

# Lagerbladet

Ö S T H A M M A R 3 • 2003



En tidning till alla hushåll i Östhammars kommun från Svensk Kärnbränslehantering AB

A nighttime photograph of an industrial or research facility. In the upper left, a bright, glowing light source is visible through a dark, cloudy sky. Below, a fenced-in area contains several structures, including a white building with a gabled roof and a larger, more complex structure with a translucent or glass facade. The scene is dimly lit, with some lights from the facility illuminating the surrounding area.

Vad pågår  
i månens sken?

**Lagerbladet Östhammar  
december 2003**

Nattlig borring	3-6
Närboendedag	7
Notiser	8
Vattnet var navet	9-11
Gamla industrier inventeras	12
Så gör andra länder	13-17
Hjälmen i York	18-19

# Välkommen till årets sista Lagerblad!

Det flyger en havsörn utanför kontorsfönstret. Det gör det rätt ofta. Som alla under som upprepas tillräckligt ofta har även detta under blivit vardagsmat. Jag är dock inte så blaserad att jag inte lyfter blicken från tangentbordet. Nej, så långt har det inte gått. Jag följer örnen flykt och jag undrar allt som oftast vart den är på väg. Dessutom undrar jag om den själv vet vart den är på väg. Den kanske bara tar sig en tur lite på måfå för att se vad som händer? Eller har den suttit någonstans och tänkt att nu tar jag en sväng österut?

För 25 år sedan var synen av en havsörn ett rent under. Det var så ovanligt att folk ringde till tidningarna och berättade vad de sett. Personligen har jag jagat militals med bil på landsvägarna för att med kamera försöka fånga det som en läsare ringt om – en havsörn i något träd. Jag har sällan hunnit fram i tid men en gång lyckades jag på avstånd fånga två havsörnar sittande på ett sjömärke. På bilden ser de ut som två ruggugglor och kan bara med god vilja uppfattas som örnar.

Det har hänt en del sedan dess. Något positivt och hoppingivande. Vi har lyckats rädda en art från utrotning men det krävdes envishet och hårt arbete av många krafter.

Att jobba ute i Forsmarks hamn ger inte alltför sällan goda naturupplevelser. En sådan är att om morgnarna köra rätt in i det eldröda klot som den uppgående solen utgör över havet. En annan är att hälsa på borrängnet en frostnatt och ha en halvmåne hängande över axeln. Hade vi inte varit ute i kolsvarta skogen hade vi aldrig ens märkt månen. Om borrängnet läser ni på sidorna 3-6.

I dagarna tystnar bormaskinerna och vi på platsundersökningen tar jullov. Vi stänger inte men vi slår av på takten och andas ut några extra andetag. Ungefär som hela Sverige gör, julen har inte varit så generös med lediga dagar på många, många år. Men innan dess hoppas vi att Lagerbladet erbjuder god läsning – om vad som hänt på platsen förut och vad som händer i andra länder när det gäller kärnkraftsavfallet. Det är en fråga som våra informatörer ofta får: Hur gör andra? På sidorna 13-17 ger vi svar.

God jul och gott nytt år!

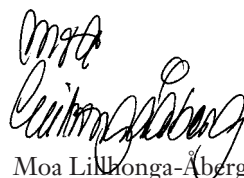
  
Moa Lillhonga-Åberg  
Redaktör

Foto: Alf Sevastik



Omslaget: Nattlig borring i månens sken.  
Foto: Lasse Modin

■ LAGERBLADET

**Lagerbladet** är Svensk Kärnbränslehantering AB:s externa informationstidning. Den vänder sig i första hand till kommuninvånarna i Östhammars och Oskarshamns kommuner, där det pågår platsundersökningar för en eventuell lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Tidningen ges ut i två lokala editioner, en för Östhammars kommun och en för Oskarshamns kommun, fyra gånger per år.

**Redaktör:** Moa Lillhonga-Åberg,  
Platsundersökning Forsmark, 742 03 Östhammar.  
Telefon 0173-883 82. E-post: moa.lillhonga-berg@skb.se  
www.skb.se/forsmark. I redaktionen ingår också  
Anna Wahlstéen, Oskarshamn, och Inger Brandgård, Stockholm.

**Ansvarig utgivare:** Sten Kjellman

Huvudkontor: SKB, Box 5864, 102 40 Stockholm,  
telefon 08-459 84 00, fax 08-661 57 19  
info@skb.se, www.skb.se  
Lagerbladet produceras i samarbete med  
ArtoDito/Tryckindustri Information AB.

**ISSN 1651-8683**

Om du har frågor om SKB:s verksamhet i din kommun,  
kontakta gärna oss på platsundersökningens kontor,  
telefon 0173-883 10.



**Gerd Nirvin**  
Informatör/  
informationsansvarig



**Inger Nordholm**  
Informatör

■ Text: Moa Lillhonga-Åberg  
■ Foto: Lasse Modin

# Nattlig borrhning i bergets djup

... inte bara tomten är vaken. Det är Kurre Granström också.  
Han märker borrhkärnor, nyss upptagna ur bergets djup.

**LÄS VIDARE ►►**



# ”Det är ljudet som är viktigt”

Klockan är 05.36 på morgonen. Halvmånen i nedan hänger över borrhigen. Nattens skiftgång kommer att avsluta borrhigen på ett djup av exakt 852 meter och 12 centimeter. Det går långsamt nu – det är långt ner till borrhålets botten.



– Det är ljudet, förstår du, det är ljudet som är det viktiga! Kalle Olstam försöker förklara en skicklig borraras yrkeshemlighet. Det är att kunna lyssna. Det är ljudet från borren som säger honom hur borrhigen går, minsta missljud och han vet vad som är på tok eller vad som är på väg att gå på tok. Borrgänget vid SKB:s platsundersökning i Forsmark har hunnit samla på sig några borkilometer och med dem många timmars lyssnande.

Natten när Lagerbladet hälsar på är det Kalle, Ville och Kurre som jobbar. Kalle Olstam från Örebro, Ville Niiranen från Sollefteå och Kurre Granström från Östhammar. Det är en kylig natt. Frost har lagt sig över det mesta men det är lindrigt än så länge. Nästa borkilometer måste dock

vinterbonas för att arbetsförhållandena ska bli drägliga.

