tusentals år. Barriärerna ska förhindra att det strömmande grundvattnet som finns i och kring slutförvaret får kontakt med avfallet. Osäkerheten är stor om de konstgjorda barriärerna kommer att hålla under långa tidsperioder.

- tränger upp i slutförvaret och löser upp leran och det finns en risk att syrerikt sötvatten tränger ner i förvaret och förvärrar kopparkorrosionen. Det finns också en risk att hela slutförvaret fryser av permafrosten under istider.

Återtagbarhet

Det är förhållandevis lätt att ta upp kärnavfall ur ett slutförvar av KBS-typ. Under de långa tidsperioder som slutförvaret är farligt, det vill säga även efter kommande istider, finns risk för mänskliga intrång. Intrången kan vara oavsiktliga, till exempel

vid borring efter vatten eller värme. Det kan också vara avsiktliga intrång för att nå ner till plutoniumet för att göra kärnvapen eller för att komma åt dyrbar koppär. Dessutom finns en risk att det uppstår en mytbildning om innehållet i förvaret och att intrånget sker på grund av nyfikenhet eller för att innehållet uppfattas värdefullt.

Det finns tankar om att försöka informera långt in i framtiden om det farliga i slutförvaret. Det är väldigt svårt att föra över information i de långa tidsperspektiven och dessutom finns det risker att informationen feltolkas eller inte tas på allvar.



Är återtagbarhet en bra egenskap?

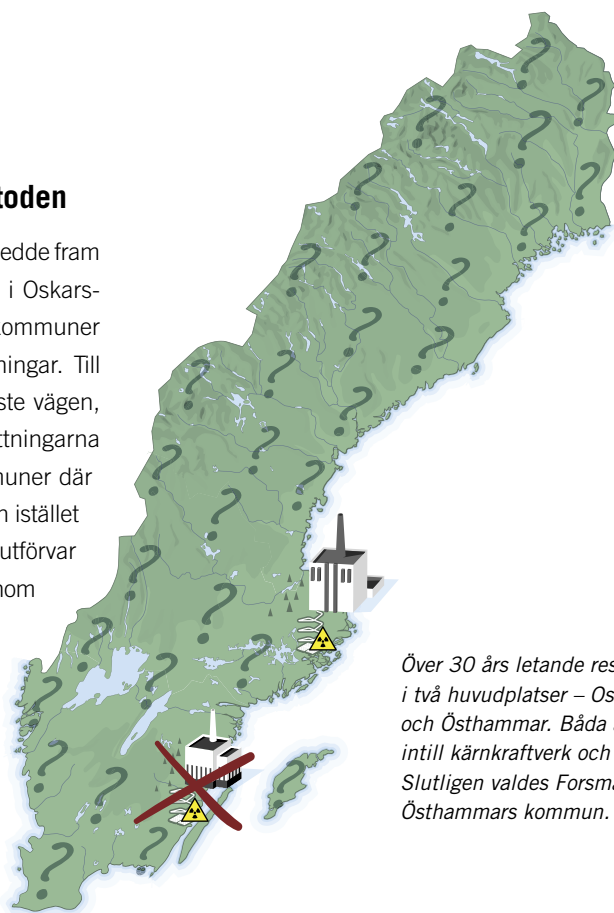
Det är lätt att tro att möjlig återtagbarhet av kärnavfall ur ett slutförvar endast är en positiv egenskap. Det kan vara lättare att ta ett beslut om det går att ångra om det dyker upp en bättre metod eller om plutoniumet i bränslet istället ska användas för ytterligare energiutvinning i nya kärnkraftsreaktorer. Men möjligheten att återta kärnavfallet ger även miljömässiga och säkerhetspolitiska problem. Avsiktliga mänskliga

intrång kan sprida radioaktivitet. Plutonium från slutförvaret kan användas för kärnvapen i hundratusen år. Kärnvapenspridningsproblemet ökar med tiden eftersom strålningen från bränslet minskar så att det är lättare att ta upp. Ett slutförvar där det är förhållandevis lätt att återta avfall måste övervakas i hundratusen år för att förhindra kärnvapenspridning.

