

Forskning & Framsteg

NR 4

MAJ-JUNI 2007

PRIS 58 KR

POPULÄR-
VETENSKAPLIGT
MAGASIN

Tema Övervakning och Integritet



Majvivan
som snyltar på
grannarna



Galaxernas
svarta hål
i nytt ljus



Bacillen
som gör oss
friskare

Forskning&Framsteg

Box 1191, 111 91 Stockholm
Besöksadress Gamla Brogatan 23 B, Stockholm
Webbplats www.fof.se
E-postadresser foramn.efternamn@fof.se

Redaktion

Telefon 08-555 198 00, e-post redaktionen@fof.se

Chefredaktör och ansvarig utgivare

Björn Fjæstad 08-555 198 80

Redaktionschef och stf. ansvarig utgivare

Cecilia Christner Riad 08-555 198 70

Fysik, astronomi, filosofi, meteorologi, Signerat

Joanna Rose 08-555 198 88

Biologi, kemi, geologi, Fråga F&F

Per Snaprud 08-555 198 90

Medicin, genetik, Fokus, Vidvinkel

Lotta Fredholm 08-555 198 30

Teknikvetenskap, webbplatsen

Johan Falk (vik.) 08-555 198 55

Humaniora, samhällsvetenskap, Bokuppslaget

Jenny Björkman (vik.) 08-555 198 66

Övriga redaktionella medarbetare

Björn Gustafsson (Hjärnbruk), Joakim Flink

(layout), Lars Anderson (grafisk konsult),

Kerstin Öjner (språkgranskning),

Patrik Hadenius (tjl.), Henrik Höjer (tjl.)

Administration

Verkställande direktör

Björn Fjæstad 08-555 198 80

Vice vd, marknadschef

Jan Moby 08-555 198 10

Ekonomichef

Sinikka Flodberg 08-555 198 20

Kundtjänst

Eva Sebring 08-555 198 01, fax 08-555 198 02

Telefontid måndag–torsdag kl. 08.30–11.30,

torsdag även kl. 13.00–14.30;

e-post kundtjanst@fof.se

Helår Sverige 456 kr (inkl. moms)