Kalle Olstam har varit med i Forsmark sedan platsundersökningen började. Ville Niiranen är en färsking med några veckor på borkilometer. Den riktiga ringräven är Kurre Granström som flyttade till Öst-

hammar och Forsmarksbygget redan 1975 och har jobbat som operatör i SFR (förvaret för radioaktivt driftavfall) sedan starten 1988. Nu har SFR-rutinerna bytts ut mot en borkilometer mitt ute i skogen.

– Kul, tycker Kurre, som inte har något emot nattligt utarbete. Här arbetar han som koordinator vilket bland annat innebär att han lägger borkilometer i lådor, mäter upp dem, tar vattenprover på spol- och returvatten och för in uppgifterna i datorn. Ingen händelse får passera utan att den loggförs.

## Lugn natt

Denna natt är dock lugn. Kurre för bara in rutinuppgifter. Borrhigen har funge-

rat bra. Inget strul, bara raka spåret ner. Meter efter meter borrhäna förs upp ur underjorden, totalt 20 meter denna natt.

– Så är det för det mesta här i Forsmark, säger Kalle Olstam. Borrhning kan vara hur krångligt som helst om berget är dåligt. Här i Forsmark är det inget krångligt alls.

På en punkt skiljer det här arbetet sig från andra borrhningsuppdrag. Här är renligheten viktig, borrhålet får inte kontamineras, det är viktigt för att alla provtagningar i borrhålet och på kärnan ska fungera och ge en bra bild av läget på djupet.

Men lyssnandet är detsamma. Kalle sitter i manöverutrymmet och styr borrhningen vid en liten manöverpanel: Varvtal, håldjup, sjunkhastighet, tryck – allt syns. Men örönen är ändå viktigast – dem har Kalle på helspänn. Han har visserligen radio i arbetshytten men lyssnar sällan. Den stör.

– Nej, det är som att blunda när man kör bil, säger Kalle.

I natt hörs inga missljud. Men det finns värstingsscenarier som att borrhkronan bränner fast allra längst ner och röret går av. Att byta borrhkrona kan ta fem timmar, och det görs ungefär var 50:e meter.

### Snart helgvila

Borrhningsarbetet vid platsundersökningen i Forsmark bedrivs utan avbrott från måndagsmorgnar till torsdagseftermiddagar. Sedan görs ett helguppehåll. När Kalle, Ville och Kurre går av sitt skift klockan sex på torsdagmorgonen blir det några timmars sömn i baracken innan Kalle och Ville kör hem till Örebro respektive Sollefteå för helgvila. Det är "soft-



Nattens arbetslag, fr v Kalle Olstam, Kurre Granström och Ville Niiranen.

läge" för Kalle som har haft uppdrag då han inte kommit hem på sju veckor. Före Forsmark borrhade han i italienska bergen efter guld bland annat och det blev inga fyradygnspass där inte.

han minnas. Nu kommer han för att förbereda morgonens test för att kontrollera om det finns något vatteninflöde i borrhålet.

Varje detalj är viktig. Papper efter papper, datorark efter datorark fylls med upp-

*"Ibland är nätterna långa men oftast går det bra. Svackan infaller mellan två och fyra."*

*Kurre Granström*

### Varje detalj viktig

Mellan fem och sex på morgonen dyker borrhchefen Göran Nilsson upp. Han ska hoppa in som koordinator under dagpasset och nattgänget påstår att han har ett minne som ingen annan. Varje centimeter av borrhningsförloppet i alla borrhålen lär

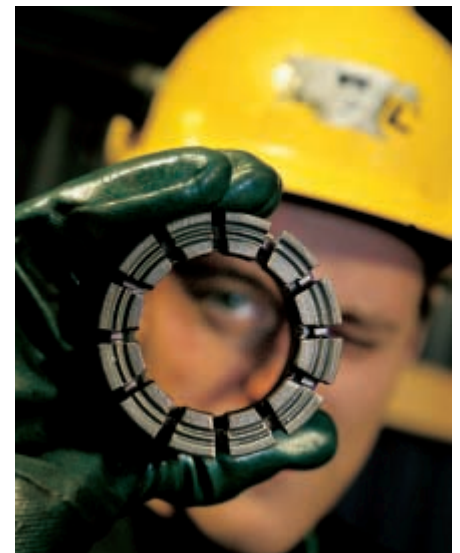
gifter. Enskilt säger de ingenting. Alla sammanförda och tolkade ska de ge svar på den enda fråga som platsundersökningen har:

– Duger berget i Forsmark att bygga ett djupförvar i eller duger det inte?

Manöverpanelen berättar allt om borrhningens förlopp.



Borrhkrona.



# Små och stora, korta och långa

Många borrhål har det blivit och ännu fler ska det bli ... Platsundersökningen i Forsmark har hunnit med ungefär en tredjedel av sitt undersökningsprogram. Det innebär ett stort antal borrhål, från kilometerdiupa kärnborrhål till några meter djupa jordborrhål.

Göran Nilsson är borrhchef och han känner sig nöjd. Platsundersökningen går bra och håller tidsplanen med råge. Och borrhchefen har en reservplan att ta till om det skulle behövas. Som framgår av reportaget så pågår borrhningarna dygnet runt från måndag morgon till torsdag kväll. Det finns alltså tid för utökad skiftgång om det skulle behövas.

När platsundersökningen tar jullov är det i ett läge då man borrar fyra stycken kilometerdjupa kärnborrhål, det vill säga där man tar upp borrhkärnorna. Enligt dagens planering kommer totalt 12–14 kilometerdjupa kärnborrhål att borraras. Kärnborrningen går genom den djupare delen av berggrunden, från 100 meter till cirka 1 000 meters djup.

Hittills har 16 stycken hammarborrhål med varierande djup mellan 50 och 250 meter borrhats. I programmet räknar man med totalt cirka 50 hammarborrhål. Hammarborrning går genom den ytliga delen av berggrunden ner till cirka 250 meter.

Jordborrhålen är flest. De borraras genom jordtäcket och några decimeter ner i berggrunden. De varierar i djup mellan tre och 18 meter och har hunnit bli 56 till antalet. Ett tiotal till beräknar man behöva.

Alla borrhålen har ett syfte. I dem sker ett omfattande provtagnings- och registreringsprogram för insamling av data. Hammarborrhål försörjer också kärnborrningen med vatten.