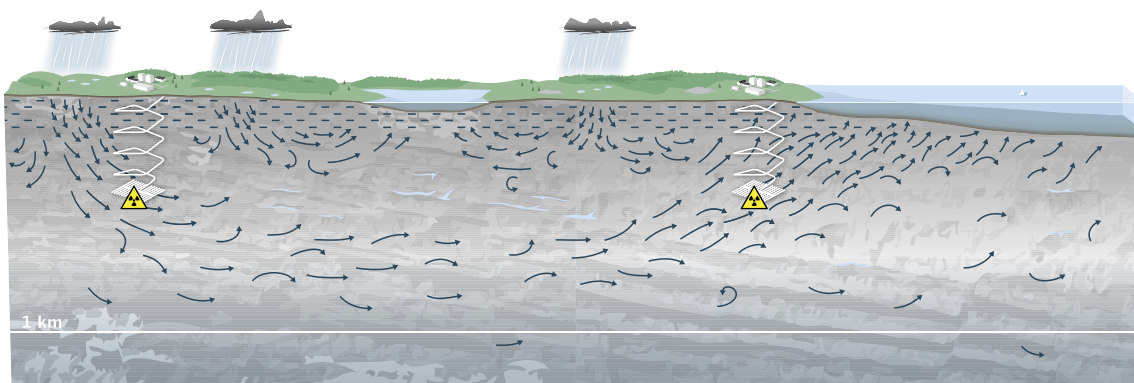
Platsen är viktig – särskilt med KBS-metoden

Platsvalsprocessen som kärnavfallsbolaget genomfört ledde fram till ett val mellan två platser. En vid kärnkraftverket i Oskarshamn och en vid kärnkraftverket i Forsmark. Flera kommuner har tidigare tackat nej, i vissa fall efter folkomröstningar. Till slut valde kärnavfallsbolaget SKB den för dem lättaste vägen, att göra platsundersökningar där de bästa förutsättningarna fanns för att få lokal acceptans, det vill säga i kommuner där det redan finns kärntekniska anläggningar. Om miljön istället hade satts i fokus hade en plats valts där ett KBS-slutförvar skulle kunna placeras så djupt som möjligt och därigenom skulle ett läckage ta längre tid att nå markytan. En kustlokalisering, som den valda platsen i Forsmark, uppfyller inte detta.

Om KBS-metoden väljs och om miljö säkerhet ska komma i första hand måste platsvalsprocessen göras om så att platsen väljs utifrån fokus på miljön. Att kärnavfallsbolaget SKB anser att Forsmark kan vara bra nog duger inte för framtida generationer.



Över 30 års letande resulterade i två huvudplatser – Oskarshamn och Östhammar. Båda alldeles intill kärnkraftverk och Östersjön. Slutligen valdes Forsmark i Östhammars kommun.



Genom en förenklad modell kan man beskriva hur grundvattnet rör sig i berggrunden. Grundvattnet strömmar från högre punkter till lägre, det vill säga från inlandet till kusten eller till sjöar och andra vattendrag. Placering av ett KBS-slutförvar vid kusten innebär att ett läckage förhållandevis snabbt kommer att nå jordytan, på vissa

platser når grundvattnet på 500 meters djup markytan på 50–100 år. Om ett KBS-slutförvar placeras i inlandet i ett område där vatten strömmar ner i berggrunden – ett inströmningsområde – kan ett läckage fördröjas tiotusentals år.

Undersök alternativen

Att kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag SKB bara har fokuserat på en enda metod i över 30 år betyder inte att det saknas alternativ för att ta hand om kärnavfallet.

Genom att använda djupa borrhål skulle avfallet kunna placeras under det rörliga grundvattnet.

Det huvudalternativ som har diskuterats alltmest av allt fler under de senaste åren är att slutförvara det använda kärnbränslet på betydligt större djup i berggrunden än de relativt ytliga 500 meter som industrins KBS-metod handlar om. Metoden brukar kallas ”djupa borrhål” och betyder att hål borrar ner till ungefär fem kilometers djup och att kärnavfallet deponeras i hålen från tre kilometer och nedåt. Hålen fylls sedan igen.

Det som skiljer djupa borrhål från KBS-metoden är i första hand att borrhålsmetodens långsiktiga miljösäkerhet bygger på en naturlig och mer stabil barriär. Salthalten i grundvattnet ökar med djupet, vilket gör att ett så kallat språngskikt bildas någonstans mellan en och två kilometers djup. Detta skikt fungerar som en spärr och hindrar det salta vattnet från djupet att blandas med det söta grundvattnet ovanför. På djupet är vattnet miljontals år gammalt och ett slutförvar i djupa borrhål skulle inte påverkas av till exempel istider. Dessutom skulle ett läckage av radioaktivitet från slutförvaret inte nå markytan eftersom det djupa grundvattnet är avskilt från det grunda, söta grundvattnet.