Plusgiro 2833-2 Bankgiro 728-9374

Prenumeranter i Sverige får 10% bonus efter 1 år

Stiftelsen Forskning & Framsteg

Energimyndigheten • Forskningsrådet för arbetsliv

och socialvetenskap • Forskningsrådet för miljö,

areella näringar och samhällsbyggande • KK-stiftel-

sen • Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien •

Kungl. Vetenskapsakademien • Kungl. Vitterhets

Historie och Antikvitets Akademien • Rymdstyrelsen

• Sida/SAREC • Stiftelsen för miljöstrategisk

forskning • Stiftelsen för Strategisk Forskning •

Stiftelsen Riksbankens Jubileumsfond • Knut och

Alice Wallenbergs Stiftelse • Verket för innovations-

system • Vetenskapsrådet • Vårdalstiftelsen

Ordförande: Gunnel Gustafsson

Bidrag erhålls också från

AFA Sjukförsäkring • Kjell och Märta Beijers Stiftelse

• Magn. Bergvalls Stiftelse • Erna och Victor Hassel-

blads Stiftelse • Axel och Margaret Ax:son Johnsons

Stiftelse • IngaBritt och Arne Lundbergs Stiftelse

• Torsten och Ragnar Söderbergs Stiftelser •

Carl Tryggers Stiftelse för Vetenskaplig Forskning

• Åke Wibergs Stiftelse

© 2007 Forskning & Framsteg. Årgång 42

ISSN 0015-7937. Intellecta Tryckindustri, Solna

**SVERIGES
TIDSKRIFT**



Guldmedlemskod på fof.se: 299792



12

Så gör laktobaciller oss friskare



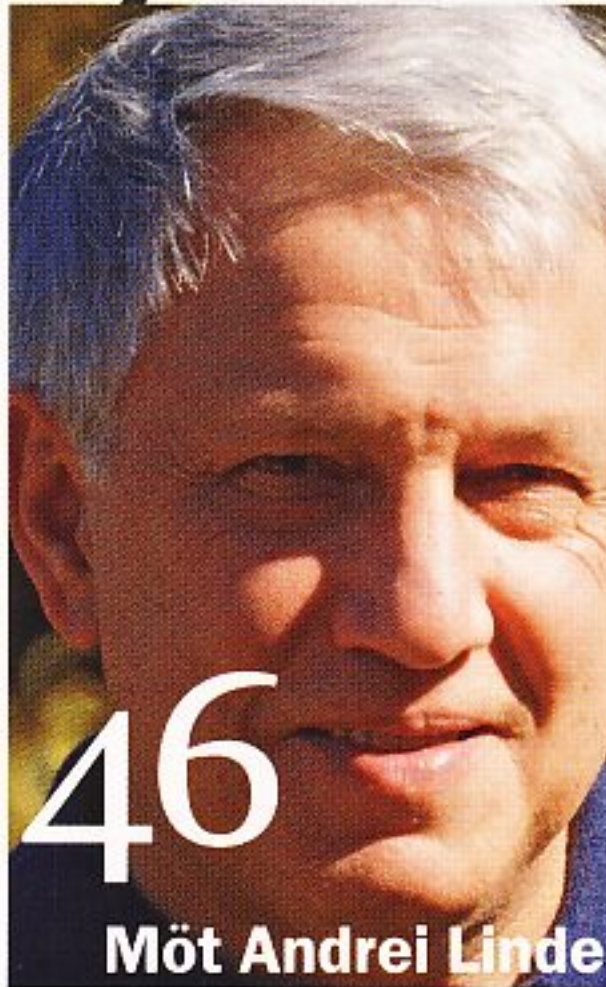
36

Korta växter snyltar



17

Tema: Övervakning och integritet



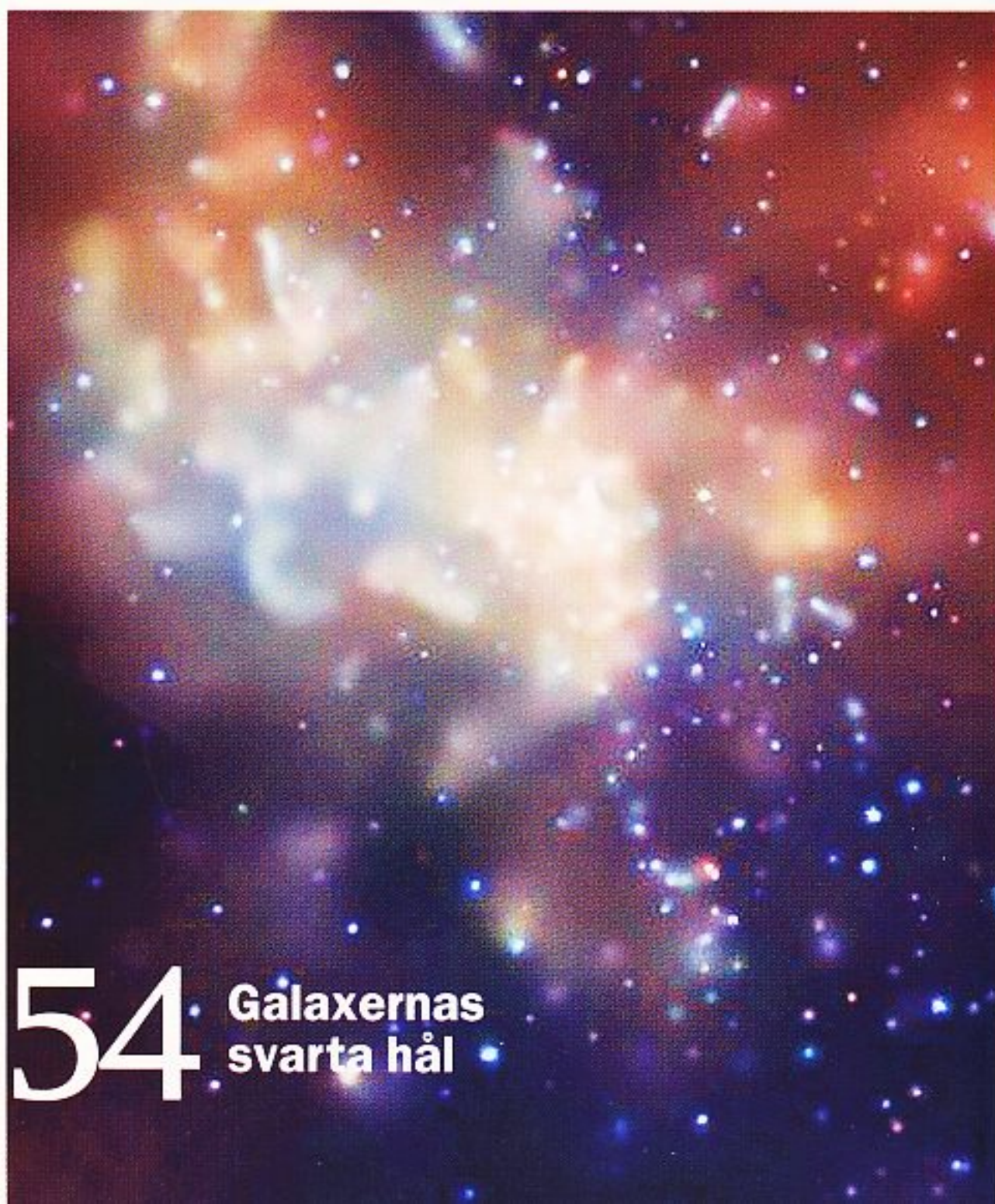
46

Möt Andrei Linde



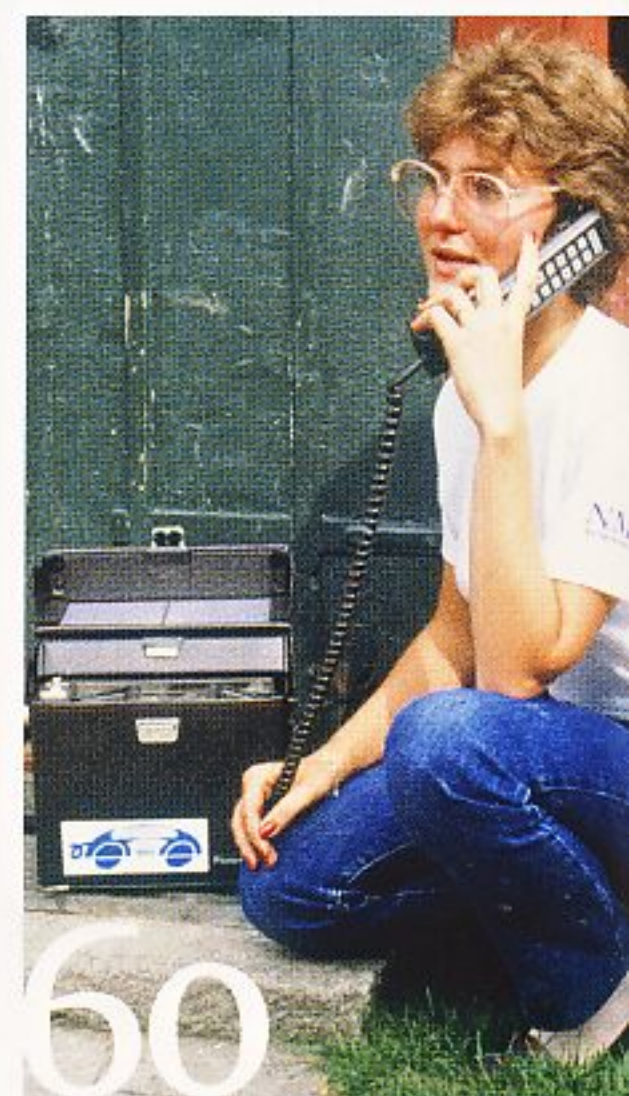
50

Sång för kung och fosterland



54

Galaxernas svarta hål



60

Ny teknik slår igenom när den är gammal

Innehåll 4/07

Aktualiteter

- 4 **Fokus:** Första signalerna från exoplaneter
- 10 **Sidan X:** Tvångsvård i tiden
- 11 **Bilden:** Här avslöjas cellens inre
- 40 **Vidvinkel:** Här finns folsyra
- 44 **Bokuppslaget:** Teknikhistoria för nördar och noviser

Artiklar och reportage

- 12 **Så gör laktobacillerna oss friskare**
AV FRIDA FÅK
De hjälper immunförsvaret att reagera lagom mycket.
- 36 **Korta växter snyltar på grannarna**
AV PER TORÄNG
Öland och Gotland har en unik variant av majvivor.
- 46 **Han har tänkt längst**
AV JOANNA ROSE
Möt en av världens främsta kosmologer, Andrei Linde.
- 50 **Sång för kung & fosterland**
AV HANNA ENEFALK
Blodstänkta texter i vår annars fredliga moderna historia.
- 54 **Galaxernas svarta hål**
AV FREDRIK WALLINDER
Nya samband mellan galaxerna och deras svarta hål.
- 60 **Ny teknik slår igenom när den är gammal**
AV HARALD EDQUIST & MAGNUS HENREKSON
Det gällde ångkraften, elektriciteten och IT.

Tema: Övervakning och integritet

- 18 **Övervakningens oanade följder**
AV PER SNAPRUD
- 24 **Tekniken som känner igen dig**
AV JOHAN FALK
- 28 **Sverige skyddar integriteten dåligt**
AV JENNY BJÖRKMAN
- 30 **Vem ska få veta vad om dina gener?**
AV LOTTA FREDHOLM
- 32 **Identifiering på gott och ont**
AV JENNY BJÖRKMAN

Bakvagnen

- 64 **På gång:** Följ med på föreläsningsskryssning!
- 65 **Återkoppling:** Rotary är *inte* som kommunistpartiet
- 67 **Fråga F&F:** Får jorden en framsida och en baksida?
- 67 **Nästa nummer:** Här fäster ägget!
- 68 **Hjärnbruk:** Åke blandar bort korten

Omslagsbild: Foto: Tomas Södergren/Bearbetning: Airi Ilste

Denna symbol visar att mer information eller länshänvisningar finns på www.fof.se

Oundviklig intressekonflikt

Regeringsförslag om buggning av brottsmisstänkta och om avlyssning av telefon- och e-posttrafik. Kameraövervakning på gator och torg och i offentliga lokaler. Inkomstuppgifter utlagda på nätet. Debatten om personlig integritet var redan i full gång när Integritetsskyddskommittén för en månad sedan redovisade sin slutsats att senare års lagstiftning inte tar tillräcklig hänsyn till människors privatliv.