– Vi är klara med borrhningarna under första kvartalet år 2007, säger Göran Nilsson. Sedan kan det eventuellt bli kompletteringar om myndigheterna begär det.

*”Vad vi hämtar upp ur berget?  
Kunskap förstås!”*

*Kurre Granström*



*”Berget styr hur det ska borraras.”*

*Kalle Olstam*

”Överlämning” till dagskiftet i datavagnen. Kurre Granström, t h, redogör för nattens händelser för borrhchefen Göran Nilsson.

# Över hundra ”grannar” tittade in



Fullsatt var det på höstens närboendedag i Forsmark.

■ Text och foto: Moa Lillhonga-Åberg

Det är trevligt med gäster. Och det är extra trevligt med många gäster. Det tyckte platsundersökningens ledning och informatörer när över 100 (!) närboende kom till årets närboendedag i Forsmark.

Att så många hörsammat inbjudan att ägna en novemberlördag åt platsundersökningen är mycket glädjande för Gerd Nirvin, informationsansvarig på platsundersökningen, och Inger Nordholm, informatör. Tillsammans med platschef Kaj Ahlbom tog de hand om gästerna som styrkta av varm soppa fick sig till livs det senaste som hänt i platsundersökningen. De allra flesta gästerna har goda kunskaper i ämnet och kunde ställa relevanta frågor om dagsläget.

– Vi har nog varit med på varje närboendedag, sade Birgitta Svantesson som tillsammans med sin man Ronney kom från Alunda för att delta i dagens program. Anledningen är att de äger en sommarstuga i platsundersökningsområdet. De har ägt stugan några år och de köpte den med vetskap om att en platsundersökning för ett djupförvar planerades i området.

– För oss har kontakterna med SKB:s platsundersökning i Forsmark fungerat bra. Det positiva har övervägt, sade Birgitta som tycker att det är intressant att följa med i vad som händer i området.

Intressant tyckte de närboende också att det var att få titta på och känna på borrhärnorna som tagits upp ur berget. Ett besök i kärnkarteringsförrådet ingick nämligen i programmet. Då blev det mycket konkret vad platschefen Kaj Ahlbom strax innan berättat om borrhärnor och sprickor.

– Så vackra de är, var en av kommentarerna om borrhärnorna. Nästan som smycken! En annan kommentar var att borrhärnorna, behandlade på lämpligt sätt, kunde bli vackra souvenirer från Östhammars kommun. Men nej, några souvenirer blir det inte av borrhärnorna som utgör viktigt forskningsmaterial.

– För oss på platsundersökningen är det extra värdefullt att på det här sättet möta de närboende och få deras frågor direkt, säger Kaj Ahlbom. Visserligen skickar vi ut skriftlig information regelbundet men det är ändå viktigt att få träffa de berörda personligen. Då märker vi om det finns oro kring någon speciell fråga. Det är också glädjande för oss att så många upplever platsundersökningen som något positivt för bygden.

Drygt 270 inbjudningar hade gått ut till närboendedagen. Av de inbjudna kom alltså över 100 personer och – möjligen beroende på årstiden – är de allra flesta som kom fast boende i området.

## Aktuellt från Oskarshamn

- Vid platsundersökningen i Oskarshamn (den andra platsen i landet där en platsundersökning för ett djupförvar görs) har man hittills borrarat tre kilometerdjupa borrhål på Simpevarps-halvön. I borrhålen pågår omfattande mätningar för att karakterisera berggrunden och grundvattnet.
- Seismiska undersökningar på land och i havet har inletts. De görs för att undersöka sprickzoner i berget.
- Kartläggning av jordmån i ett större område runt Simpevarp har pågått sedan i somras och är nu avslutad. Jordartskartering och berggrundskartering har också genomförts, men då begränsat till ett delområde i Simpevarp.
- Under hösten har SKB börjat undersöka markens översta lager av döda växter och djur (förna). Syftet är att beräkna lagring och omsättning av kol i marken.
- Ett jordborrprogram har inletts där SKB undersöker jordtjocklek och jordart. Vi sätter också ut jordrör för att undersöka det ytliga grundvattnet som finns i marken.

## Mellanlager för använt kärnbränsle byggs ut



Erika Löfqvist guidar besökare i den nybyggda delen CLAB.

Mellanlagret för det använda kärnbränslet är snart fullt. Nu byggs det ut för att rymma nästan lika mycket avfall till.

I dag förvaras allt högaktivt svenskt kärnavfall i CLAB, Centralt mellanlager för använt kärnbränsle, norr om Oskarshamn. Avfallet ligger nedsänkt i fem stora vattenbassänger, i ett bergtrum 25–30 meter under jord. Här förvaras det i väntan på att flyttas till ett framtida djupförvar för använt kärnbränsle.

I januari 1999 påbörjade SKB utbyggnaden av CLAB. Ett nytt bergtrum sprängdes ut och snart är fem nya vattenbassänger färdiga att tas i bruk.

Just nu testar man tätheten. Inte minsta lilla droppe får läcka ut från bassängerna som var och en rymmer 3 000 kubikmeter vatten.

– Det är ett intensivt arbete nu och fram till juli 2004, då allting ska vara klart, säger Erika Löfqvist som arbetar som administratör i projektet.

I dag rymmer CLAB 5 000 ton kärnavfall och när utbyggnaden är klar kommer hela anläggningen att rymma 8 000 ton.

### Utökade samråd

Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och samråd är en viktig del inför SKB:s ansökan om att bygga en inkapslingsanläggning och ett djupförvar. Tidigt samråd har genomförts för både djupförvar och inkapslingsanläggning i Forsmark och Oskarshamn. Efter beslut av länsstyrelserna i Uppsala respektive Kalmar län har utökade samråd inletts på dessa platser.

Under vintern och våren fortsätter de utökade samråden med berörda myndigheter, länsstyrelser, kommuner, natur- och miljöorganisationer och allmänheten i Östhammars och Oskarshamns kommuner. Som underlag för de utökade samråden finns en rapport för respektive kommun, "Omfattning, avgränsningar och utredningar för miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) för inkapslingsanläggning och för slutförvar för använt kärnbränsle (version 0)".