En nackdel med djupa borrhål är att det inte går att säkert räkna med att konstgjorda barriärer i form av kapsel och buffert kommer att hålla. Det gör de sannolikt inte i ett slutförvar av KBS-typ heller. Skillnaden är att det i ett KBS-förvar inte finns mycket som stoppar avfallet från att läcka ut och skada människa och miljö när de konstgjorda barriärerna inte håller.

Minskat övervakningsbehov

Ytterligare en fördel med djupa borrhål jämfört med KBS-metoden är att det blir svårare att komma åt det plutonium som finns i avfallet. Det finns alltså mindre risker för kärnvapenspridning om metoden djupa borrhål används. Detta betyder att det blir betydligt mindre övervakningsproblem av förvaret i framtiden. Dessutom minskar risken för oavsiktliga intrång.

Mer forskning

Det behövs fortfarande en del ny kunskap för att kunna säga att metoden djupa borrhål kan ge tillräcklig långsiktig miljösäkerhet. Undersökningar behöver göras av det stabila språngskiktet och grundvattenförhållandena på djupet. På senare år har tekniken för att borra på djupet utvecklats mycket. Det är möjligt att med stor precision hantera material på stort djup. Den samlade bedömningen är att metoden djupa borrhål är tekniskt genomförbar, vilket visades tydligt vid ett seminarium om djupa borrhål arrangerat av det statliga Kärnavfallsrådet våren 2007. Dessutom kan kostnaderna bli lägre än om KBS-metoden används.

Alla aktörer inom kärnavfallsområdet anser att den långsiktiga miljösäkerheten ska gå först. Det är därför viktigt att metoden djupa borrhål undersöks ordentligt innan beslut slutligen tas om hur vi långsiktigt ska hantera det använda kärnkraftbränslet.

Under tiden ligger det använda kärnbränslet i

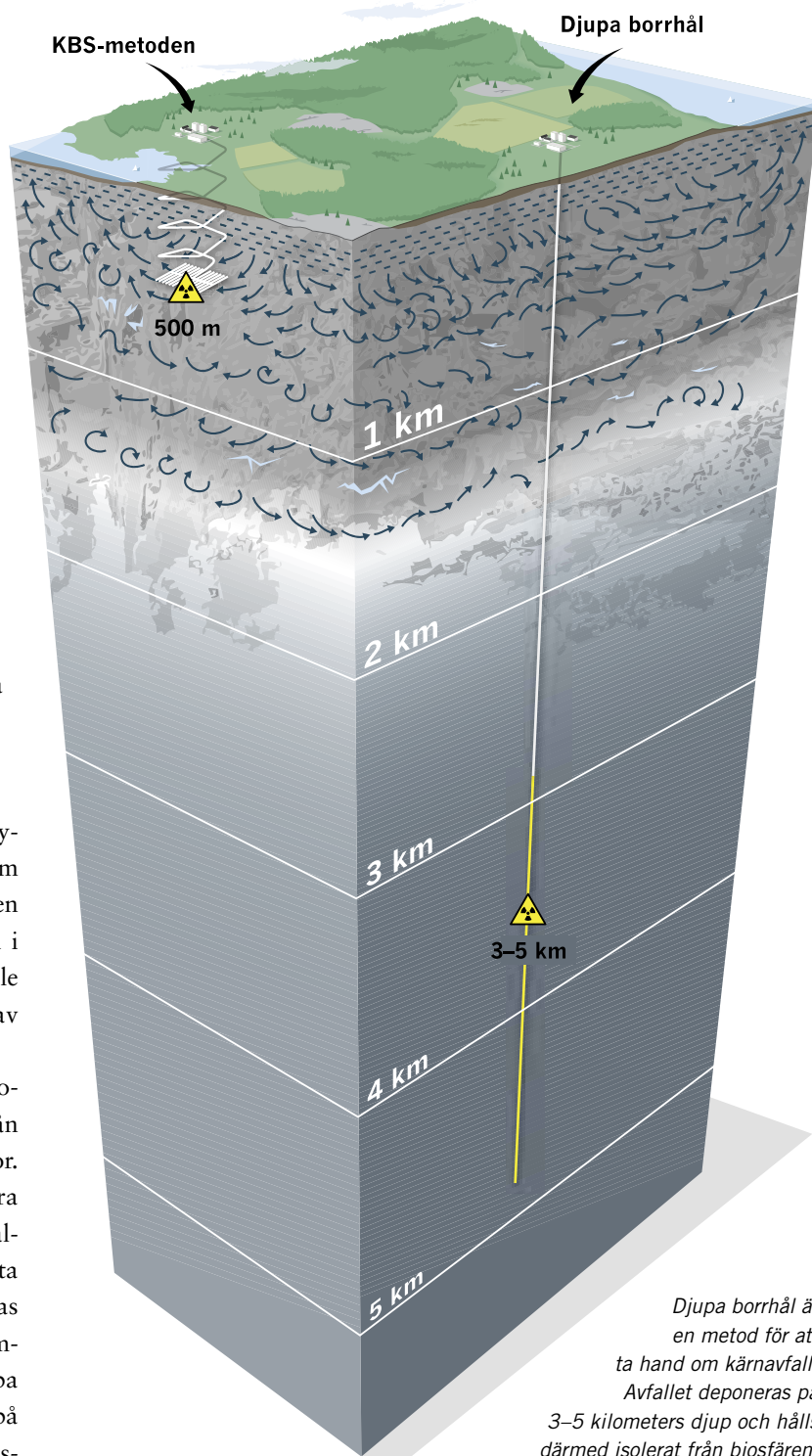
mellanlagringsanläggningen Clab vid Oskarshamns kärnkraftverk. Det kan finnas bättre lösningar för att mellanlagra kärnavfallet men det finns ändå ett nu fungerande mellanlager i Sverige. Clab byggs för närvarande ut för att få plats med mer avfall och vid behov kan det byggas ut ytterligare. Det finns alltså inte en akut tidspress med att börja bygga ett slutförvar. Det viktiga är att beslutet inte skyndas fram och att det finns en tillräcklig kunskap för att ta ett beslut så att en mycket hög miljösäkerhet nås.