Senaste gången dessa frågor flammade upp på allvar var 1986 då forskningsprojektet Metropolit anklagades för att ha "hemligt granskat" 15 000 stockholmare i tjugo år. Tonläget i nyhetsmedierna blev så uppskruvat att tio framstående forskare – universitetsrektorer och Nobelpristagare – på annonsplats i Dagens Nyheter publicerade ett "upprop till stöd för empirisk forskning med datorn som hjälpmedel". De lyfte fram att sådan forskning kan förbättra kunskapen om bland annat sjukdomars utbredning och följder, arbetsmiljörisker, olikbehandling av medborgare och vilka inslag i barns liv som får dem att utvecklas positivt.

Debatten ledde till att regeringen kallade forskare till ett krismöte och till att en forskningsetisk utredning tillsattes. Efter att olika lösningar prövats under 1990-talet trädde en lag om etikprövning av forskning som avser människor i kraft för några år sedan.

Intressekonflikten mellan enskilda individers integritet och nyttan av den kunskap som kan utvinnas är ofrånkomlig. Det gällde Metropolit, det gäller dagens övervakning och avlyssning. Metropolitforskarna hade skött sekretessen prickfritt men blev tvungna att avidentifiera sin databas. Huruvida just det var bra eller inte kan man ha olika åsikt om, men medieuppmärksamheten ledde till en mångårig debatt som varit omistlig. Detta nummers tema speglar de svåra frågorna om personlig integritet, personuppgifter och övervakning.

Björn Fjæstad
BJÖRN FJÆSTAD



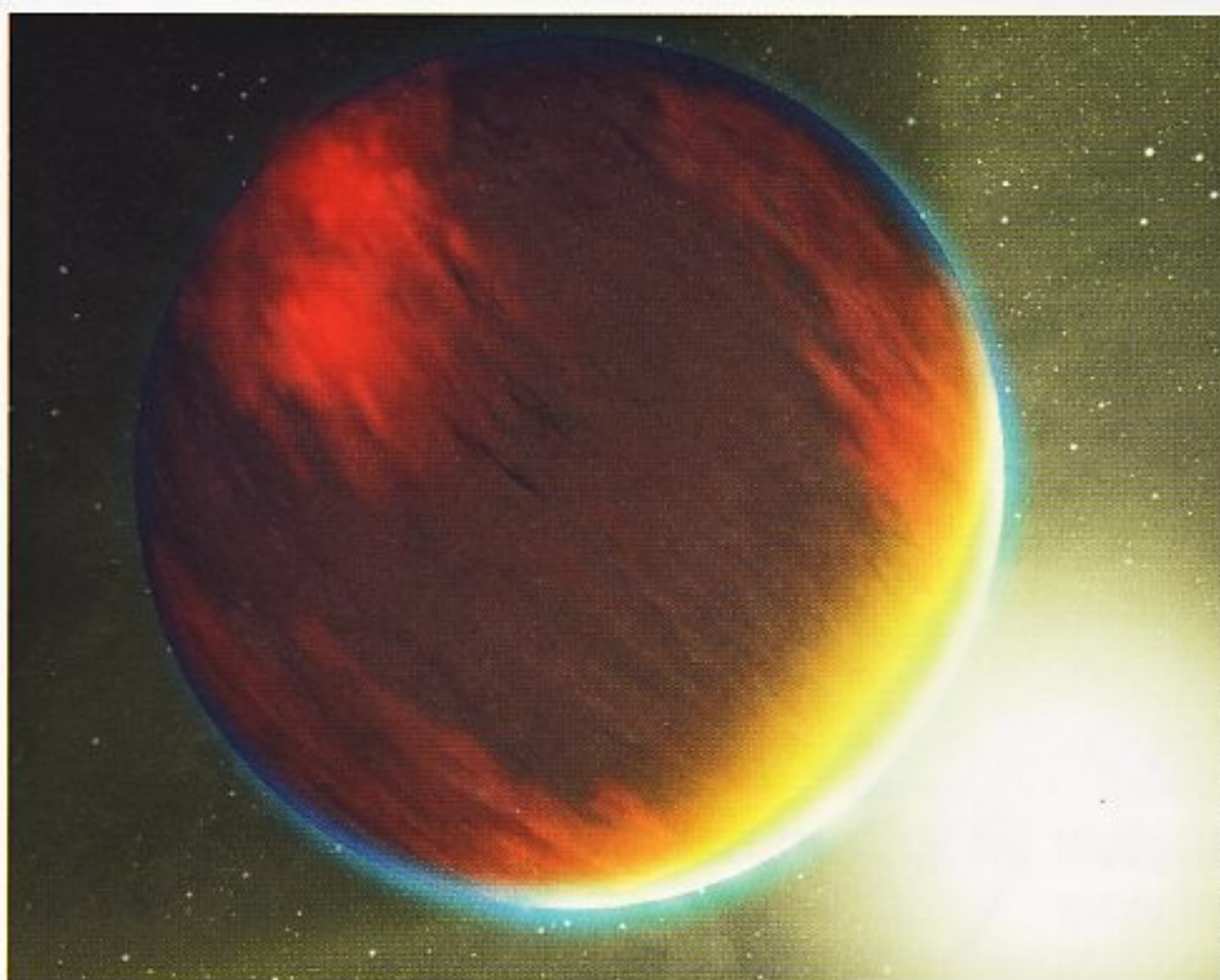
PLANETFORSKNING

Första signalerna från exoplaneter

Planeter runt andra stjärnor gömmer sig i tjocka stoftmoln.

Astronomer vid det amerikanska Spitzerteleskopet har som de första i världen kunnat registrera direkt ljus från två planeter kring andra solar, så kallade exoplaneter. Planeterna kring andra stjärnor brukar dränkas i stjärnljuset och är för små och för ljussvaga att ge sig till känna vid direkta observationer.

Nu har man hittat två planeter som kretsar kring sina stjärnor i precis rätt vinkel från oss sett så att strålningen går att mäta. Först noteras den sammanlagda strålningen när planeterna är framför sin stjärna, och när sedan planeten försvinner bakom stjärnan mäts strålning enbart från stjärnan. En enkel subtraktion ger då planetens



TECKNING: NASA/JPL-CALTECH

Siktad. Avlägsen planet bortom vårt solsystem kommer för första gången ur stjärnljuset.

infraröda utstrålning.

De två heta gasplaneterna verkar vara både torrare och molnigare än förväntat. Molnen består antagligen av stoft, möjligen små korn av sand, som skiljer plane-

terna från alla hittills kända planeter. Däremot saknas det vatten på bilderna vilket borde finnas där enligt teorin. Forskarna tror att vattenången döljs under det tjocka molntäcket. **JR**

MILJÖFORSKNING

Utsläpp får grodor att byta kön

Känslig groda.

Halterna av hormonstörande ämnen som finns i naturen kan göra så att grodhanar får äggstockar.



IRINA PETTERSSON

Grodor är känsligare för hormonstörande ämnen än vad som varit känt, enligt forskare i Uppsala.

Grodyngel som normalt skulle ha blivit grodhanar kan i stället bli honor om de simmar i vatten förorenat med p-pillerhormonet etynylöstradiol.

– Hangrodor får äggstockar i stället för testiklar, säger Cecilia Berg, ekotoxiko-

log vid Uppsala universitet.

