

Lagerbladet

OSKARSHAMN 4 • 2008



**Gästern –
våtmark på väg
tillbaka**

sid 6–7

**Ring, ring
på jobbet**

sid 10–11

Jultävling

sid 20

**Skalbaggar
»minns«
klimatet**

sid 14–15

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

Redaktör: Anna Wahlstéen
Platsundersökning Oskarshamn,
Simpevarp, 572 95 Figeholm
Telefon 0491-76 80 96
E-post: anna.wahlsteen@skb.se
www.skb.se/oskarshamn
I redaktionen ingår också
Moa Lillhonga-Åberg, Östhammar,
och Inger Brandgård, Stockholm.

Ansvarig utgivare: Carl Sommerholt

Huvudkontor:
SKB, Box 250, 101 24 Stockholm.
Telefon 08-459 84 00, www.skb.se
Lagerbladet produceras i samarbete med
Intellecta Infolog.

ISSN 1651-8675

Om du har frågor om SKB:s verksamhet i din kommun, kontakta gärna SKB:s informationsgrupp i Oskarshamn på telefon 0491-76 78 00.



Katarina Odéhn, ansvarig för information och närboendekontakter vid Platsundersökning Oskarshamn, Mitte Nilsson, chef för besöksverksamheten på Äspö, och Jenny Rees, informationssamordnare i Oskarshamn (föräldraledig).

Dopp i kärret

Årets sista Lagerblad handlar om två huvudämnen: våtmarker och klimatarkiv. Båda de här ämnena har jag en lite speciell relation till. Om vi börjar med våtmarker, så är det något jag stiftat bekantskap med på nära håll. Jo, det var några år sedan, under mitt livs första och hittills enda älgjakt. Jag skulle vara drevkarl (!) och fick noggranna instruktioner hur jag skulle göra: gå rakt fram genom skogen och förbi ett hygge. ”Och så ska du tjoa ordentligt så att älgarna hör dig”. Det låter ju enkelt tänkte jag och stövlade iväg. Vad mina kära vänner i jaktlaget däremot inte berättat var att jag skulle ta mig över, eller rättare sagt runt, ett kär.

Nog kände jag att marken under mig började gunga oroväckande, och innan jag visste ordet av hade jag sjunkit ner över knäna i dyn och plötsligt satt jag fast mitt ute i kärret. Jag drog och slet för att komma loss men den dyga mossan bara sög mig fast ännu mer. Det var inte annat än att ropa på hjälp. Men naturligtvis fick jag ingen reaktion – för skrika var ju just det jag förväntades göra som drevkarl. Efter en dryg halvtimme lyckades jag trots allt komma loss. Vid det laget hade de andra redan kommit fram till samlingsplatsen och börjat undra vart jag tagit vägen. När jag till sist dök upp kunde de inte undgå att se var jag tagit ett dopp någonstans. Andra, betydligt trevligare, våtmarker kan du läsa om på sidorna 3–7.

Det andra ämnet, klimatarkiv, handlar om hur naturen arkiverar information om gamla tiders väder. Eftersom jag är lite av ett väderfreak så blev det en rejäl djupdykning i hur naturen sparar gammalt väder. Och hur SKB använder kunskapen för att titta framåt och se hur ett slutförvar för använt kärnbränsle kan påverkas av klimatet. På sidorna 13–18 kan du läsa mer.

Nästa Lagerblad kommer i april och då har vi kommit ännu en bit närmare det som många går och väntar på: valet av plats för slutförvaret för använt kärnbränsle. Till sommaren nästa år räknar vi med att bestämma om det blir Oskarshamn eller Forsmark.

Trevlig läsning och en god jul!

Anna Wahlstéen,
redaktör



Foto: Curt-Robert Lindqvist



Geoffrey Lemdahl tar hjälp av skalbaggar för att ta reda på hur klimatet varit förr.

Foto: Curt-Robert Lindqvist

Vi tar hand om det svenska radioaktiva avfallet på ett säkert sätt

Svensk Kärnbränslehantering AB – SKB – grundades på 1970-talet av kärnkraftsföretagen. Det är SKB:s uppdrag att ta hand om Sveriges radioaktiva avfall på kort och lång sikt för att skydda människor och miljö. SKB har drygt 300 anställda och finns på tre platser: Stockholm, Oskarshamn och Östhammars kommun (Forsmark).



Våtmarker ger liv

Våtmarker är något vi ska vara rädda om. De ger livsrum för många djur och fågelarter och de fungerar också som naturens egna reningsverk.

Under de senaste hundra åren har en stor del av Sveriges våtmarker dikats ut och torrlagts.

Över hela Sverige pågår arbetet med att åter ge liv åt gamla våtmarker och även att anlägga nya.

På de följande sidorna berättar vi om den funktion som kärr, dammar och vattendrag kan få vid ett framtida slutförvar för använt kärnbränsle. Vi gör också ett besök vid Gästern – en gammal våtmark i Misterhult som nu får nytt liv tack vare lokala krafter.

Foto Curt-Robert Lindqvist

Läs mer ►►



– Det finns flera olika förslag på hur vattnet kan ledas från slutförvaret via våtmarker och vidare ut i havet för att på så sätt rena det från kväve, säger Kristina Dahlström.

Naturen som reningsverk vid ett slutförvar

Ängar och våtmarker är inte bara vackra att titta på och vistas vid. De fungerar också som naturens egna vattenreningsverk. Det är något som SKB:s miljöexperter har tagit fasta på när vattenreningen vid ett slutförvar i Laxemar nu utreds.

Text Anna Wahlstéen **Foto** Curt-Robert Lindqvist **Illustrationer** Peter Ridderstolpe, WRS Uppsala AB



Miljön runt ett slutförvar för använt kärnbränsle har varit föremål för många utredningar under SKB:s platsundersökning i Oskarshamn. En av dessa handlar om vatten och hur förorenat vatten kan renas på bästa sätt.

För en del av det vatten som uppkommer vid ett slutförvar har SKB:s miljöexperter inriktat sig på att ta tillvara naturens egen reningsförmåga. Med hjälp av ängar, våtmarker och vattendrag kan till exempel kväveutsläppen till naturen minskas.

Sprängmedel ger kvävetillskott

Det är främst lakvattnet från upplagen av bergmassor som kan innehålla kväve. I bergmassorna finns nämligen kväverester

från sprängmedel som använts för att spränga ut tunnlarna. Även dränagevattnet som pumpas upp från slutförvarets tunnlar under jord innehåller en liten mängd kväve.

– Den totala mängden kväve är förhållandevis liten och verksamheten kommer därför inte att omfattas av några generella krav på kväverening. Men vi har ändå satt som mål att minska kväveutsläppen till havet med 50 procent, säger SKB:s miljöingenjör Kristina Dahlström som arbetar med miljöaspekterna kring slutförvaret.

Kvävereningen av lakvattnet kommer att ske i två steg. Först får vattnet passera en översilningsyta. Kristina Dahlström liknar den vid en stor gräsäng där bakterier



Med våtmarker runt slutförvaret gynnas fågellivet vilket berikar naturupplevelserna i området.

sörjer för en första omvandling av kvävet. Nästa steg är en våtmark där omvandlingen fortsätter och slutprodukten blir helt vanlig och ofarlig kvävgas som går ut i luften.