### Har du frågor om MKB och samråd?

Vill du veta mer om MKB-arbetet kan du besöka vår webbplats [www.skb.se](http://www.skb.se). Under rubriken Platsval/MKB kan du bland annat få information om MKB- och samrådsarbetet, vilka lagar som styr verksamheten, hur beslutsprocessen går till samt beställa dokument, rapporter och broschyrer som gäller MKB och samråd. Om du har några frågor eller vill beställa kostnadsfritt material, är du välkommen att ringa oss på **08-459 84 30**, alternativt skicka ett e-postmeddelande till [mkb@skb.se](mailto:mkb@skb.se)

Läs mer om MKB och samråd på [www.skb.se](http://www.skb.se)





A photograph of a stone arch bridge over a rushing river. A person is standing on the bridge. The water is turbulent and white with foam. The background shows bare trees and a cloudy sky.

# Vattnet var navet

Det bubblar, droppar, porlar och skvalar. Än i dag går en böljande vattenfärd genom Johannisfors. Ett vatten som en gång var navet kring den cellulosafabrik som fanns här i början av 1900-talet. Men forsén är nästan det enda som finns kvar från ortens storhetstid. En brand ödelade hela samhället.

LÄS VIDARE ►►

*”Det ansågs fint att arbeta på fabriken. Den var modern med ny teknik. De som arbetade här tyckte att de var finare än de som arbetade inom jordbruket.”*

- Text: Anne Adre-Isaksson
- Foto: Lasse Modin

# Resterna av ett samhälle

Med lite fantasi går det att föreställa sig hur det en gång såg ut i Johannisfors. Det finns rester kvar från industribyggnader, i hagen står den gamla transformatorn. Kvar finns också den gamla kvarnen och en ladugårdsbyggnad. Annars råder lugnet i dagens Johannisfors som gränsar till kandidatområdet för ett eventuellt djupförvar.

Dagens lugn har ersatt ett livligt industrisamhälle. Redan på 1600-talet anlades här ett järnbruk som drevs tillsammans med Forsmarks bruk. På 1890-talet byggdes cellulosafabriken mellan väg 76 och vägen mot Kallerö. Det byggdes också flera arbetarbostäder. Sulfatfabriken blev bygdens stolthet.

## Allas stolthet

Fabriken ägdes av Forsmarks bruk, vars herrar var mycket intresserade av verksamheten.

– Ludvig af Ugglas cyklade hit varje dag för att inspektera arbetet. Fabriken var även deras stolthet, berättar Torbjörn Forsman.

Han ägnar nu en dag i veckan åt att forska om Johannisfors. Han hämtar uppgifter från Landsarkivet i Uppsala och från Forsmarks bruks eget arkiv. Hans arbete bekostas av ett bidrag från Riksantikvarieämbetet, som Valö-Forsmarks hembygdsförening fått. Arbetet ska så småningom mynna ut i en skrift och förhoppningsvis en skylt med bilder.

– Det ansågs fint att arbeta på fabriken. Den var modern med ny teknik. De som arbetade här tyckte att de var finare än de som arbetade inom jordbruket, berättar Torbjörn Forsman.

## Livligt samhälle

1931 bodde det 267 invånare i Johannisfors. I samhället fanns skola, affär, Folkets hus och en idrottsförening. På andra sidan vägen låg Bruksgatan med alla arbetarbostäder och ingenjörsbostaden, som fortfarande finns kvar.

– Den förste ingenjören hette Axel Olofsson och var en mycket omtyckt person. Han var svåger med konstnären Bruno Liljefors, som då var här på jakter.



Dagens Johannisfors möter forskaren. Sofi Stahring, Hanna Wallerstig och Ida Wallerstig träffar Torbjörn Forsman på den gamla vägen.



Gammalt vykort över fabriksområdet i Johannisfors.

På sulfatfabriken arbetade ett 90-tal personer och 1914 tillverkades 14 ton sulfatcellulosa per dygn. Invånarna i Östhammar sade på den tiden att ”i dag luktar det Johannisfors”, när vinden låg på åt det hållet. I Forsmark sade man i stället ”i dag luktar det pengar”, när vinden låg på åt deras håll.

Pappersmassan transporterades på en linbana ner till hamnen i Kallerö.

#### Mångas inkomstkälla

Det var inte bara de som arbetade på fabriken som hade glädje av den. Även för bönderna i trakten betydde den mycket.

– De kunde sälja massaved hit och fick alltså en bra chans att sälja även annat än sågvirke.

Men så en sommardag 1932 drabbades Johannisfors av en stor brand. Hela cellulosafabriken brann ner. I ett slag ödelades hela orten. De anställda fick söka sig andra arbeten. De flesta flyttade norrut till pappersbruken som fanns där. Fabriken, som då ansågs otidsenlig, byggdes aldrig upp igen. Övriga hus förföll och bostadshusen revs på 40- och 60-talen. Även den gamla bron, som leder över forsen, skulle rivas på 60-talet, men räddades av hembygdsföreningen.

#### Stort intresse i dag

Torbjörn Forsman tror att många nog var bittra över att fabriken inte byggdes upp igen. Men det var dåliga tider och ingen var intresserad av en ny fabrik.

– Men intresset för orten är stort i dag. Många vill veta dess historia och det kommer alltid mycket folk när hembygdsföreningen ordnar föreläsningar, säger han.



Torbjörn Forsman



## Är det viktigt att känna till sin hembyggs historia?



! **Gösta Thy, Johannisfors:**

– Ja, visst är det viktigt. Jag arbetade själv i många år åt ägaren till pappersbruket, af Ugglas, i Forsmarks bruk. Det var en mycket bra arbetsledare. Jag känner till en hel del om fabriken i Johannisfors. Det sägs att den brann ner för att några tände på. Men man vet ju inte om det är sant.



! **Elon Wiik, Snesslinge:**

– Ja, och intresset stiger väl med åldern. Jag vet att det fanns järnbruk och massafabrik i Johannisfors. Andra här omkring har berättat för mig och så har jag läst artiklar i tidningar. Själv har jag bott här i tjugo år.



! **Johanna Eriksson, Snesslinge:**

– Sådär. Jag vet inte så mycket men pappa har berättat lite. Det fanns visst ett pappersbruk i Johannisfors.

### Studieresor till Oskarshamn våren 2004

Vill du veta hur ett framtida djupförvar för använt kärnbränsle kan se ut och hur vi tar hand om radioaktivt avfall i dag?