Tillsammans med doktorn Irina Pettersson har hon visat att så lite som 18 miljarddels gram av hormonet per liter räcker för att grodorna ska byta kön. Mer än dubbelt så hög halt har nyligen uppmätts i vatten på väg ut från ett reningsverk i Karlshamn. Ännu högre halter har förekommit i ytvatten i Italien och floder i USA.

För drygt två år sedan rapporterade amerikanska forskare att ungefär en tredjedel av världens alla groddjur är hotade. Utdikning och stark UV-strålning är några av de möjliga förklaringar som har diskuterats.

– Hormonstörande miljögifter kan också vara en bidragande orsak, säger Cecilia Berg.

Avloppsvatten innehåller ofta hormoner från p-piller och p-plåster. I naturen finns också rester av industrikemikalier och bekämpningsmedel som visat sig ha liknande effekter.

Uppsalaforskarna har gjort experiment med både vanliga grodor och afrikanska klogrodor. De redovisar sina resultat i det senaste numret av tidskriften *Environmental Toxicology and Chemistry*. **PS**

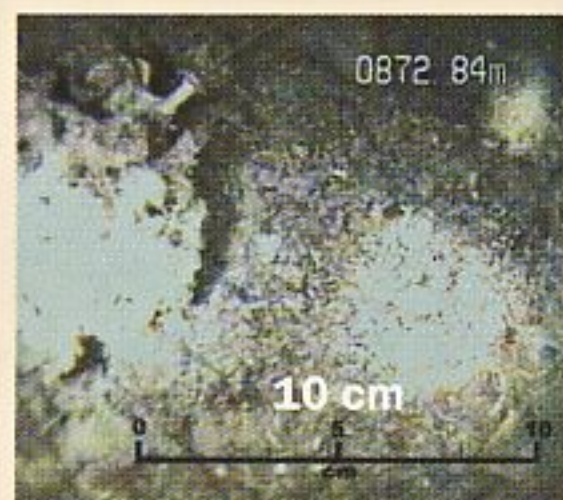
MARINBIOLOGI

Borrhål avslöjade oväntat liv

– Vi blev mycket överraskade när vi såg de första bilderna, säger Martin Riddle, marinbiolog vid Australian Antarctic Division i Tasmanien.

Han ingår i en forskargrupp som har borrar ett 480 meter djupt hål genom den antarktiska havsisen 10 mil från öppet vatten.

Forskarna hade väntat sig att få se en öde havsbotten. I stället hittade de ett trettiotal olika organismer, bland annat svampdjur, nässeldjur,



AMISOR

Avlägset liv. Nässeldjur under den antarktiska isen.

ringmaskar och tagghudingar. Organismerna ser ut att tillhöra samma arter som finns på botten under öppet vatten på den antarktiska kontinentalsockeln.

Ingen har tidigare hittat sådana varelser så långt in från havet. Forskarna tror att det avlägsna ekosystemet i huvudsak lever av organiskt material som följer med strömmar från öppet vatten.

Martin Riddle och hans medarbetare påpekar att paleontologer som hittar fossil av liknande livsformer förmodligen antar att platsen varit isfri. En sådan slutsats är rimlig, men kan vara helt felaktig, skriver forskarna i tidskriften *Paleoceanography*. **PS**

Gris-DNA ger ny bild av folkvandringar

Arvsmassan hos grisar visar hur jordbruket spred sig till avlägsna öar i Stilla havet.

Enligt en utbredd teori härstammar Polynesiens befolkning från jordbrukare i Taiwan som förde med sig en hel kultur med husdjur, växter, krukmakeri och mycket annat. Men verkligheten är mer invecklad än så.

Nya genetiska analyser visar att Polynesiens första grisar kom från Vietnam. Och grisarna har knappast tagit sig ända till Polynesiens för egen maskin.

– Grisar är visserligen goda simmare, men inte så goda. Avstånden innebär att de måste ha färdats tillsammans med människor, säger Greger Larson, molekylärbiolog vid Uppsala universitet.

Därmed är det möjligt att polynesiernas anfäder fanns

i Vietnam. Analyser av mänskliga gener har ännu inte gett något klart besked i frågan, enligt Greger Larson.

– Om polynesierna trots allt kommer från Taiwan så måste de ha skaffat sig grisar från människor som utvandrat från Vietnam, säger han.

Greger Larson har analyserat arvsmassan hos både vilda och domesticerade grisar. Tillsammans med en internationell forskargrupp redovisar han sina slutsatser i tidskriften PNAS. **PS**



Utvandrare. Anfäderna till den här grisen på Nya Guinea levde i Vietnam.

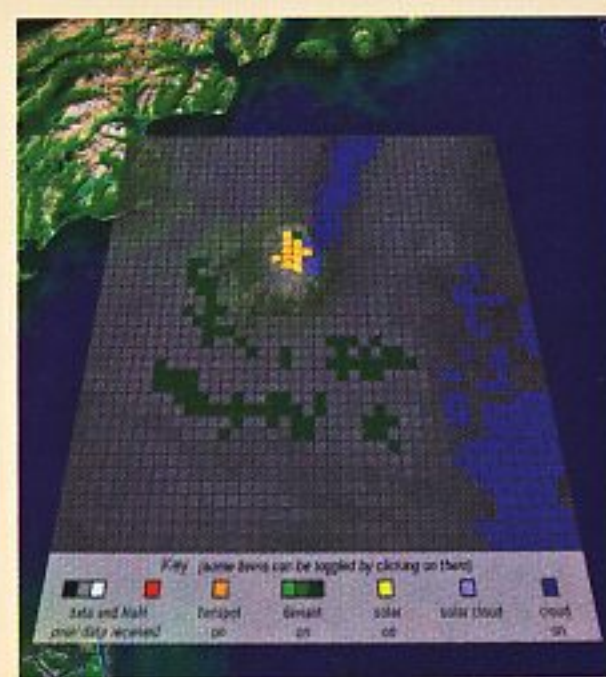
Google övervakar vulkanutbrott

Geologer vid University of Alaska har börjat utnyttja Google Earth för att följa vulkanutbrott.

Genom den virtuella världskartan samordnas satellitdata om heta moln

eller oväntat höga temperaturer, som kan visa på ett utbrott. Att kunna följa vulkanaktiviteten är viktigt bland annat för flygtrafiken.

– Mycket av vår övervakning och modellering sker i realtid, och genom



Värmekarta. Satellitdata tolkas som lava (orange) eller het vattenånga (blått).

Google Earth kan vi överblicka många processer samtidigt, säger John Bailey vid Alaska Volcano Observatory.

Han ligger bakom datorprogrammet som används. Det

är skrivet i ett språk speciellt för Google Earth och samordnar data från över 150 vulkaner i Kanada och USA och på Kamchatka-halvön. Ungefär 50 av vulkanerna kan få utbrott utan förvarning. **JF**

Slut på att gräva i blindo

Med hjälp av förbättrad teknik går det att få veta mer om livet i Birka utan att gräva alls.

Georadar och magnetometer har tidigare använts inom arkeologin men de senaste åren har tekniken förbättrats. Georadarn fungerar ungefär som ett ekolod på land, och magnetometern mäter magnetfält i jorden. När den förfinade tekniken testades i Birka var resultatet enastående. Arkeologerna kunde få

fram mycket detaljerade bilder över hur staden kan ha sett ut.