– Det här är ett system som fungerar av sig själv och behöver ytterst lite underhåll. Det är heller ingen ny teknik utan den är väl beprövad på många håll i landet, berättar Kristina Dahlström.

Goda möjligheter till naturlig rening

Det finns naturligtvis andra sätt att rena vatten, till exempel med hjälp av kemikalier eller mekanisk rening då vattnet passerar olika filter eller sedimentationsbassänger. Men i Laxemar finns goda förutsättningar att använda naturliga renings-

Våtmarker värda att bevara

En våtmark är ett område som är ständigt eller periodvis dränkt i vatten. Till våtmarker räknas bland annat mycket grunda sjöar, strandängar, myrar, kärr och mossar. Våtmarker har stor biologisk betydelse. De har ett rikt djurliv och många fågelarter, särskilt vadarfåglar, är helt beroende av dem.

Från mitten av 1800-talet torrlade man många våtmarker i Sverige för att få mer jordbruksmark. Numera vet man att detta är skadligt för naturen, så i stället försöker man återställa gamla våtmarker.

1971 slöts den internationella Våtmarkskonventionen i Ramsar, Iran. Den trädde i kraft 1975, och numera är 154 länder anslutna, däribland Sverige. Syftet med konventionen var från början att skydda viktiga fågellokaler, men nu omfattas även andra våtmarkstyper, till exempel grunda havsområden som är viktiga uppväxtplatser för fisk. Vår närmaste våtmark som skyddas av den internationella våtmarkskonventionen är Emån.

Källa: Nationalencyklopedin

FAKTA

tekniker, menar Kristina Dahlström.

Det finns även en ambition att inte bara strikt se till hur vattnet kan renas på enklaste sätt, utan även se vattnet som en resurs. När nu SKB:s utredare skissar på olika möjligheter börjar plötsligt området runt slutförvarets industribyggnader i Oxhagen leva upp. Här finns stora möjligheter att låta vattnet fungera som utsmyckning av området. En idé är Oxhagskällan, där länshållningsvattnet leds till en djup och klar källa där vattnet får porla fram. En annan idé är att kombinera den biolo-

giska reningen med dammar där fiskar, till exempel röding, bäcköring eller regnbåge, kan planteras in.

– Vi har gjort skisser över hur ängar, dammar, kärr och våtmarker kan placeras i terrängen för att leda ut vattnet till Ekerumsviken där det släpps ut i havet.

I rapporten P-07-148 kan du läsa mer om olika sätt att rena vatten från ett slutförvar.

Du hittar den på
www.skb.se/publikationer.

Illustrationerna är hämtade från en rapport som blir färdig inom kort, Hantering av länshållnings- och lakvatten i Laxemar – visualisering och precisering av förslag.



Ett förslag är att anlägga en större damm i närheten av slutförvaret, där både regnbåge och kräftor skulle trivas, vilket kan ge möjligheter för sportfiske.

Historien visar vägen när Gästern återskapas

Text Anna Wahlstéen Foto Curt-Robert Lindqvist



Det här är bara början, om fem eller tio år hoppas Roger Gunnarsson att Gästern åter ska vara en oas för fåglar och andra djurarter.

I Misterhults socken pågår sedan 2005 arbetet med att återskapa södra Sveriges största våtmark. Sjön Gästern har länge varit igenväxt men tack vare ett brett samarbete och ett stort lokalt engagemang håller Gästern på att återta sin forna skönhet.

Som ett stort fruset vasshav. Ja, så ser den gamla sjön Gästern ut i dag. Men här sker förändringar. Om bara några år ska vassen ha dragit sig undan och den forna vattenspegeln kan då åter glittra i solljuset. Detta kan bli verklighet tack vare lokala krafter, som tillsammans med markägare och ett antal andra intressenter, har arbetat med att återskapa Gästern och alla de ekologiska naturvärden som en våtmark av den här typen för med sig.

Frusen skönhet

Vi befinner oss alldeles i skarven mellan höst och vinter när Lagerbladet tar sig ut till

Gästern. Framför oss ligger ett 39 hektar stort vassområde. Små öppna vattenfläckar ligger isbelagda och vassen står fastfrusen och orörlig. Men det är ändå skillnad mot förra året, berättar Roger Gunnarsson från Misterhultsbygdens intresseförening som är projektledare.

– Målet är att återskapa 70 procent av vattenspegeln som funnits här tidigare. Men det tar tid, gissningsvis får vi vänta fem eller tio år innan vi nått så långt, säger Roger Gunnarsson.

Det hela började 2005 då de båda markägarna, Gässhults säteri och Sveaskog, uttryckte en vilja att göra något med den

nästan helt igenväxta sjön. Därefter har fler intressenter engagerat sig. Misterhultsbygdens intresseförening har drivit projektet med stöd från olika håll (se faktarutan).

Under de senaste två åren har det hänt en hel del runt den forna sjön. Två utsiktsplatser har byggts, vandringsstigar har anlagts och informationstavlor satts upp. Strandängarna har avverkats och förbättrats för de betesdjur som snart kan börja vårda ängarna. Men det viktigaste av allt är den uppdämning som byggts vid sjöns utlopp. Genom att reglera vattennivån bekämpas nu vassen och med tiden ska Gästern förvandlas till den grunda sjö den en gång varit.

Historien visar vägen till förändring

Förr i tiden gick avloppsvatten från Misterhult direkt ut i Gästern. Vid flera tillfällen



Gästern – en av 100 nya våtmarker i Sverige

Återskapandet av sjön Gästern ingår i projektet 100 våtmarker. Det är ett samarbetsprojekt mellan Sveaskog, Sveriges Ornitologiska förening och Svensk våtmarksfond. Projektet går ut på att restaurera 100 våtmarker på Sveaskogs marker fram till 2010. Den 1 juni 2008 invigdes sjön Gästern som den första av de 100 våtmarkerna.

Återskapandet av Gästern genomförs i samarbete med Misterhultsbygdens intresseförening, Naturskyddsföreningen, Gässhults säteri, länsstyrelsen i Kalmar län, Högskolan i Kalmar, SKB och Oskarshamns kommun.

FAKTA



Övre och nedre bilden: Så här års står vassen brun och livlös, men tar ny fart igen nästa vår. Mitten: Från utsiktsplatsen i södra änden av sjön har man en fantastisk vy över Gästern.

i historien har vattennivån i sjön sänkts. Sista gången det skedde var 1924. När nu den forna sjön återskapas görs det genom att dämna upp utloppet från Gästern till den nivå det hade före den senaste sjösänkningen, vilket är 4,2 meter över havet. I takt med att sjön återtar sitt ursprungliga utseende hoppas man även att fågel- och djurlivet ska återvända.

– Vi har redan sett att flera fågelarter, till exempel vadarfåglar, har kommit tillbaka hit och häckar här. Sjön har också ett gyllene läge som rastlokal för flyttfåglar som är på väg till eller från södra Öland, säger Roger Gunnarsson.

För den fågelintresserade kan Gästern locka med bland annat bläsand, brun kärrhök, lärkfalk, enkelbeckasin och sångsvan.

– Det är kul att få vara med och skapa en sådan här plats, som från början var

ett riktigt risigt område, säger Roger Gunnarsson och talar med stor sannolikhet för många av de hundratalet personer som varit verksamma i projektet.