Vi erbjuder kommuninvånare, såväl enskilda som föreningar och företag, att kostnadsfritt följa med på studieresor till SKB:s anläggningar i Oskarshamn. Vi gör studiebesök i Äspölaboratoriet, CLAB mellanlagret för använt kärnbränsle och Kapsellaboratoriet. Resan tar två dagar.

**För anmälan, kontakta receptionen på SFR, telefon 0173-883 10.**



Malin Zetterblad, t v, och Kristina Jansson, t h, tar sig en första titt på området som kan innehålla rester från pappersmassatillverkningen i Johannisfors. I mitten Anna Hedenström, kvartärsgeolog på platsundersökningen.

■ Text och foto: Moa Lillhonga-Åberg

# Gamla industrier inventeras

Det gamla cellulosabruket i Johannisfors, borta sedan 70 år, är åter aktuellt. Det är Länsstyrelsen i Uppsala län som inventerar gamla industriområden. Pappers- och massaindustrin är ett prioriterat område och mellan Skutskärsverken och Hallstaviks pappersbruk ligger bara lilla Johannisfors, nedbrunnet men möjligen med industrirester i markerna.

Det är Kristina Jansson och Malin Zetterblad, miljöskyddshandläggare på länsstyrelsen, som håller i projektet. Arbetet med inventeringen av Johannisfors har knappt börjat, så några resultat kan de inte berätta om. Nu handlar det först om en inventering, att ta fram en nulägesbeskrivning och en historisk beskrivning av verksamheten, området och omgivningarna. Det är också möjligt att arbetet stannar vid det och inga fler åtgärder vidtas.

Från cellulosafabriken gick en linbana ut med trämassan till hamnen i Kallerö. Vid en inventering av industriminnen som gjordes i mitten av 90-talet uppmärksammades ruiner av linbanan och lämningar av tegelmurar. Här finns också ett vidsträckt område med möjliga rester från cellulosatillverkningen. Det sannolika är att det i så fall handlar om kalkslamsrester, så kallad mesa. Området ligger i utkanten av det kandidat område för ett djupförvar där SKB genomför en platsundersökning.

Det är Naturvårdsverket som gett länsstyrelserna i uppdrag att inventera landets förorenade områden. Inventeringarna syftar till att identifiera, riskklassa och även eventuellt sanera de miljöer som anses vara en risk för människa, djur och natur. Så än är inte cellulosafabrikens saga all i Johannisfors – det återstår att sätta dit den sista punkten.

SKB:s informatörer får ofta frågan hur andra länder planerar att ta hand om sitt radioaktiva avfall och om vilka lagar som gäller. Allmänt kan sägas att förutom den gängse uppfattningen att varje land ska ta hand om sitt eget avfall, så varierar planerna mycket från land till land.

I det här numret av Lagerbladet berättar vi i ett längre reportage om hur USA hanterar sitt avfall – både från kärnkraftsindustrin och från försvaret. Vi redogör också i korthet för hur några av våra grannländer gör.

LÄS VIDARE ►►

# USA bygger slutförvar i Nevadaöknen

Femton mil från den neonglittrande spelstaden Las Vegas pågår bygget av ett slutförvar för USA:s använda kärnbränsle. President Bush har godkänt platsen men det finns ett stort problem: Nevadaborna vill inte ha det där.

■ Text och foto: Inger Brandgård

Det område som anses mest lämpligt för ett slutförvar för USA:s använda kärnbränsle och högaktiva kärnvapenavfall var tidigare testområde för kärnvapen. Mellan 1957 och 1992 genomfördes drygt 800 underjordiska provsprängningar i det isolerade ökenområdet. Marken ägs av staten och obehöriga får inte vistas där.

Provsprängningarna väckte på sin tid omfattande protester men accepterades ändå av många, av patriotiska skäl. Denna patriotism känner dock inte Nevadaborna när det gäller att ta hand om landets använda kärnbränsle. 77 procent vill inte ha förvaret där.

– Vi etablerade inte goda kontakter med lokalbefolkningen från början. Vi lyckades inte visa att även det civila avfallet bör tas om hand för nationens skull, att patriotiska skäl gäller även det här, säger John Hartley, geolog och informatör för slutförvarsprojektet.

Den amerikanska energimyndigheten, DOE, rekommenderade 1987 berget Yucca Mountain i Nevada som det lämpligaste stället att forska vidare på. Därefter beslöt kongressen att de andra platsundersökningarna skulle avbrytas. Förra året beslutade president Bush att förvaret ska byggas i Nevada – om det går att göra på ett säkert sätt.

– Nevadas guvernör, Kenny Guinn, har överklagat besluten och lagt in ett veto mot presidentens beslut, berättar Max Powell, informatör på DOE. Detta har resulterat i att bygget har försenats rejält.

Kongressen har dock valt att inte ta någon hänsyn till överklagandena och vetot, utan kommer att ansöka om att få bygga förvaret i Nevada.

## Kärnavfall lagras på 130 olika platser

Samtidigt som slutförvarsprojektet i Yucca Mountain nästan gått i stå, får landet allt

större problem med att ta hand om det använda kärnbränslet. Avfallet lagras för närvarande i 39 olika delstater och på drygt 130 platser i landet – både torrlagring på land och i vattenbassänger som liknar vårt svenska mellanlager CLAB. Trots att endast 22 procent av USA:s el kommer från kärnkraften, lär den totala mängden använt kärnbränsle hamna på omkring 120 000 ton (i Sverige får vi drygt 9 000 ton).

## Torr och isolerat

Den här dagen, när vi besöker anläggningen, är det som vanligt soligt och hett. Det faller cirka 180 mm regn eller snö om året ute i öknen – en av anledningarna till att den här platsen valdes. Landskapet är alltså torrt och öde, men trots det lever överraskande många djur här ute. Max Powell räknar upp en rad och ett av djuren intresserar oss särskilt.

– Ser ni det lilla stenröset där? frågar han och pekar ut genom bussfönstret. Ett sånt bygger vi när vi får syn på en sköldpadda. Vi undersöker djurlivet i närområdet och vill veta vad som händer. Stenrösen hjälper oss att lokalisera de sällsynta sköldpaddorna.

Inte bara stenrösen vittnar om sköldpaddor. Trafikskyltar uppmanar oss att köra försiktigt så att vi inte skadar någon liten krabat.

När vi närmar oss bergskedjan Yucca Mountain byter vi till jeepar som tar oss upp på berget.