MKG förespråkar ingen metod, men anser att alternativa metoder måste undersökas utförligare, speciellt när industrins metod visar sig ha flera svagheter.

Framtida energitillförsel påverkar valet

Även den framtida globala energitillförseln bör styra valet av metod för att ta hand om kärnavfall. Om kärnkraft blir en del av den globala energiframtiden skulle det bli nödvändigt att använda plutonium i briderreaktorer eftersom uranet annars inte skulle räcka till. Det skulle i så fall bli en annan typ av högaktivt avfall som måste slutförvaras.

Men det troliga och önskvärda är att den globala energitillförseln i framtiden inte kommer från kärnkraft utan kommer från förnybara energikällor. Även i ett samhälle utan kärnkraft skulle det vara möjligt att använda kärnteknik för att minska avfallens farlighet och tiden som avfallet är farligt. Detta brukar kallas transmutation och skulle kunna göras i acceleratorer drivna av förnybar energi. En kombination av transmutation och slutförvar i djupa borrhål är kanske den metod som slutligen väljs på global nivå för att ta hand om avfallet från den tidsbegränsade kärnteknikseran.



Djupa borrhål är en metod för att ta hand om kärnavfall. Avfallet deponeras på 3-5 kilometers djup och hålls därmed isolerat från biosfären.

Tio punkter för en säkrare framtid

Läget är inte tillfredsställande när det gäller frågan om hur kärnavfallet ska slutförvaras i Sverige. Det är dags att gå vidare och fatta nya beslut.

Minimera mängden avfall

Slutförvarsfrågan är inte löst. Det är osäkert om det finns en bra lösning på frågan. Därför måste den fortsatta produktionen av avfall minimeras.

Måste vi ta beslut om metoden nu?

Det är viktigt att ett förtida beslut om hanteringen av kärnavfallet inte skyndas fram. Samhällets ansvar är att få fram det miljömässigt bästa och säkraste alternativet. Det använda kärnbränslet som redan producerats kan fortsatt förvaras i mellanlagret Clab. Medlen i Kärnavfallsfonden fortsätter växa. Det finns tid att undersöka alternativa metoder, så att det slutliga resultatet blir det bästa.

Basera inte säkerheten på konstgjorda barriärer

Ett slutförvar av KBS-typ bygger på att konstgjorda barriärer av koppar och lera ska hindra radioaktivitet att läcka ut i grundvattnet och nå människa och miljö. Det finns flera svagheter och osäkerheter kring kopparens och lerans funktion.