– Egentligen ska en våtmark ses i vår ljus, det är då den sjuder av djurliv och nyvaknande natur. Då kan man sitta här en hel dag och bara njuta av allt liv, det är helt fascinerande. Fast det har sin charm så här års också, säger Roger Gunnarsson.

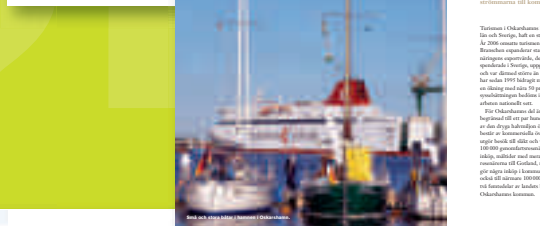
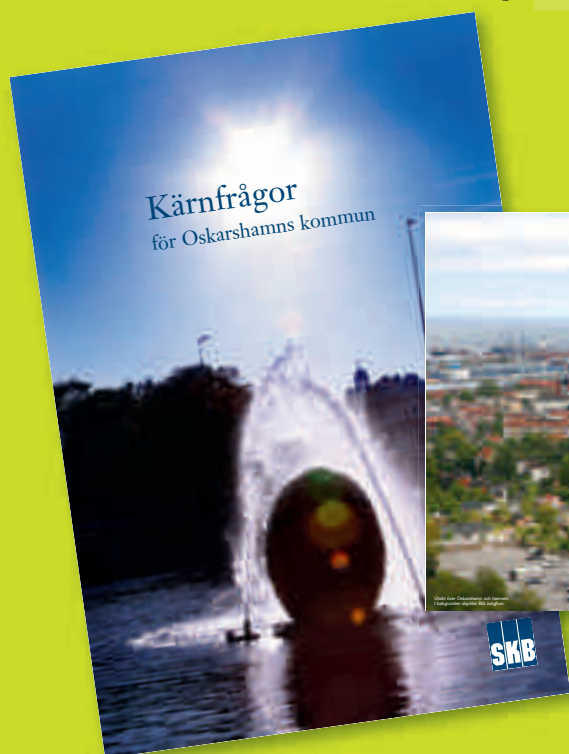


Kärnfrågor för Oskarshamns kommun

Hur påverkar en etablering av ett slutförvar för använt kärnbränsle ett samhälle? Vad sker med det lokala samhället? Vad händer i regionen? Vad innebär ett så stort och långvarigt projekt för inflyttning, arbetsmarknad, turistnäring eller för bilden av samhället?

SKB har, i samråd med Oskarshamns kommun, låtit utreda hur ett slutförvar skulle påverka olika samhällsområden. Nu har utredningarna sammanfattats i boken Kärnfrågor för Oskarshamns kommun.

Boken kan kostnadsfritt beställas på lagerbladet@skb.se eller på telefon till Anna Wahlstéen, 0491-76 80 96.



Grattis till webbvinnare!

Tävlingen i förra numret av Lagerbladet lockade många läsare att räkna webbsymboler i tidningen. Fem stycken fanns utspridda på de 19 tidningssidorna, bortsett från baksidan. Några av läsarna har även uppmärksammat att det fanns ytterligare tre små webbsymboler i annonsen på sista sidan där vi berättade om Lagerbladets nya webbplats, www.skb.se/lagerbladet. Naturligtvis är detta också korrekt.



Bland de rätta svaren har fem vinnare dragits som får varsin löpare: Christina Ahrenius, Oskarshamn, Lilian Gustafsson, Figeholm, Anna Johansson, Oskarshamn, Christer Sandberg, Karlstad, Berit Josefsson, Fågelfors.

Dessutom delar vi ut fem extrapriser i form av Lagerbladets egen musmatta. De fem extrapriserna går till: Douglas Brundin, Kerstin Sellberg, Marie Lindström, Arne Johansson, alla från Oskarshamn och Kjell Gustafsson, Ankarsum.



Unik maskin deponerar använt kärnbränsle



Med cidersprut av Mary Westermark invigdes deponeringsmaskinen på Äspölaboratoriet i slutet av november.

Den andra generationens deponeringsmaskin har anlänt till SKB:s underjordiska laboratorium på Äspö. Utan att själv bli alltför omfattning ska maskinen kunna placera kopparkapslar med använt kärnbränsle i trånga borrhål.

Text Berit Lundqvist Foto Curt-Robert Lindqvist

Det är en bastant konstruktion som det tyska företaget Herbst GmbH har byggt åt SKB. Dryga fyra meter hög, tre meter bred, 14 meter lång och 75 ton tung (100 ton med last) tronar deponeringsmaskinen på mer än 400 meters djup i Äspölaboratoriet.

Otymplig kapsel

Kopparkapseln som maskinen ska deponera är nästan fem meter lång, har en diameter på drygt en meter och väger upp till 27 ton när den är fylld med använt kärnbränsle. Dessutom är bränslet radioaktivt. Kapseln är med andra ord inte särskilt lätt att hantera. Speciellt inte i sådana trånga utrymmen som det är fråga om i ett slutförvar.

– Det är viktigt att alla maskiner i slutförvaret blir så små som möjligt, eftersom det är deras dimensioner som avgör hur stora tunnarna i slutförvaret blir, säger Per Ernfors, projektledare på SKB.

Ju mindre tunnlar, desto mindre bergsvolum måste sprängas ut vilket gör förvaret billigare att bygga – och framför allt blir påverkan på miljön mindre.

Deponeringshålet ska fyllas med ringar av bentonitlera innan kapseln sänks ned. Marginalen för att träffa rätt blir då bara fem millimeter. Med hjälp av laser och kameramätning kan precisionen över deponeringshålet bli på millimetrar när.

Automatisk drift och strålskärning

I slutförvaret ska både manövreringen i tunnarna och deponeringen av kapslarna vara automatiserade. Trots att maskinen har en förarhytt behövs alltså ingen förare. Ändå är strålskärningen oerhört viktig för säkerheten. Om något oförutsett händer under deponeringen ska det vara möjligt för operatörerna att gå fram till maskinen och utföra reparationer.

– Under testperioden kommer vi att utsätta deponeringsmaskinen för en rad olika driftstörningar, berättar Per Ernfors.

Men något använt kärnbränsle kommer inte användas vid testerna i Äspölaboratoriet – där används endast attrapper, försäkrar Per Ernfors.



Många intresserade fanns på plats när maskinen invigdes, även media var välrepresenterad.



Den 75 ton tunga deponeringsmaskinen kan fjärrstyras men har även en styrhytt där den kan manövreras. Foto Berit Lundqvist



»Välkommen till SKB«

Tusentals och åter tusentals gånger har Monica Gunnarsson använt sig av frasen »Välkommen till SKB«. Som ansvarig för SKB:s växel tar hon emot runt 150 samtal per dag. Ibland mer och ibland mindre.

Text Anna Wahlstéen Foto Curt-Robert Lindqvist

I nio år har Monica Gunnarsson arbetat i SKB:s växel och reception på Äspö. Hur många samtal hon hunnit ta emot under årens lopp vet hon inte, men många är det. Varje dag kommer cirka 150 samtal till växeln på Äspö. Förutom Monica Gunnarsson som är ansvarig för växeln arbetar även Jeanette Larsen och Anna Källgren här. Hanna Hyseus som tar emot besöksbokningar backar också upp emellanåt, liksom väktaren Jonas Andersson.