– Vi kan följa hur Birka var organiserat och det innebär ett helt nytt läge för forskningen om staden. Bland annat skulle vi kunna skapa en trovärdig rekonstruktion av Birkas alla stadsplaner. Det kan berätta mycket för oss om hur livet tedde sig, säger Lars Inge Larsson, arkeolog och chef för Riksantikvarieämbetets teknikenhet.

Fördelarna med metoden



Samlar information. På plan mark kan georadarn göra att arkeologer slipper gräva i blindo.

är flera, enligt Immo Trinks som är geofysiker och expert på metoderna:

– Man kan undersöka stora områden på kort tid till ett rimligt pris, och man riskerar inte att förstöra platsen. Med vanliga utgrävningar skadar vi alltid de historiska spåren.

Båda karakteriserar den förfinade tekniken som revolutionerande för arkeologin. De innebär inte att man inte kommer att gräva alls i framtiden, men man slipper gräva i blindo. **JB**



på 2 meters djup



på 1,5 meters djup



i ett ytligare skikt

Birka sedd på olika djup. Av bilden i mitten framgår att staden har vuxit förbi en stadsvall, som tidigare var helt okänd. På bilden t.v. finns vällen ännu inte. Man kan dock inte datera, utan bara se tidsföljden.

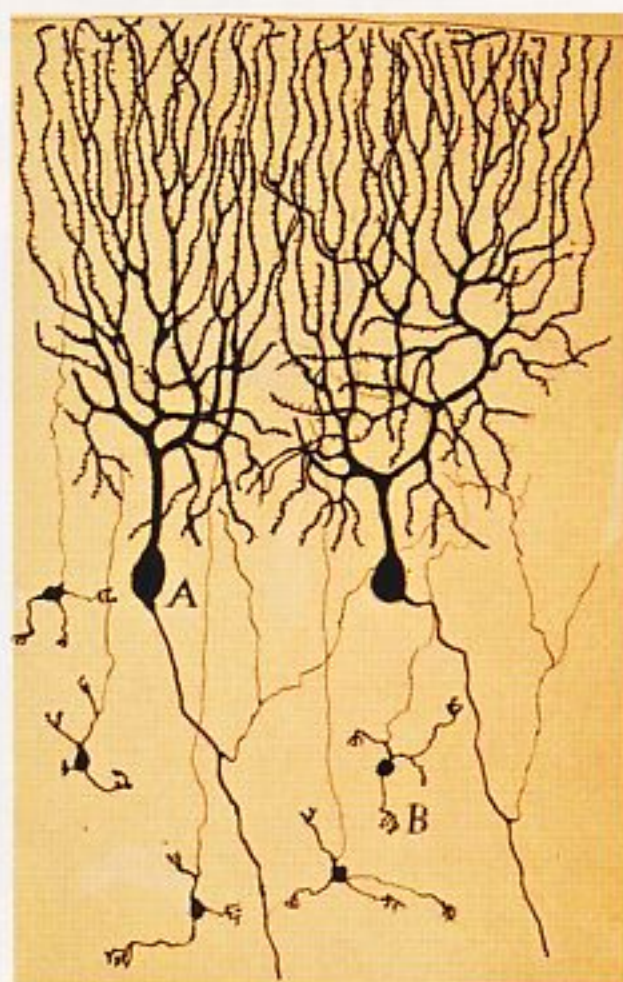
0 20 40 m

Minnet bevaras i en enda cell

Enstaka celler i lillhjärnan kan minnas hur vi ska reagera på viss stimulans.

Pavlovs berömda hundar personifierar begreppet betingning – de lärde sig att ljudet av en klocka betyder mat, och till slut började de dregla bara de hörde klockan. Nu visar neurofysiologen Dan-Anders Jirenhed vid Institutionen för experimentell medicinsk vetenskap, Lunds universitet, att hundarnas minne av denna association kan ses i en enda cell.

Gruppen, som leds av professor Germund Hesslow, har studerat illrar. Genom idog träning får de lära sig att blinka när de hör en viss ton. Tonen betyder nämligen att det strax kommer en obehaglig luftpuff i ansiktet på dem, och så småningom blinkar de bara



Minnesceller. Purkinjeceller i lillhjärnan kan ha upp till 200 000 parallella kopplingar från andra celler.

de hör tonsignalen.

Forskarna mätte elektriska signaler från enskilda så kallade Purkinjeceller i lill-

hjärnan. De såg då att en enstaka cell kunde minnas att ett visst ljud betyder att man skulle blinka. En enda cell kan reagera på mängder av olika stimuli, men den kan bara ge upphov till en kopplad fysisk respons, såsom blinkning i illrarnas fall.

Motoriska minnen som skapas på detta sätt är mycket starka och går också snabbt att reaktivera om de har bleknat. Den nya kunskapen om hur minnet fungerar kan exempelvis användas pedagogiskt.

– Mycket inom kognitionen är motorik. Om man exempelvis tentapluggar är det en extra förstärkning att skriva ner svaren och inte bara sitta och läsa, säger Dan-Anders Jirenhed.

Studien presenteras i *The Journal of Neuroscience*. **LF**

Robot visar vägen upp på land

Forskare vid universitetet i Schweiz och Frankrike har byggt en robot som kan sprida ljus över hur förmågan att gå utvecklades för 360 miljoner år sedan. Roboten är inspirerad av salamandrar, som tros simma och gå på samma sätt som tidiga fyrfota djur.



Upp på land. Robot-salamandern hjälper forskarna att förstå hur förmågan att gå har uppstått.

Samma signal kan få roboten att antingen gå eller simma, beroende på hur stark signalen är. Signalen får roboten att vicka på kroppen och samtidigt röra på fötterna. Starkare signaler ger snabbare rörelser. Men när signalerna blir ännu starkare hänger fötterna inte med, vilket ytterligare förstärker signalen till resten av kroppen. Vickandet övergår då till slingrande, precis som när en salamander simmar.

Roboten visar att nya rörelser inte alltid behöver nya uppsättningar av nerver, skriver forskarna i tidskriften *Science*. **JF**