Det är viktigt att gå till botten med frågorna kring de konstgjorda barriärernas pålitlighet. Det som har kommit fram hittills visar på problem som skulle innebära en stor risk för att den svenska KBS-metoden inte kommer att kunna användas. Det kan ifrågasättas om det är realistiskt att använda en

metod som bygger på konstgjorda barriärer för att garantera säkerhet för människa och miljö i hundratusentals år.



Se över ansvarsfördelning mellan olika aktörer

Kärnavfallsfrågan är av stort allmänintresse och kommer att påverka framtida generationer i hundratusentals år. Det är inget vanligt industriprojekt.

Om industrin även fortsättningsvis ska ha ansvar för att ta fram en metod för att slutförvara kärnavfallet i den omfattning som varit fallet i Sverige, måste det finnas en mycket kraftigare reglering av industrins arbete. Det behövs från industrin fristående forskningsmedel ur Kärnavfallsfonden och en aktiv och kontrollerande myndighet som har maktmedel att påverka vad som händer. Det är viktigt att hanteringen av kärnavfallet blir en nationell fråga och att den finns på den politiska dagordningen i Sveriges riksdag.

Se till att det finns resurser

Kärnavfallsbolaget anser att det kostar för mycket att utreda alternativ till KBS-metoden, som exempelvis djupa borrhål. Men detta är inte på något sätt ett legitimt skäl för att underlåta att undersöka alternativ som har potential att ge ökad långsiktig säkerhet. Alternativen behöver inte bli dyrare men



osäkerheten om de framtida kostnaderna gör att tillströmningen av medel till Kärnavfallsfonden måste öka genom att kärnavfallsavgiften (f.n. cirka 1 öre per såld kWh kärnkraftsel) höjs.

Lägg resurser på att undersöka alternativa metoder

Alternativ till KBS-metoden måste utredas långt bättre. Det alternativ som hittills har legat närmast till hands är slutförvaring i djupa borrhål. Betydande resurser måste läggas på undersökningar och provborrningar för att bekräfta att förutsättningarna finns för att uppnå långsiktig miljösäkerhet. Dessutom bör arbete påbörjas för att utveckla borrhål och deponeringsteknik så att det går att deponera kapslar i djupa borrhål.

Se över möjligheterna till långsiktig övervakad mellanlagring

Även om Sverige för närvarande har ett fungerande mellanlager för det använda kärnbränslet i mellanlagringsanläggningen Clab bör även arbete påbörjas för att studera system för mer långsiktig övervakad torrförvaring av använt kärnbränsle. Ett sådant system skulle skapa större handlingsfrihet om det visar sig att det tar tid att få fram en miljömässigt acceptabel slutförvaring.

Transmutation utan kärnkraft

Transmutation är en teknik som teoretiskt sett kan förkorta den tid kärnavfallet är farligt. Transmutation är dock en energikrävande och kostsam pro-

cess. Om energin till transmutationsprocessen kommer från förnybara energikällor skulle det

kunna ge en möjlighet att lämna mindre bördor åt framtida generationer, även utan långsiktig användning av kärnkraft.

Det kan också visa sig att geologisk slutförvaring av högaktivt kärnavfall inte kan göras på ett långsiktigt säkert sätt. Det kan då finnas skäl att använda teknik för att förkorta den tid avfallet är farligt.

Internationellt samarbete

I en framtida värld där kärnkraft inte längre används kommer avfallet från kärnteknikeran att i större utsträckning bli ett globalt problem. I det läget kan ett ökat internationellt samarbete för att finna de mest långsiktigt miljömässigt säkra metoderna för att ta hand om kärnavfall bli än mer viktigt.

Ny svensk modell?

Den svenska modellen för att finna en metod och en plats för slutförvaring av använt kärnbränsle har inte fungerat tillräckligt väl såhär långt. Det har visat sig att granskningen av industrins arbete inte har varit tillräcklig och att krav från myndigheterna inte har fått tillräckligt genomslag. Det har visat sig att fokuseringen på acceptans som bygger på industrins informationsövertag i en kärnkraftskommun inte har lett till en bra lokaliseringsprocess. Det är dags för en grundläggande översyn av det svenska kärnavfallsarbetet. En ny ordning bör snarast utredas.





En ny svensk modell, tack!

Vill man spetsa till det, kan man säga att den svenska modellen för att ta fram en slutförvarsmetod utvecklats av driftiga ingenjörer, snälla byråkrater och duktiga informatörer.