– Det här är en trevlig arbetsplats. Jag är ganska social av mig och här blir det ju mycket kontakter med människor och det trivs jag med, säger Monica Gunnarsson som uppskattar att känna sig trygg och säker på jobbet.

Detektivarbete i växeln

Men trots det erbjuder SKB:s växel ändå en del utmaningar. De svåraste samtalen att hantera är när någon ringer och inte riktigt vet vem de söker. Vid de tillfällena kan det krävas lite detektivarbete för att lista ut vem som kan vara lämplig att koppla vidare till. Då kan det vara till stor hjälp att ha nio år bakom sig i företaget. Men det finns tillfällen då inte ens erfarenhet räcker särskilt långt.

– Jag minns när det ringde en man som ville prata med ”den personen på SKB som forskar om slutförvaring av använt kärnbränsle”. Det var ju inte så lätt att veta vem han menade, med tanke på att i stort sett hela företaget arbetar med den frågan, berättar Monica och ler vid minnet.

Felringningar kommer nästan varje dag. Ofta är det förfrågningar om lediga

»Jag är ganska social av mig och här blir det ju mycket kontakter med människor och det trivs jag med.«

lägenheter i Stockholmstrakten. Då är det inte till SKB, Svensk Kärnbränslehantering AB, samtalet är tänkt till, utan till Stockholms Kooperativa Bostadsförening som råkar ha samma förkortning.

Samtal från underjorden

Förutom växeln så har Monica och hennes kollegor hand om receptionen på Äspö, liksom en del andra sysslor som till exempel resebokningar, posthantering, arkivering och ibland även luncharrangemang. En stor och viktig del är att hålla reda på personer som vistas under jord i Äspötunneln. Varje gång någon ska åka ner i tunneln ringer de till Monica eller någon av hennes kollegor och meddelar. Och samma sak när de kommer upp igen.

– Vi måste veta exakt hur många som är under jord utifall tunneln skulle behöva utrymmas.

Efter det 150:e samtalet på en dag är det inte lätt att bli irriterad på folk som ringer fel eller ställer konstiga frågor?

– Nej, jag tror aldrig att jag har tappat humöret i telefonen. Det kan väl hända att man någon gång är lite kort i tonen med det är väldigt sällan. Oftast är det bara trevliga samtal som kommer hit, säger Monica Gunnarsson.

Om Monica

Namn: Monica Gunnarsson

Ålder: Fyllde 40 i somras och firade med en jättefest för släkt och vänner.

Bor: Hus i Färbo.

Familj: Sambon Claes, barnen Linus, 18, Frida, 15, och Oskar, 11 år.

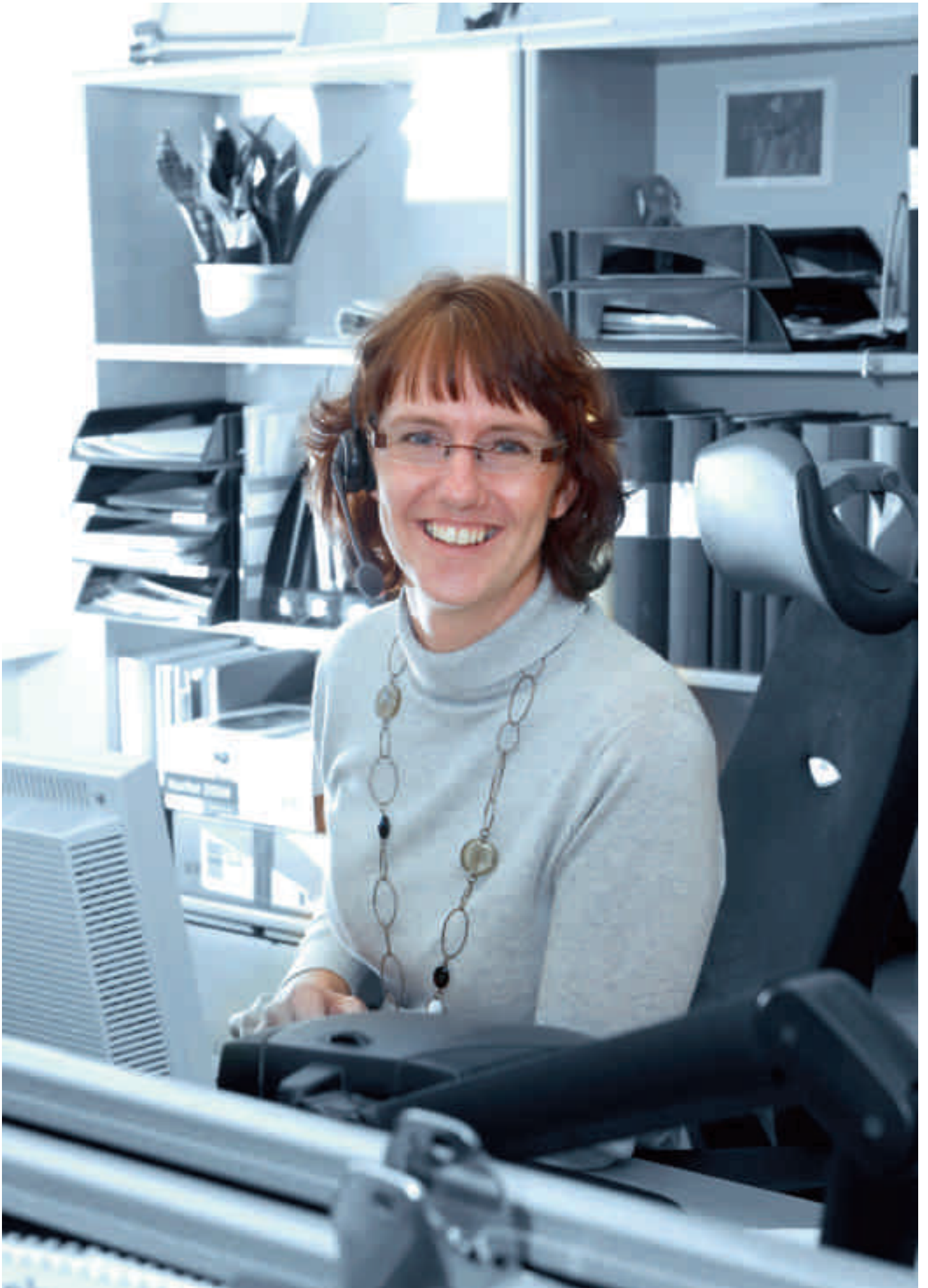
Gör på fritiden: Motionerar genom att springa, simma och träna på gym. Promenerar gärna i sällskap med familjens jakthund Tessi.