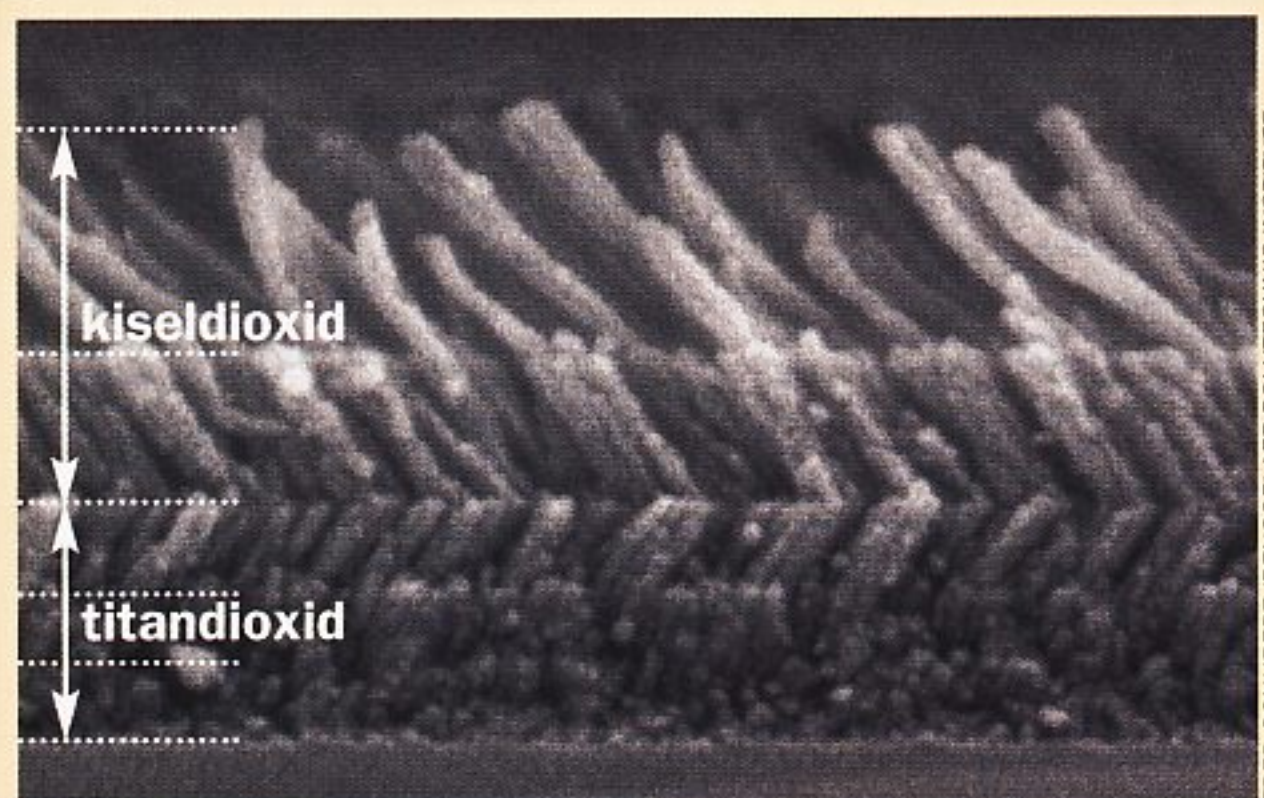
Nanostavar ger yta som inte reflekterar

Samma täthet som luft ger en mjuk övergång och tar bort glansen på ytor.

Amerikanska forskare har lyckats tillverka en ytbeläggning som gör material så gott som reflektionsfria. Upptäckten kan leda till bättre solceller, kraftigare lysdioder och skarpare linser till teleskop. Ytbeläggningen kan också användas för att skarva optiska fibrer.

Kärnan i genombrottet är att forskarna har lyckats tillverka nanomaterial med nästan samma optiska täthet som luft. Därmed kan de göra en ytbeläggning där den optiska tätheten går stegvis från luft till exempelvis glas, något som tidigare inte var möjligt.

I den nya ytbeläggningen reflekteras mindre än 0,3 procent av det inkom-



Flera lager. De olika lagren av kisel- och titandioxid i nanostavar har olika optisk täthet. När övergången till luft sker stegvis minskar reflektionen av ljus.

mande ljuset. Vanligt anti-reflexbehandlat glas reflekterar omkring 1 procent av inkommande ljus. Tidigare fungerade de bästa antireflexbehandlingarna bara för vissa vinklar och vissa färger på ljuset. Den nya ytbeläggningen ger extremt låg reflektion av allt synligt ljus och för

ett brett spann av vinklar.

– Ytan är hållbar både kemiskt och mekaniskt. Den tål till exempel att ta på, även om det förstås skulle lämna störande fläckar, säger Fred Schubert, professor vid Rensselaer Polytechnic Institute, New York, som lett forskningen. **JF**

Bättre hälsa när bybor krävde ansvar

En studie i Uganda visar att delaktighet och ökad kunskap om rättigheter kan minska spädbarnsdödligheten.

Nationalekonomerna Jakob Svensson och Martina Björkman vid Stockholms universitet har undersökt vad som händer när man hjälper människor i en ugandisk by att utkräva ansvar.

– Genom att ge inte minst kvinnorna och dem som inte tillhör den lokala eliten kunskap om vad de faktiskt har rätt att kräva av sin lokala vårdcentral, blev folk friskare utan att kostnaderna ökade, säger Jakob Svensson.

Orsaken var att korruptionen och ineffektiviteten

upphörde när byborna gemensamt ställde krav på vårdcentralen. Och när byborna litade på att vården fungerade började de också utnyttja den i större utsträckning, något som förbättrade hälsan.

När man följde upp studien ett år senare var effekten fortfarande stor. Barnadödligheten hade sjunkit med 33 procent i jämförelse med grannbyarna, och barnens vikt hade ökat – båda är tydliga tecken på förbättrad hälsa.

– Det visade sig att vårdcentralen utnyttjades mer, inte minst för familjeplanering och mödravård, som tidigare i princip inte förekommit alls, säger Jakob Svensson. **JB**



Kunskap är makt. Kunskap, exempelvis om att viss medicin är gratis, förbättrade hälsoläget lokalt i Uganda.



Snurrande sten. Solens inverkan får asteroider att rotera så snabbt att de på några miljoner års sikt riskerar att slitas sönder.

Solen sätter snurr på asteroider

Förutom gravitationskraften påverkar även solens ojämna uppvärmning asteroidernas öde i solsystemet.

När de knöliga, potatisformade asteroiderna träffas av solstrålarna värms skilda delar av ytan upp olika mycket, och dessa skillnader får asteroiden att stråla ojämnt tillbaka ut i rymden. Olikheterna i utstrålning skapar en sorts jetkraft som ger extra snurr åt asteroiden eller bromsar den. Effekten kallas YORP, ett ord bildat av den första bokstaven i dess fyra upptäckares efternamn, och uppmättes nyligen hos två asteroider som rör sig relativt nära jorden – 2000 PH5 och 1862 Apollo.

Ett varv runt den egna axeln, alltså ett dygn hos den lilla 2000 PH5 som är 100 meter tvärs över, tar bara tolv minuter. Men

om hastigheten ökar med en millisekund per år, blir dygnslängden om 15 miljoner år bara 20 sekunder. Apollo, som är 1 400 meter i diameter, snurrar i dag runt sin axel på tre timmar, men om 2–3 miljoner år har den tiden halverats. Då kan det också hända att asteroiderna ramlar ur sina banor mellan Mars och Jupiter och ger sig i väg mot solen och oss. Sådant har hänt förut.

Om inte centrifugalkraften sliter itu dem före dess, vill säga. Apollo har redan en liten följeslagare, en skärva som lossnat under tidigare epoker. Och det kan hända igen, för asteroider är rätt löst sammansatta stenkroppar från solsystemets barndom. **JR**