Ett årtionde innan KBS-metoden kom till hade man tagit upp välbevarade bronskanoner från regalskeppet Vasa ur östersjöleran. Det bidrog kanske till tanken att konstgjorda barriärer kan skydda människor och miljö i miljoner år, och till att denna tanke genast blev accepterad. Att lägga allt ansvar för metodutvecklingen på en stark industri, när myndigheterna varit så svaga och därmed brustit i sin granskning, har

gett en dålig miljö för kritisk granskning i samhället i vid mening. Ett stort informationsövertag för industrin och ett politiskt och medialt ganska svalt intresse medgav en allt mer avsmalnande lokaliseringsprocess. Den planeringsmodellen håller inte.

Om Sverige långsiktigt ska vara en internationell föregångare inom kärnavfallsområdet behövs en ny version av den svenska planeringsmodellen. Med en omarbetad ansvarsfördelning, en ökad politisk inblandning och ett brett angreppssätt där transparens och delaktighet är grundstenar kan förutsättningarna för att skapa bästa tänkbara slutförvar dramatiskt förbättras.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, har som syfte "att verka för det på lång sikt miljö- och hälsomässigt bästa omhändertagandet av avfall från kärnteknisk verksamhet i Sverige".

MKG är ett samarbete mellan Naturskyddsföreningen, Fältbiologerna, Naturskyddsföreningen i Uppsala län, Naturskyddsföreningen i Kalmar län och Oss – Opinionsgruppen för säker slutförvaring i Östhammar.

MKG är en ideell förening och finansierar sitt arbete med medel ur Kärnavfallsfonden.

MKG förordar inte en viss slutförvarsmetod, men vill att myndigheter, miljödomstol och regering ska ha det bästa beslutsunderlaget vid kommande beslut om hur och var det svenska kärnkraftsavfallet ska slutförvaras.

Kärnavfallsfrågan är en komplicerad fråga. Om du undrar över något, hör av dig till oss, eller leta dig runt bland följande länkar. MKG:s egen hemsida har länkar till ett stort antal både svenska och utländska miljöorganisationer och kärnavfallsaktörer och vi nås på info@mkg.se eller via www.mkg.se

Mer information

Naturskyddsföreningen är MKG:s största medlemsorganisation.
www.naturskyddsforeningen.se

Fältbiologerna är medlemmar i MKG. www.faltbiologerna.se

Opinionsgruppen för säker slutförvaring, Oss, är en lokal opinionsgrupp i Östhammars kommun som är medlem i MKG. www.oss.avfallskedjan.se

Greenpeace och **Milkas** är ytterligare två miljöorganisationer som arbetar med kärnavfallsfrågan. www.greenpeace.se resp. www.milkas.se

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, är den myndighet som granskar slutförvarsprojektet i Sverige. www.stralsakerhetsmyndigheten.se

Kärnavfallsrådet (Statens råd för kärnavfallsfrågor) är regeringens rådgivande organ för kärnavfallsfrågor. www.karnavfallsradet.se

Östhammars kommun är den kommun som industrin vill ansöka om att bygga en slutförvarsanläggning i. www.osthammar.se

Oskarshamns kommun har varit alternativ lokalisering till ett slutförvar. Industrins nuvarande planer är att ansöka om att bygga en inkapslingsanläggning i Oskarshamn. www.oskarshamn.se

Svensk kärnbränslehantering, SKB, är kärnkraftsindustrins kärnavfallsbolag.
www.skb.se

Kärnavfallsfonden är den fond dit kärnkraftsindustrin måste betala ca 1 öre per kWh såld el. Kärnavfallsbolaget SKB, Östhammars och Oskarshamns kommun samt miljöorganisationer m.fl. kan söka pengar ur fonden för att arbeta med kärnavfallsfrågan. www.karnavfallsfonden.se

Text: Lisa Hedin och Johan Swahn, MKG.

Bild: Oscar Alarik (s. 8, 12–16), Lisa Hedin (s. 4), Jonas Nilsson (s. 5), Nils-Johan Norenlin/Pix Gallery (s. 1), Paris Grafik (s. 1, 7, 9, 11), Mikael Svensson/Johnér (s. 2 ö), Lars Thulin/Johnér (s. 1, 2 n), Olof Åström/Miljöinfo (s. 1).

Produktion: Miljöinformation Å & N AB

Tryck: SPECTRA D'Sign Kopiering AB, Göteborg 2009

© Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning 2009



Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning
Box 7005, 402 31 Göteborg. Tel. 031-711 00 92
info@mkg.se www.mkg.se