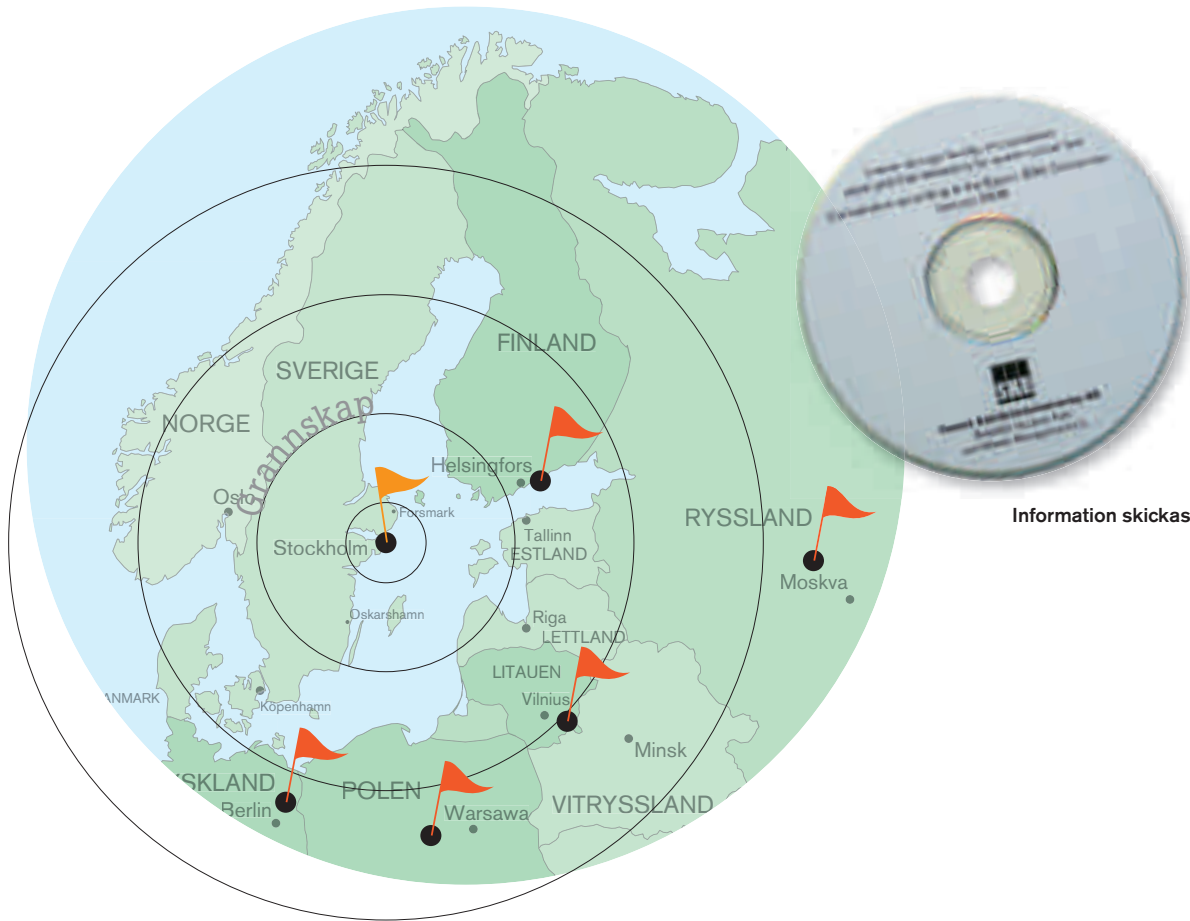
Gör på semestern: Årlig tältvecka på Öland – det får man inte missa.

Så blir julen: Firar en traditionell jul med gran, julmat och klappar, gärna tillsammans med familjen och några släktingar.

Bästa vintervädret: Det ska vara riktig vinter med snö och kyla. Åker gärna längdskidor i skidspåren runt Färbo.

FAKTA





Information skickas numera på cd.

Samråd över gränserna

Text Moa Lillhonga-Åberg

En inkapslingsanläggning och ett slutförvar för använt kärnbränsle kan ha påverkan på miljön utanför Sveriges gränser. Därför är SKB skyldigt att samråda med grannländerna. Inbjudan gick till alla Östersjöländer, fem har tackat ja till samråd. Tre nöjer sig med information.



Lars Birgersson

Lars Birgersson, konsult i samrådsfrågor på SKB, berättar att grunden till samråd över gränser har lagts i Esbokonventionen. Den trädde i kraft 1997 och stipulerar att om en verksamhet kan ha gränsöverskridande miljöpåverkan, så måste man samråda med grannländerna.

– Alla kontakter med grannländerna sker via Naturvårdsverket. När det gäller en inkapslingsanläggning och ett slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark eller Oskarshamn så beslutade man att det var till länderna runt Östersjön som inbjudan om samråd skulle gå. Om den långsiktiga säkerheten brister så är det i Östersjön radionuklider skulle kunna spridas.

Information 2005

Den första informationen gick ut redan 2005 med en fråga till länderna: Vill de delta i samrådsprocessen?

Finland, inklusive Ålands landskapsstyrelse, Ryssland, Polen, Litauen och Tyskland tackade ja till samråd. Danmark,

Estland och Lettland nöjde sig med information i frågan.

– Nästa steg tog vi i februari i år då vi skickade ut ett omfattande material till de fem länder som tackat ja till samråd, berättar Lars Birgersson. Övriga tre länder fick samma material för kännedom. Nya tider kräver nya metoder så allt material samlades på en cd-skiva.

Reaktioner på materialet kom från fyra länder, dock inte Ryssland. Svaren uttryckte bland annat farhågor om risker för spridning av radionuklider och för vad en flygplanskrasch skulle kunna leda till. Vidare framfördes önskemål om ett samrådsmöte då miljökonsekvensbeskrivningen – MKB – är klar och då mer information om slutförvarets långsiktiga säkerhet finns framme.

Nytt material 2010

Nästa informationspaket skickas ut 2010 och ett samrådsmöte kan komma att hållas 2011. Varje land avgör vilka instanser, myndigheter och organisationer som ska få delta i processen. Tyskland till exempel låter delstaten Mecklenburg-Pommern ha synpunkter, medan Finland skickar frågan vidare till bland annat Åland och Västra Finlands län.



Klimatarkiv

Naturen minns gammalt väder

Minns du hur vädret var på julaftonen förra året eller för tio år sedan? Ja, ibland kan det nästan vara svårt att minnas om det regnade eller snöade förra veckan. Naturens eget minne för väder är betydligt bättre, det sträcker sig i vissa fall tusentals eller flera miljontals år bakåt i tiden.

Det här är något som väckt stort intresse bland klimatforskare världen över. Genom att öka kunskapen om forntidens klimat kan vi bättre förstå hur klimatet i framtiden kan förändras. Lagerbladet gör här en djupdykning i naturens eget minnesarkiv över gamla tiders klimat.

Foto Lasse Modin

Läs mer 



Hårdhudade baggar avslöjar gamla tiders klimat

Pollenkorn, fossil och årsringar i träd. Inga spår i naturen är för obetydliga för forskarna när det gäller att reda ut hur klimatet förändrats genom tiderna. Till och med pyttesmå bitar av gamla skalbaggar kan hjälpa forskarna att tyda naturens egna klimatarkiv.

Text Anna Wahlstéen Foto Curt-Robert Lindqvist



Solen är en av många saker som påverkar klimatet, berättar Geoffrey Lemdahl.