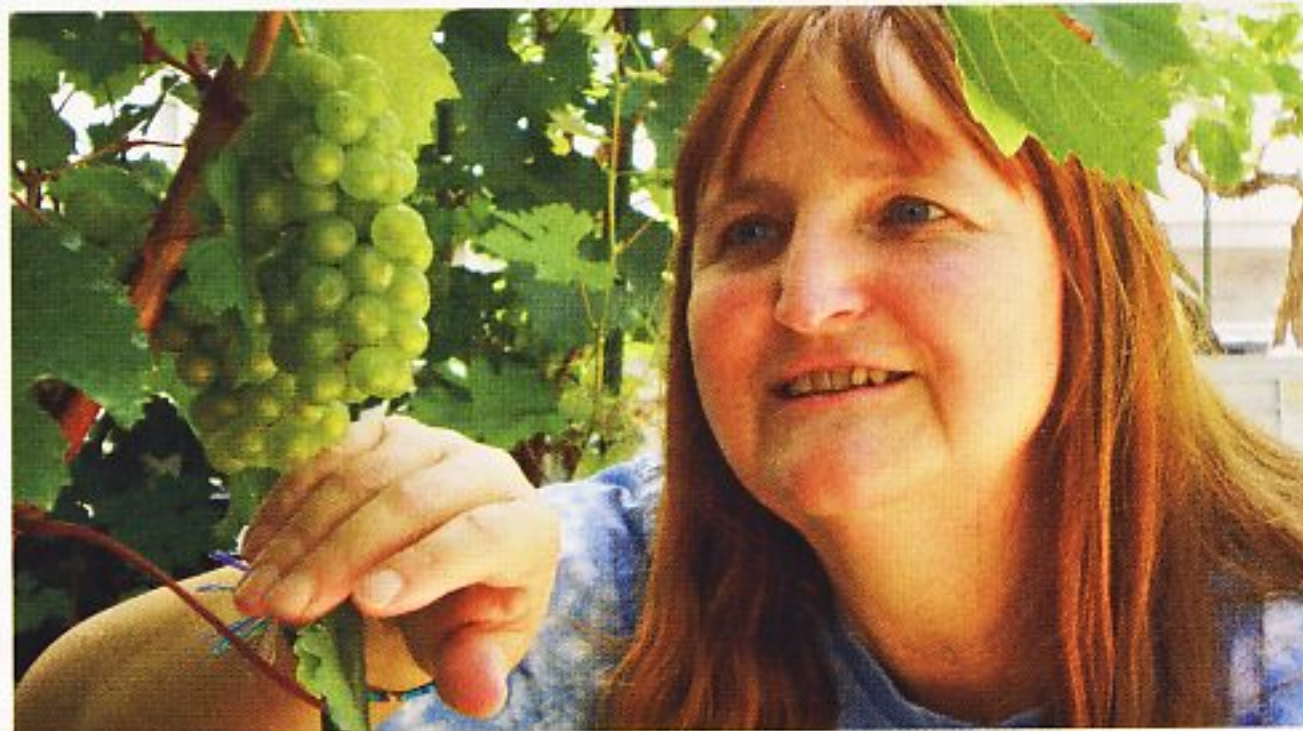
Två mutationer gav vitt vin

Vita druvor uppstod genom att två snarlika gener hos röda vindruvor blev förstörda av mutationer. Mutationerna är av olika typ och har sannolikt inträffat vid skilda tillfällen.

– Vitt vin har alltså uppstått trots dåliga odds, säger Amanda Walker, molekylärbiolog vid CSIRO Plant Industry i Adelaide, Australien.

De nya resultaten, publicerade i *The Plant Journal*, kan användas till att avgöra färgen på druvor från en planta redan som frö. Det kan skynda på växtförädlingen.

– Vi skulle också kunna använda genteknik till att göra röda druvor vita, eller tvärtom. Men jag tror inte att vinindustrin vill ha sådana druvor, säger hon. **PS**



Söker kunskap i frukt. Amanda Walker har kartlagt den vita druvans genetik.

EVOLUTION

Mjölkmutation uppstod med jordbruket

Genvarianten som gör att vuxna kan dricka mjölk tycks ha spritt sig enastående snabbt.

Förmågan att kunna dricka mjölk upp i vuxen ålder beror på att man fortfarande bildar ett speciellt enzym, laktas, som spjälkar mjölkproteinet laktos (se *Mutanter slukar mjölk*, F&F 3/06). Det finns olika teorier om bakgrunden till laktostolerans, och enligt beräkningar uppstod den mutationen för mellan 20 000 och 5 000 år sedan.

Nu presenterar tyska forskare i tidskriften *PNAS* resultat som tyder på att förmågan uppstod och



Skyddas mot smitta.

De gamla skeletten belyses med UV-ljus för att modernt DNA från dem som hanterat skeletten ska brytas ner.

JOACHIM BURGER

spreds först när människor började ägna sig åt jordbruk och hålla kor.

De undersökte så kallat kärn-DNA hos tio forntida skelett. Inte hos någon indi-

vid bland de upp till 8 000 år gamla skeletten hittade forskarna den mutation som kopplas till laktostolerans.

– Materialet är litet, men vi tror att förmågan var ovanlig men sedan spreds som ett resultat av den selektion som jordbrukandet innebar – att kunna dricka mjölk som vuxen är en fördel först när mjölk finns. I evolutionsbiologiska sammanhang är några tusen år kort tid, så förmågans snabba anrikning i befolkningen är extrem, säger Joachim Burger, professor i molekylär arkeologi vid Johannes Gutenberg-Universitet i Mainz.

LF

FYSIK

En glimt av en jagad partikel?

Fysiker vid Fermilaboratoriet i USA säger sig ha funnit svaga tecken på spår efter den eftersökta Higgs-partikeln.

Det ryktas bland bloggande fysiker att den gäckande Higgs-partikeln kan ha visat sig bland miljoner andra spår. Om det stämmer bekräftas en av supersymmetri-modellerna för universum, en konkurrent till fysikens 30 år gamla standardmodell.

Standardmodellens stora framgång var att förena fysikens grundläggande krafter – den elektromagnetiska och den svaga. Men mo-

dellen lider också av en hel del brister, bland annat förutsäger den en partikel, den så kallade Higgsbosonen, som ingen ännu har sett. Hoppet står till den nybyggda acceleratoren LHC vid CERN i Genève som startar i november i år och som ska leverera tillräckligt höga energier för att den tunga Higgs ska bildas där.

Men nu hoppas fysikerna från Fermi National Accelerator Laboratory utanför Chicago att de kanske har hunnit före. Massan (160 GeV) som antyds utifrån de uppmätta spåren pekar mot en av de fem Higgs-partiklar

som förutsägs i den så kallade minimala supersymmetrisk modellen. Om det är så öppnas en skattkammare full med andra supersymmetrisk partiklar, tyngre versioner av de redan kända partiklarna.

– Mätningarna är intressanta, men underlaget räcker inte för att ta nyheterna på allvar än. Det finns hundratals fysiker som söker Higgs, och helst ska upptäckten bekräftas av en oberoende forskargrupp, säger Jörgen Sjölín, som forskar i elementarpartikelfysik vid Stockholms universitet.

JR

NATIONALEKONOMI

Grannkommuner påverkar skatten

När kommunerna bestämmer vilken skatt de ska ta ut påverkas de av sina grannar. Om en kommun förändrar sin skatt gör grannkommunerna det också. Nationalekonomerna Hanna Ågren och Karin Edmark vid Uppsala universitet har undersökt vad det beror på, genom att jämföra skatteförändringar i olika kommuner.

– Jämförelsen visar att det troligen inte handlar om att politikerna försöker bli omvalda. Där- emot verkar de vara rädda för att förlora skattekraft, alltså att invånarna ska flytta till en grannkommun och att man därmed får in mindre skatt. På så sätt konkurrerar kommunerna om de boende via skatten, säger Karin Edmark.

JB



REIDAR HAHN

Jagar Higgs-partikeln. Det är många som är ute efter att hitta Higgs. Här gruppen från Fermi National Accelerator Laboratory utanför Chicago.

Bekämpning gynnar sjögull

Försöken att hålla vattenväxten sjögull i schack kan leda till att den sprider sig ännu mer.

Sjögull kom till Sverige från sydligare breddgrader i slutet av 1800-talet. Sedan dess har växten spritt sig till ett trettiotal sjöar och vattendrag i den södra delen av landet upp till Bergslagen.