– Bergskedjan Yucca Mountain är närmare 2,5 mil lång, berättar John Hartley när vi står uppe på toppen. Berget består





För att det användas kärnbränslet lättare ska kunna transporteras genom öknen till förvaret, vill vi även bygga en järnväg hit, berättar John Hartley som är informatör för Yucca Mountain-projektet.

av vulkanisk tuff, en bergart som inte släpper igenom vatten särskilt lätt. Den lilla mängd som faller rinner antingen längs med sidorna på berget och ner i sänkningarna eller dunstar i värmen. En ytterst liten mängd lyckas tränga sig in i berget, säger han.

John Hartley berättar också om vattenförhållandena ute i öknen. Grundvattnet under Yucca Mountain är sedan miljoner år tillbaka separerat från grundvattnet i Las Vegas. Riskerna är därför i stort sett obefintliga att vattnet i Las Vegas skulle kunna bli radioaktivt förorenat. Att radioaktiva partiklar från en trasig behållare förs iväg med grundvattnet är ju den största risken med att förvara avfallet i ett geologiskt förvar.

### Förvar 300 meter ner i berget

I det planerade slutförvaret är det tänkt att bränslet ska förvaras 300 meter ner i berget och 300 meter ovanför grundvattnet. Eftersom det råder andra förutsättningar än i Sverige krävs givetvis en annan typ av förvaring, men även här bygger systemet på geologisk förvaring med flera barriärer som backar upp varandra.

Amerikanerna ska förvara sitt bränsle i behållare som invändigt består av 5 cm rostfritt stål – som skyddar mot yttre tryck – och utvändigt har ett korrosionsskydd av en 2 cm tjock nickellegering (Alloy 22). I förvaringstunnarna monteras droppskydd av titan i taket och tunnorna ska ligga på pallar som skyddar dem från eventuell fukt på golvet. Med denna förvaring räknar man med att avfallet ska hållas avskilt från människor och miljö i minst 10 000 år, vilket är det krav som staten ställer.

Forskningen i området kring Yucca Mountain har pågått i över tjugo år och fortsätter. När och om slutförvarsbygget kan ta

rejal fart igen vet ingen. Men att USA år 2010, som planerat, skulle bli först i världen med ett slutförvar för använt kärnbränsle, är nu inte särskilt troligt.



Två huvudingångar leder ned till laboratoriet som består av en åtta kilometer lång tunnel, kantad av mindre berggrum där forskning och experiment utförs.

### The US Department of Energy

The US Department of Energy, DOE, ansvarar för att planera, bygga och driva mellanlager och ett slutförvar för allt högaktivt avfall i landet. Det låg- och medelaktiva avfallet tas om hand vid kärnkraftverken. Läs mer på <http://ocrwm.doe.gov/ymp>

# I saltberget begraver USA den forna kärnvapenindustrin



Mitt ute i öknen i New Mexico ligger ovanjordsanläggningen för USA:s djupförvar för militärt radioaktivt avfall, WIPP. Hissar går ner till förvaret 650 meter under markytan.

Salt på golvet, salt på väggarna och till och med salt i taket. Här nere, i långa underjordiska tunnlar i New Mexicos saltberg, begraver USA resterna från sin forna kärnvapenindustri.

På markytan, 650 meter över våra huvuden finns bara öken. Torra buskar växer här och var men det är knappast någon frodig grönska att tala om. Grundvattennivån finns nämligen långt under oss – ytterligare 350 meter ner i berget. Här i den sydöstra delen av New Mexico finns inget svenskt urberg som vi är vana vid. Istället finns saltberg, eller snarare ett 600 meter tjockt saltskikt i berggrunden. Och det är hit ner USA tar sitt radioaktiva avfall från försvarsindustrin.

– I hela USA städar och sanerar vi efter den tidigare kärnvapentillverkningen. Och allting från det städprogrammet kommer hit till vår anläggning i Carlsbad, säger Dennis Hurtt som är informationschef på WIPP, The Waste Isolation Pilot Plant.

Avfallet innehåller olika former av plutonium och är vad vi kallar långlivat; det betraktas som farligt för människor och miljö i 250 000 år. Strålningen är däremot låg.

– Vi kontrollerar noga vad vi tar emot eftersom vi inte har tillstånd att hantera högaktivt avfall, förklarar Dennis Hurtt.

Avfallet, som kommer från olika delar av USA, transporteras till WIPP med lastbil. Flera gånger under vägen kontrolleras lasten och transportererna övervakas med satellit. Väl framme på WIPP undersöks lastbehållarna så att de inte är kontaminerade. Därefter lyfter man på locket och tar fram de plåttunnor som avfallet är paketerat i. Tunnorna röntgas och radioaktiviteten mäts.

Steve Longchase som är guide på WIPP berättar om proceduren.

– Om vi skulle hitta något otillåtet avfall skickar vi tillbaka det och de får själva ta hand om avfallet.

Fyra hisschakt leder ner till förvarets tunnelsystem. Därnere packas tunnorna in i breda gångar. Men något material att fylla igen tunnarna med behövs inte. Det sköter saltberget om på egen hand.

– Saltet rör sig hela tiden och fyller automatiskt ut tomrummen. Vi räknar med att det tar mellan 75 och 200 år för saltet att fylla igen hela förvaret, säger Steve Longchase.

Medan förvaret är i drift måste tunnarna underhållas för att helt enkelt inte kollapsa. Med jämna mellanrum skalar man av tunnarnas tak, väggar och golv som hela tiden rör sig inåt.

– Det här är också ett skäl till att vi inte kan ta emot avfall från kärnkraftsindustrin. Sådant högaktivt avfall måste enligt lag vara återtagbart och det går inte här eftersom naturen själv fyller igen förvaret, säger Steve Longchase.

När förvaret togs i drift 1999 trodde man att det skulle ta 35 år att få allt avfall på plats i tunnarna under Carlsbad, men arbetet har gått snabbare. Om WIPP fortsätter att fyllas i samma takt som hittills kommer avfallet från den forna kärnvapentillverkningen att vara begravt om 15 år. Man planerar att ha området bevakat ytterligare 100 år. Därefter lämnas avfallet i händerna på naturen – och saltet.

/ Anna Wahlsteen

## New Mexicos saltberg

Saltberget består av samma sorts salt som vanligt bordssalt.

Saltberget i New Mexico bildades då ett forntida hav avdunstade för 250 miljoner år sedan.