Sedan mitten av 1800-talet har vi människor registrerat, dokumenterat och arkiverat information om vädret och dess variationer. Andra skriftliga källor, som till exempel reseskildringar, kan ge viss information om vädret ytterligare några hundra år tidigare. Vill man gå ännu längre tillbaka får man ta hjälp av naturens egna kunskapsarkiv. Det är något som geolog Geoffrey Lemdahl vid naturvetenskapliga institutionen på Högskolan i Kalmar har gjort.

– I naturen finns en rad olika klimatarkiv som man kan titta i. Det är ungefär som att bläddra i olika böcker med bilder, tabeller och texter på olika språk. För oss forskare gäller det att tyda allt detta och översätta det till ett språk som alla kan förstå.

Dessa ”böcker” är mer eller mindre detaljerade och handlar om olika tidsperioder och är hämtade från olika geografiska platser. Ofta berättar de inte rakt ut hur vädret varit utan ger snarare information om hur naturen påverkats av vädret.

Till exempel kan årsringarna på ett träd avslöja hur dess tillväxt har varierat med tiden. Ringarnas tjocklek kan översättas till hur gynnsamt klimatet har varit för trädets tillväxt.

I isar och havsbottnar

De olika klimatarkiven hittar forskarna på de mest oväntade ställena. Ett av de mer detaljerade och sofistikerade arkiven finns inbäddade i ismassorna på Grönland och Antarktis. Borrkärnor från isarna innehåll-



ler partiklar men också luftbubblor som ger forskarna möjlighet att analysera den forntida atmosfären. Växthusgaser och isotoper av syre används sedan för att rekonstruera klimatet på platsen under mycket lång tid tillbaka, flera 100 000-tals år.

Sediment i sjöar och hav lagrar också klimatinformation. De har bildats genom att biologiskt och geologiskt material långsamt sjunkit till botten. Lager för lager samlas då information om hur förhållandena varit på markytan. För att tyda informationen använder sig forskarna av en rad olika avläsningsmetoder. Pollenanalyser ger till exempel information om den vegetation som vuxit på platsen.

Skalbaggar vittnar om forntidens klimat

Geoffrey Lemdahl har studerat såväl sjösediment som torv på olika platser i Europa, men utifrån ett lite annorlunda perspektiv. I de tusenåriga sedimenten har han nämligen funnit rester av gamla skalbaggar. Tro det eller ej, men dessa små baggar kan också översättas till klimathistoria.

Skalbaggar är växelvarma djur och är mycket beroende av den yttre temperaturen för att samla föda, leta partner och föröka sig. Olika arter trivs i olika temperaturer. I mikroskop artbestäms skalbaggsresterna från de olika sedimentlagren och därmed kan Geoffrey lista ut hur klimatet varit vid olika tider.

– Fördelen med skalbaggar är att de flyger av egen maskin. När klimatet blir sämre kan de fly undan och därför är de en mycket snabb indikation på en klimatförändring.

I långa tidsperspektiv ger skalbaggeanalyserna liknande resultat som till exempel pollenanalyser. Men skillnaden är att träd kan ta fler hundra år på sig att

sprida sig till nya områden trots att klimatet varit gynnsamt. Insekter kan reagera snabbare och tar bara tioålet år på sig att sprida sig till ett nytt område med trivsamt klimat.

Jämför med dagens skalbaggar

Men hur vet man vilka temperaturintervall som de olika arterna trivs i? Ja, det är bara att jämföra med var skalbaggar lever i dag. Det är nämligen så att de flesta arter som man hittar i sedimenten är exakt samma arter som lever i dag. Fler-talet arter har funnits så länge som tre eller fyra miljoner år på jorden, men flyttat runt. Ofta hittar man bara delar av skalbaggar, en täckvinge eller kanske en halssköld. Men i mikroskop är det ändå möjligt att se vilken art det är.

Geoffrey Lemdahl har undersökt skalbaggsrester från sjöar och åar i Sydsverige och jämfört dem med arter som hittats i England. Det har visat sig att under en viss period i samband med att den förra inlandsisen drog sig tillbaka, för ungefär 14 000 år sedan, rådde stora skillnader i klimat mellan England och Skåne.

– I England hittade man arter som i dag bara finns i Medelhavsområdet medan det i Skåne mest fanns arktiska skalbaggsarter. De regionala skillnaderna i klimatet var då betydligt större jämfört med i dag.

Genom att lära sig mer om hur klimatet förändrades när istiden övergick till värmeperiod kan vi också lära oss mer om vilka mekanismer som orsakade klimatsvängningen.

– Men det här är väldigt komplext och det är många olika saker som påverkar



I mikroskop jämförs skalbaggsrester som hittats i sedimentlager med nutida skalbaggar och kan på så sätt artbestämmas.

hur klimatet ser ut, bland annat solinstrålning, atmosfärens sammansättning, markens beskaffenheter, moln och havsströmmar. Det svåra är att se vad som är naturliga variationer och vad vi människor har orsakat, säger Geoffrey Lemdahl.



Till vänster syns ett nutida exemplar av jordlöparen *Elaphrus lapponicus*. Till höger syns en halssköld och en täckvinge från ett 14 000-årigt fossil från sen-glaciala lager vid Neuchâtelnsjön i Schweiz.

Takdropp i 7 000 år

Länge var forskarna tveksamma till om klimatvariationerna som vi upplevde här i norr också var märkbara på den afrikanska kontinenten. Tack vare droppstenar i kalkstensgrottor kan nu tveksamheterna suddas ut.

När vatten från markytan sipprar ner i grottan faller kalk ut och gör att droppstenarna växer – sakta men säkert, lager för lager. Genom att analysera sammansättningen av stabila syre- och kolisotoper finner man att de olika lagren i droppstenarna speglar förändringar i vegetation, nederbörd och temperatur. Droppstenarnas lager avsätts årligen och lagertjockleken bestäms av nederbörden. Tack vare de radioaktiva spårämnen uran och torium, som lagras inne i droppstenarna, kan forskarna bestämma när spårämnen fångades in och droppstenarnas årsringar kan därmed dateras.

Svenska forskare har hittat en droppsten i en kalkstensgrotta i Sydafrika som vuxit kontinuerligt under 7 000 år. Den visar att "lilla istiden" som var mycket tydlig på våra breddgrader mellan åren 1350 och 1800, också påverkade klimatet och växtligheten på den afrikanska kontinenten. Samma sak gäller den värmeperiod som härskade hos oss under slutet av vikingatiden och in på medeltiden.