Saltberget är vad forskarna kallar geologiskt stabilt; det har varit helt opåverkat under mycket lång tid varför man anser att det även i framtiden kommer att skydda det radioaktiva avfallet mot exempelvis jordbävningar.

Saltberget finns mellan 250 och 850 meter nere i berggrunden.

Saltet är helt fritt från vatten och därmed kan inte ståltunnorna rosta sönder.

Läs mer på [www.wipp.ws](http://www.wipp.ws)



# ”De började i fel ände”

Slutförvarsprojektet i Yucca Mountain i Nevada har problem med förtroendet hos lokalbefolkningen. En del av problemet är att man började i fel ände, så att säga. Det tror Inger Nordholm, informatör vid platsundersökningen i Forsmark. Hon tror på ett långsiktigt informationsarbete, att lokala informatörer med kunskap om orten och dess befolkning dagligen arbetar på plats och öppet informerar om varje fas i arbetet.

- Foto: Lasse Modin
- Text: Moa Lillhonga-Åberg

– Det går inte att myndigheterna pekar ut en plats som i Yucca Mountain, säger Inger Nordholm. Man måste förankra frågan om ett slutförvar hos ortsborna. De som ska härbärgera avfallet ska ha tillgång till all information. Det får inte förekomma hemliga diskussioner i stängda rum, inga beslut får fattas utan insyn.

Hon tycker synd om informatörerna i Yucca Mountain som nu tycks ha hamnat i en nära nog hopplös situation. Deras utgångsläge var inte det bästa – de kom utifrån, saknade det lokala nätverket och var satta att verkställa ett myndighetsbeslut. De blev tvungna att jobba sig utifrån och in – en omöjlig uppgift bland en redan uppretad befolkning. Dessutom

är Yucca Mountain avlägset även geografiskt för ortsborna där det ligger ute i öknen i Nevada bakom försvarets stängsel.

Nej, Yucca Mountain utgör inte det goda exemplet på hur ett nationellt viktigt åtagande kan förankras hos lokalbefolkningen. Även om merparten av Nevada-bornarna är övertygade om att förvaret kommer att tvingas på dem så är merparten motståndare till det. För dem är det ingen självklarhet att ansvaret för en nationell angelägenhet är just deras.

Motsatt förhållande tycks gälla försvarets anläggning WIPP i New Mexico. Trots – eller kanske tack vare – att det handlar om försvarsmaterial (amerikaner är kända för sin patriotism). WIPP ar-

betar också mycket öppet och ger ett intryck av fullt samförstånd med lokalbefolkningen.

– Det var som att komma hem, säger Inger Nordholm om sitt besök på WIPP-anläggningen. De jobbar som vi och för en dialog med ortsborna. Jag blev förvånad över hur stor skillnaden var mellan de två anläggningarna.

En annan sak som förvånar Inger Nordholm är USA:s tidsperspektiv på det långlivade avfallet. Där talar man om och planerar för ett förvar för 10 000 år, i Sverige är tidsperspektivet 100 000 år.

– För mig känns det helt klart bättre med vårt långa tidsperspektiv, säger Inger Nordholm.



Inger Nordholm, informatör vid platsundersökningen i Forsmark.


## Så här planerar våra grannar att ta hand om kärnavfallet

Det finns cirka 440 reaktorer runt om i världen i drygt 30 länder. USA har de absolut flesta – 104 stycken reaktorer vid 65 kärnkraftverk. Europa har 210 reaktorer och i Sverige har vi fyra kärnkraftverk med elva aktiva reaktorer.


Sättet att ta hand om det använda kärnbränslet varierar från land till land och många länder har fortfarande inget långsiktigt program. Enligt ett förslag till EU-direktiv som nu diskuteras, ska alla EU-länder senast år 2008 ha gjort ett platsval för sitt använda kärnbränsle. Många anser att denna tidsgräns är realistisk, men den skulle i alla fall sätta press på länderna.

Så här planerar några länder i vårt närområde att slutförvara sitt använda kärnbränsle.


 **Storbritannien** Upparbetning i Sellafield. Landet planerar för geologisk förvaring av det förglasade avfall som blir kvar efter upparbetningen.


 **Frankrike** Upparbetning i La Hague. Tre alternativ undersöks för fortsatt förvaring: lagring under mycket lång tid nära marknivå, transmutation och deponering på stora djup.

 **Tyskland** Delvis upparbetning fram till år 2005 i Frankrike och Storbritannien. Djupförvaring har planerats i den tidigare Konradgruvan och i saltformationer i Gorleben. Programmet är dock omtvistat och har avbrutits för att ses över.


 **Belgien** Viss upparbetning i Frankrike. Det mesta av det använda kärnbränslet förvaras vid kärnkraftverken. Ett slutförvar i djupa lerformationer planeras.

 **Finland** Djupförvaring i urberg i Euraåminne. Metoden är densamma som i Sverige. Finland är hittills det enda land som valt plats för sitt slutförvar.

 **Schweiz** Upparbetning i Frankrike och Storbritannien. Planerad djupförvaring i lerformationer alternativt granit.

 **Spanien** Delvis upparbetning i Frankrike. Planerad djupförvaring i granit, salt eller lera.

 **Holland** Har bara en reaktor. Ett lager för långtidsförvaring byggs, men ingen slutförvaring planeras.

 **Litauen** Av de baltiska staterna har endast Litauen kärnkraft. Tidigare upparbetning i Sovjetunionen. Nu lagras det använda kärnbränslet vid kraftverket. Inget långsiktigt program beslutat.

 **Ryssland** Tidigare omfattande upparbetning men i dag begränsad kapacitet för det. Ett program för slutförvaring planeras men inget har beslutats. Till problem-bilden hör en mängd kärnavfall från atomdrivna fartyg och ubåtar som lagras under mycket bristfälliga omständigheter.

Information om antal reaktorer i olika länder:  
<http://www.euronuclear.org/info/npp-ww.htm>

# Hjälmen från Koppargatan kan ge ledtrådar om korrosion

En man som hette Oshere ägde en gång en hjälm. Denna hjälm kan drygt ett millennium senare bli ytterligare en liten bit i det stora pusslet att bygga ett säkert djupförvar för använt kärnbränsle.



Osheres hjälm är från senare hälften av 700-talet och kan beskådas på Yorkshire Museum i York.