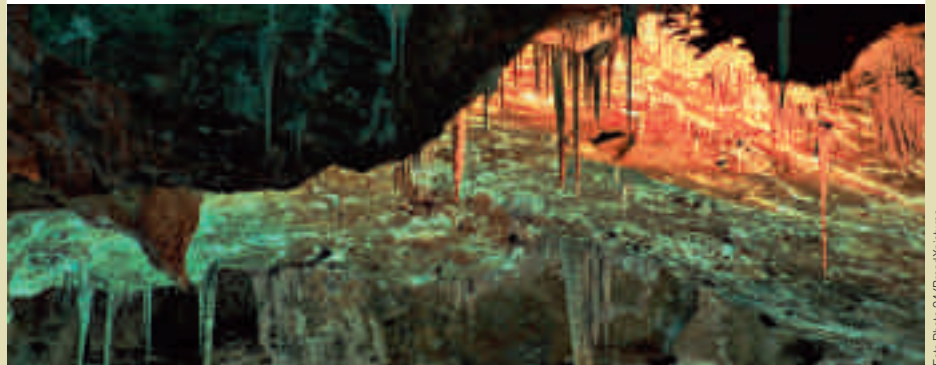


Foto: Photo 24/BrandXpictures

Årsringar avslöjar historisk torka

Träd växer – men inte alltid lika mycket. Det är något man drar nytta av inom dendroklimatologi. Där studeras gångna tiders klimat med hjälp av trädens årsringar. Träd som växer producerar en ny årsring varje sommar. Klimatet påverkar trädens tillväxt och årsringarnas bredd kan därmed avslöja när missväxtår, torka eller vulkanutbrott har inträffat. Genom att mäta till exempel tjocklek, hårdhet eller kemisk sammansättning i årsringarna kan man bygga upp långa serier som visar hur klimatet varierat. Tallen är mycket känslig för temperaturvariationer vilket gör den särskilt lämpad för klimatstudier. I Sverige kan vi med hjälp av nu levande träd följa klimatet cirka 500 år bakåt i tiden. Men genom att titta på gammal död ved som bevarats i t ex sjöar kan man komma betydligt längre tillbaka.

I en klassisk dendroklimatologisk undersökning påvisades i sydvästra USA en 24-årig torrperiod i slutet av 1200-talet, vilken av somliga forskare satts i samband med den indianska pueblokulturens nedgång.

Pionjär upptäckte istiden på 1800-talet

I dag vet vi att klimatet varierar mellan varmt och kallt. Men det har inte alltid varit en självklarhet. En av de första vetenskapsmännen som presenterade idéer om att norra halvklotet en gång varit täckt av tjock landis, var den schweizisk-amerikanske naturforskaren Louis Agassiz som levde 1807–1873.

När han studerade Alpernas glaciärer fann han spår efter isar som både brett ut sig och dragit sig tillbaka. 1837 lade han för första gången fram sina idéer om gångna istider. Teorin ansågs som alltför spekulativ och väckte starkt motstånd. Det var först på 1870-talet som den blev allmänt accepterad av geologerna.



Louis Agassiz, Wikipedia





Foto Jens-Ove Näslund

Frusna klimatdata

Iskärnor från inlandsisarna i Antarktis och på Grönland utgör ett gigantiskt och förhållandevis detaljerat klimatarkiv. Isarna bildas när snö faller ner och pressas samman till is. Genom att borra ner i isen tar forskarna upp iskärnor som berättar om klimatet 100 000-tals år bakåt i tiden. Små instängda luftbubblor i isen ger forskarna möjlighet att analysera den forntida atmosfären medan lufttemperaturen bestäms genom att mäta syreisotoper i isen.

På östantarktiska platån har europeiska forskare, däribland svenska, lyckats med konststycket att få upp en 3 200 meter lång iskärna. Den ger kontinuerlig information om bland annat temperatur, nederbörd och cirkulationsförändringar 740 000 år tillbaka i tiden. Bland annat visar den att jorden under den här perioden genomgått åtta klimatcykler innehållande en istid och en värmeperiod och att övergångarna från kallt till mildt klimat skett på ett likartat sätt

Druvskörd visar sommartemperatur

Det var först på 1800-talet som man började göra väderobservationer. Nyhetstidningar, reseskildringar och andra skriftliga dokument kan också ge information om väder och vind. Till exempel kan Carl von Linnés skildringar ge ypperliga bevis för hur vädret har varit på de platser han besökt. Bönders anteckningar om när skördetider inträffat eller när man släppte ut djuren på sommarbete kan också ge svar på hur klimatet varit. Till exempel har forskare använt sig av historiska datum för vindruvsskördar för att rekonstruera sommartemperaturer i Paris från 1370 till 1879.



Foto Imagebroker

Långtids- arkiv på havets botten

Liksom i sjöar avlagras sediment även på havsbotten. Skillnaden är att borrhärnor från djuphavssediment innehåller ett kontinuerligt arkiv över jordens klimat under mycket lång tid, upp till 180 miljoner år tillbaka. I havssedimenten som nu är förstenade till berg hittar forskarna spår av istider som kommit och gått under den här tiden. När isen breddade ut sig frös sand och grus fast vid iskanten och när isen började smälta föll materialet ner på havsbotten. I borrhärnor från havssedimenten kan vi därför se hur långt de olika packisbältena sträckte sig innan de drog sig tillbaka.



Foto StockByte

SKB studerar klimat i forntid och framtid

Gnistrande solsken eller bitande kyla. Ja, att vi människor påverkas av klimatet är ganska uppenbart. Men även djupt ner i berggrunden har klimatet stor betydelse – inte minst för ett slutförvar för använt kärnbränsle. SKB tar därför hjälp av naturens egna arkiv för att lära sig mer om klimat i forntid och framtid.

Text Anna Wahlstéen Foto Jens-Ove Näslund



Grönlandsisen är ett gigantiskt informationsarkiv när det handlar om historiskt klimat. Genom ett forskningsprojekt här ska SKB ta reda på mer om hur isen kan påverka grundvattnet, berggrunden och landskapet.

Klimatet har under senare år fått oerhört stor uppmärksamhet i samband med att den globala uppvärmningen tagit en säker plats på agendan världen över. För SKB startade intresset långt innan de stora rubrikerna formulerades i tidningarna.

Klimatet har nämligen betydelse när radioaktivt avfall ska slutförvaras i berggrunden. I analysen av den långsiktiga säkerheten för såväl det befintliga slutförvaret för radioaktivt driftavfall, SFR, i Forsmark som för det framtida slutförvaret för använt kärnbränsle är det förhållandena på markytan som ger grundförutsättningarna.

– Det är inte temperaturen och nederbörden i sig som har betydelse utan snarare de indirekta effekterna som klimatet orsakar, säger Jens-Ove Näslund som är SKB:s klimatexpert.

Vid exempelvis omslag till kyligare klimat kan inlandsisar växa till och permafrost breda ut sig över stora områden. Det påverkar i sin tur grundvattenflöden och vattnets kemiska sammansättning nere i berget. När en inlandsis växer eller drar sig tillbaka ökar antalet jordskalv periodvis, något som också skulle kunna påverka slutförvaret. Effekterna av dessa och andra indirekta klimatprocesser studeras därför i SKB:s säkerhetsanalyser.

Naturen hjälper till med kunskap

På grund av den tidsperiod som analyseras, 100 000 år och mer, är det nödvändigt att studera effekterna av både permafrost och inlandsisar, även om vi nu har en pågående global uppvärmning. Effekterna av uppvärmningen hinner avklinga under detta mycket långa tidsperspektiv.

För att se hur klimatet varierat genom tiden använder SKB bland annat naturens egna kunskapsarkiv. Ett viktigt arkiv för den pågående säkerhetsanalysen har hämtats från en sjö i Sokli i norra Finland. I samarbete med Stockholms universitet har sediment från sjön analyserats. Genom att studera pollenkorn och insektsfossil i de olika lagren av sediment kan forskarna få reda på vilka växter och insekter som levt vid en viss tidpunkt och utifrån det dra slutsatser om hur klimatet varierat.

– För Skandinavien är det här ett unikt klimatarkiv som går tillbaka hela 130 000 år i tiden, säger Jens-Ove Näslund.

I Sverige har vi relativt få geologiska lämningar äldre än 12 000 år, alltså innan den senaste inlandsisen drog sig tillbaka. Det finska klimatarkivet motsvarar i princip en hel naturlig istidsperiod.

Grönlandsisen ger svar

Nyligen har också initiativ tagits till ett forskningsprojekt på Grönland där SKB, tillsammans med motsvarande organisationer i Finland, Kanada och Storbritannien, vill ta reda på hur en befintlig inlandsis påverkar grundvattnet, berggrunden och landskapet framför isen. Det ger kunskap som sedan kan användas för att bättre förstå och analysera hur en framtida inlandsis kan komma att påverka ett geologiskt slutförvar för använt kärnbränsle.

– Våra forskningsresultat sprids även till andra forskare. Den kunskap som vi får fram om forntida och framtida klimat är direkt tillämpbar inom den allmänna klimatforskningen, för att till exempel bättre förstå effekten av den globala uppvärmningen, säger Jens-Ove Näslund.



Foto: Lena Morén

NÅGRA RADER OM ■■■

...första busschauffören.

Reportaget om Misterhults gamla vägar i Lagerbladet nr 2 2008 väckte stort intresse bland läsarna och vi fick bland annat kontakt med en av de första busschaufförerna, Lennart Andersson, som 1951 körde buss mellan Bussvik och Oskarshamn. Ännu en av dåtidens busschaufförer har nu hört av sig. Helge Kraftling, numera bosatt i Södertälje, skriver till Lagerbladet och berättar att han var den förste busschauffören på linjen när den öppnades av Fabrikör Videll, från Figeholm, år 1949.

... **stöldskydd.** I tidningen Forskning och Framsteg 8 oktober 2008 säger Robert Finck, utredare på Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM), att det läggs stora resurser på att stöldskydda radioaktivt material vid kärntekniska anläggningar, men på sjukhus, industrier och universitet är säkerhetsreglerna däremot bristfälliga. Separata föreskrifter styr hantering av kärnbränsle och strålkällor. SSM lovar ta tag i detta.

I Lagerbladet nr 1 2008 skrev vi om radioaktivt material som inte kommer från kärnkraftsindustrin, se www.skb.se/lagerbladet under Tidigare nummer.



... **Ungern.** Första etappen av Ungerns motsvarighet till SFR i Forsmark, slutförvar för radioaktivt driftavfall, är klar. I oktober invigdes första etappen i Bataapati, 180 kilometer sydväst om Budapest. Lagerbladet besökte platsen 2006.

Läs mer på www.skb.se/lagerbladet under Hur gör andra länder.



... **utländsk press.** I oktober uppmärksammades SKB i den indiska tidningen Times of India under rubriken "Sweden offers a lesson in handling nuclear waste" (Sverige ger en lektion i hur kärnavfall hanteras). I artikeln intervjuas bland annat SKB:s vd Claes Thegerström. Tidningen är en av Indiens största tidningar, tillika världens största engelskspråkiga tidning, och artikeln om Sverige skrevs med anledning av att Indien planerar en kraftig utbyggnad av kärnkraften i samarbete med USA och därmed aktualiseras även behovet av förvaring av radioaktivt avfall.

Läs hela artikeln på www.skb.se



... **utfrågning 1.** Kärnavfallsrådet anordnade i början av december en utfrågning om deltagande och demokrati i kärnavfallsfrågan. Utfrågningens syfte var att belysa var forskningen om deltagande och transparens står i dag, vilka normer som ligger bakom olika forskningsinsatser, hur resultaten har kommit till användning, och olika aktörers bedömningar av hur de bör användas i framtiden. Cirka 150 personer deltog, bland annat representanter för Oskarshamns kommun, riksdagen, Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och SKB.

Läs mer på www.karnavfallsradet.se



... **utfrågning 2.** I ett gemensamt arrangemang mellan Oskarshamn och Östhammars kommuner arrangerades den 27 november på Forum i Oskarshamn en utfrågning om säkerheten i det framtida slutförvaret för använt kärnbränsle. På plats fanns SKB och Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, för att svara på frågor. Ett hundratal personer deltog i utfrågningen, varav 22 representerade LKO, Lokal kompetensuppbyggnad i Oskarshamn, projekt kärnavfall.



Lagerbladet stödjer
Attraktiva Oskarshamn.

Läs mer på www.oskarshamn.com.



SKB INBJUDER TILL SAMRÅDSMÖTE

om mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle i Oskarshamn.

Dag: 4 februari 2009.

Tid: 16.00–18.00 Presentationer på temat "lokalisering, gestaltning och transporter".
19.00–21.00 Samrådsmöte.

Plats: Figeholms Fritid och Konferens, Hägnad.

Underlag för mötet kan hämtas på www.skb.se eller på SKB:s platsundersökningskontor på Simpevarpshalvön två veckor före mötet.

Välkomna!



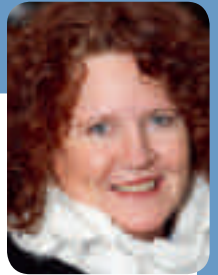
Svensk Kärnbränslehantering AB

4 873 ton

Så mycket använt kärnbränsle finns just nu i Clab, Centralt mellanlager för använt kärnbränsle, norr om Oskarshamn.

Vi frågar:

Vad vill du ha för vinterväder?



Majvor
Karlsson,
Oskarshamn

– Snö! Jag tycker att det ska vara ordentliga årstider så i vinter vill jag ha kallare väder och snö, fast inte för länge.



Robert
Krisak,
Oskarshamn

– Jag tycker att det ska vara milt. Jag gillar inte kyla och tycker inte om att frysa. Men över jul får det gärna vara snö men inte sedan.



Tina
Eriksson,
Bockara

– Jag vill ha mycket snö och lagom kallt, det blir så fint då. Jag åker gärna skidor och ibland pulka med mina småsyskon.

Förkortningsfnatt

Förkortningsfnatt är en svår sjukdom som alla branscher lider av. Vi som jobbar med kärnavfallsfrågor tillhör de värsta.

Det är vi tvungna till – vem går omkring och slänger sig med uttryck som Kärnavfalls-säkerhetsbranschdelegationen för konsekvensutredningsprogrammet till exempel?

Vi på SKB är vana vid att ha förkortningsfnatt, det underlättar vardagen. Men hur ska vanligt folk hänga med, när det samtidigt är så viktigt att alla förstår och kan ta ställning till vad vi arbetar med?

Här kommer en chans att fördriva lata juldagar med att bringa reda i förkortningsfnattet. Vad står förkortningarna för? Alla svaren finns någonstans i Lagerbladet.

Clab

SSM

LKO

MKB

SFR

1. Clab.....
2. SSM.....
3. LKO.....
4. MKB.....
5. SFR.....

Vi lovar fina priser till fem vinnare. Skicka svaren på lagerbladet@skb.se (märk svaret Lagerbladet Oskarshamn) eller skicka det till SKB, Platsundersökning Oskarshamn, Simpevarp, 572 95 Figeholm. **Svaren vill vi ha senast 15 februari.** Lycka till!