Det är en eftermiddag i maj 1982. Byggandet av ett nytt köpcentrum vid Coppergate i centrum av den nordengelska staden York har just börjat. Plötsligt stöter en grävskopa emot något hårt. Föraren tror att han har träffat på en sten och stoppar sin maskin. Men det är ingen sten. Det är en engelsk hjälm från 700-talet.

Staden York har en mycket gammal historia. På platsen där köpcentrumet byggs har det därför innan gjorts omfattande arkeologiska utgrävningar. När grävskopan stöter på hjälmen finns det därför lyckligtvis fortfarande arkeologer kvar på platsen. Och nu måste de jobba mot klockan. För ju längre tid som hjälmen befinner sig uppe i luften, desto mer kommer den att angripas av luftens syre.

## Järn och mässing

Så fort som möjligt förs därför hjälmen till ett laboratorium för att förvaras i en atmosfär av kvävgas. Arkeologerna undersöker hjälmen med bland annat datortomografi och röntgen. Därefter vidtar ett omfattande restaureringsarbete. Resultatet är häpnadsväckande. Hjälmen visar sig bestå av järn med vackra utsirade dekorationer av mässing med ungefär 85 procent kopparhalt. Den tidsbestäms till 700-talets senare hälft.

Två korslagda mässingsband löper från öra till öra och från näsa till nacke. På dessa kan man läsa en inskription på latin: *”Vi ber med alla i herrens Jesus, den belige Andes och Faderns namn. Amen. Oshere XPI.”* Oshere är ett engelskt mansnamn och XPI är de tre första bokstäverna i ordet Kristus på grekiska.

Ingen vet vem Oshere var. Han kan ha varit den som tillverkat hjälmen eller den som gav bort den. Men den troligaste tolkningen är att han ändå var ägaren. Med tanke på vilket fint konstverk hjälm-

## York – en stad med gamla anor

York grundlades av romarna år 71 och hette då Eboracum. På 400- och 500-talen föll det romerska riket samman och provinsen Britannien invaderades av de germanska stammarna angler och saxare, som härstammade från de områden som i dag är södra Jylland och norra Tyskland. Tillsammans grundade de sju kungadömen i Britannien. Eboracum bytte namn och blev nu Eoferwick och huvudstad i det anglosaxiska riket Northumbria. År 866 erövrade danska vikingar York. De kallade staden Jorvik, vilket senare blev York. Många gator i den centrala delen av staden bär fortfarande namnet gate, som inte betyder grind utan härstammar från forndanskans gate. Den normandiske kungen Wilhelm Erövraren lade under sig York 1069. Staden hade sin storhetstid under medeltiden, då bland annat den kända katedralen byggdes. I dag är York främst en turiststad.

men är, tillhörde han förmodligen de övre klasserna i samhället. Kanske var han adlig eller till och med kunglig.

### Samma material

Vad har då Osheres hjälm med använt kärnbränsle att göra? Jo, poängen är att kopparkapseln som det använda kärnbränslet ska förvaras i har en insats av järn. Koppar och järn, precis de material som hjälmen är sammansatt av.

Med jämna mellanrum får vi på SKB frågan:

– Har ni tänkt på att det kan bli galvanisk korrosion inuti kapseln?

Galvanisk korrosion är ett fenomen som uppstår när två metaller står i kontakt med varandra och det samtidigt finns en elektrolyt närvarande, dvs en vätska som innehåller lösta salter och därför leder elektrisk ström. Den metall som är oädlast av de två, i det här fallet järn, kommer att korrodera medan den ädlare metallen förblir opåverkad.

– Förhållandena inne i kapseln är sådana att vi inte har någon anledning att tro att galvanisk korrosion ska vara något problem, anser Lars Werme, korrosionsexpert på SKB.

### Analogi aldrig bevis

Hjälmen från Coppergate är ett exempel på vad vi kallar för en analogi. Runt om i världen finns en rad fyndigheter av arkeologiska lämningar, eller naturliga fenomen, som på ett eller annat sätt kan lära oss mer om hur de olika materialen i ett djupförvar för använt kärnbränsle fungerar på lång sikt.

–Men analogier måste brukas med måtta, påpekar Lars Werme.

– De får aldrig ses som bevis på att djupförvaret kommer att fungera. Däremot kan vi dra slutsatser om de antaganden vi gör i våra analyser är rimliga, när det gäller hur säkert djupförvaret är.

Hjälmen hittades i en hålighet, som senare fyllts igen. Det var inte Oshere själv som begravde sin hjälm. Förmodligen var den omkring 100 år vid det tillfället. Mässingsdekorationerna är slitna av polering och hjälmen har skador som tyder på att den har använts i strid.

Arkeologerna har dragit slutsatsen att hjälmen grävdes ner med avsikt. Lösa delar som hörde till hjälmen låg snyggt och prydligt instoppade i dess innandöme. Nedgrävningen kan ha skett i samband med att danska vikingar invaderade staden år 866. Ägaren ville kanske inte skylta med en sådan tydlig engelsk symbol. En annan möjlighet är att hjälmen blivit stulen och att det var tjuven som gömde den.

Normalt skulle Osheres hjälm ha varit betydligt mera angripen av tidens tand än vad den är. Den har bland annat skyddats

av den syrefria miljön den legat i. Hjälmen borde till exempel uppvisa tecken på galvanisk korrosion. Avsaknaden av syre är säkert en av orsakerna till detta. Något annat i miljön runt omkring kan också ha hjälpt till att skydda den.

### Grund brunn

Håligheten som hjälmen grävts ner i bestod av lera. Förmodligen rörde det sig om en grund brunn. Att döma av sammansättningen på det fyllnadsmaterial som användes härstammar detta från första hälften av 1000-talet.

– Hjälmen från Coppergate kan lära oss mer om galvanisk korrosion under syrefria förhållanden och vi är därför angelägna om att närmare ta reda på vilka speciella kemiska förhållanden som rådde i just den miljön, säger Lars Werme.



Hjälmen hittades 1982 när detta köpcentrum byggdes. Den hade då varit begravd i över 1 000 år.

Posttidning B

Svensk Kärnbränslehantering AB,  
Box 5864, 102 40 Stockholm



1 1 8 0 7 2 8 0 2



God Jul och Gott Nytt År

SKB skänker också i år en julgåva till Vi-skogen som planterar träd i Östafrika.