Under högsommaren bildar de näckroslika bladen täta mattor i skyddade vikar. Bladen stänger ute solljuset, vilket påverkar livet under ytan. Dessutom stör grönskan både bad och fiske.

Ett vanligt sätt att bekämpa sjögull är att kapa stjälkarna några decimeter under vattenytan. Men det kan få motsatt effekt.

– Om man inte samlar



Invasion i badviken. De näckroslika bladen kan täcka hela vattenytan i skyddade vikar.

upp de kapade växtdelarna är risken stor att de flyter i väg och bildar nya bestånd, säger Daniel Larson, biolog vid Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala.

Hans genetiska analyser visar att plantor som dyker upp på nya platser nästan all-

tid är genetiskt identiska med äldre bestånd som växer uppströms. Sjögull sprider sig alltså i första hand genom kloning. Spridning med frön är mycket ovanligt, enligt resultat som Daniel Larson presenterade i sin doktorsavhandling tidigare i vår. **PS**

DANIEL LARSON

UNIVERSITY OF ROCHESTER

DEMOGRAFI

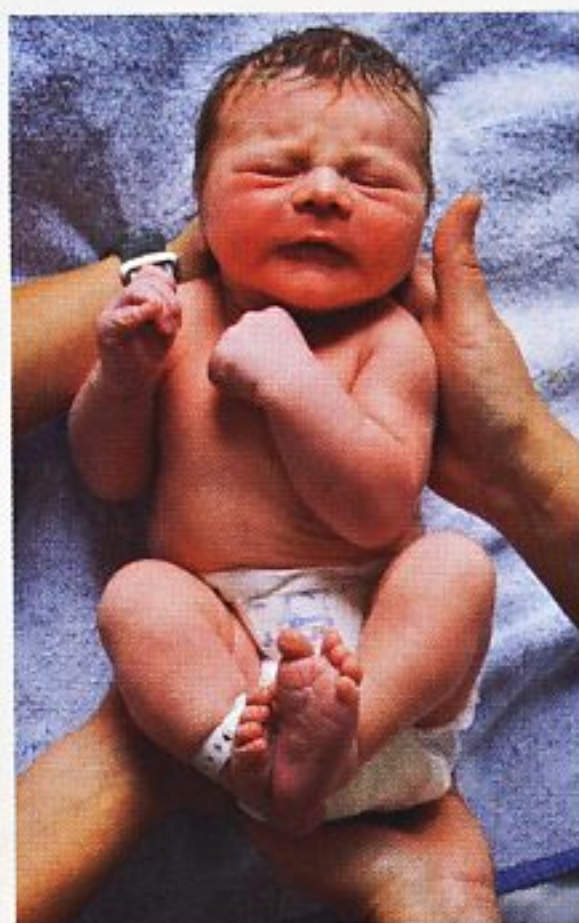
Pojke i öst, flicka i väst

I Kina väljer man bort flickfoster, men också vi svenskar har preferenser när det gäller könet på våra barn.

I Kina har enbarnspolitiken lett till ett överskott på pojkar. Nu varnar lundasociologen Lisa Eklund, som för FN:s räkning undersökt könsförskjutningarna i Kina, för följderna. När flickorna blir färre, ökar kränkningarna. Unga kvinnor tvingas gifta sig tidigare och förlorar på så sätt möjligheten att skaffa sig egen status.

Trots att myndigheterna i ett par år försökt öka benägenheten att behålla flickfoster, syns ännu inga förändringar, inte ens bland mer välutbildade.

I Sverige aborteras inte foster på grund av kön, men om man tittar på



Svenskar väljer döttrar.

Skillnaderna är små och kan möjligen kopplas till ökad jämställdhet.

tillräckligt stora kullar, går det att visa att flickor är något populärare än pojkar.

– Skillnaderna är mycket små men ändå tydliga när man studerar mönst-

ret för att skaffa ett tredje barn, säger demografen Gunnar Andersson vid Max Planck-institutet i Rostock som gjort studien.

I Danmark, Norge och Sverige finns en preferens för flickor.

– Det intressanta är att i Finland är det tvärtom, säger Gunnar Andersson. Där finns en svag övervikt i önskan att få pojkar. Möjligen kan man hänföra det till Finlands sena industrialisering, men ännu vet vi inte vad skillnaderna beror på och om de ska tas som intäkt för flickors stärkta position i samhället i övrigt.

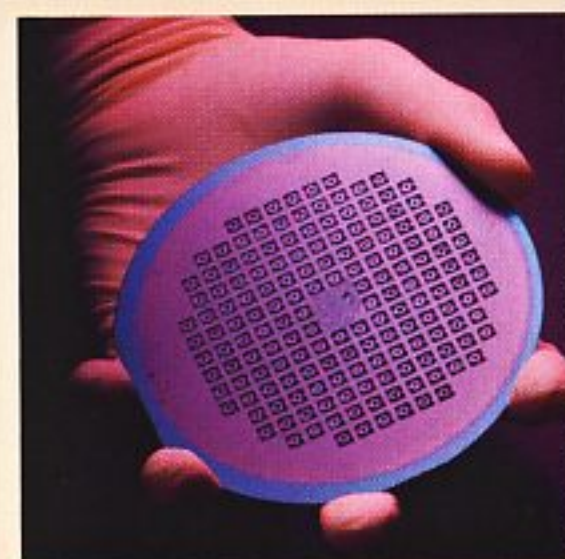
Industrialisering, modernisering och mer jämlika villkor leder alltså inte till helt jämlika preferenser, utan till nya och andra önskemål om vilka barn vi vill ha. **JB**

ANNA REHNBERG/SCANPIX

Nanosåll silar molekyler

En nanosil upptäcktes av en slump av Christopher Striemer, forskarassistent vid University of Rochester, USA. Han upptäckte att det bildades pyttesmå hål genom ytan när upphettad kisel drar ihop sig.

Hans kolleger föreslog att kisel kunde användas för att filtrera molekyler. Tom Gaborski, kollega



160 molekyfilter. Varje filter är 15 nanometer tjockt, med hål som är 50 nanometer i diameter.

och doktorand inom biomedicinteknik, testade nanofiltret på en lösning av två blodproteiner.

– Vi väntade oss en viss uppdelning, men vi blev imponerade av hur effektivt filtret var. Vanliga dialysfilter kräver att molekylerna skiljer sig 10–25 gånger i storlek. Storleken på våra proteiner skilde sig inte ens tre gånger, säger Tom Gaborski.

Filtret skulle kunna göra bloddialys långt effektivare än i dag, och även kunna skilja ut joner – något som är efterfrågat för att bygga bränsleceller.

Filtret består av samma material som datorchips och är lätt att producera i stor skala. Utvecklingen drivs nu vidare av ett företag som planerar att sälja produkten om ett år. **JF**

Tvångsvård i tiden

Sedan 1960-talet har kritiken mot anstaltsvård och tvångsvård vuxit. Men efter mediernas rapportering om "vansinnesdåd" höjs återigen röster för ökat tvång inom psykiatrin.

Anstaltsvård var länge det alternativ som fanns för psykiskt sjuka i Sverige. Det blev visserligen möjligt att skriva in sig själv redan 1929, men i praktiken tvångsvårdades de flesta.

Fram till mitten av 1960-talet ökade antalet anstalter markant i Sverige. År 1840 fanns det drygt 32 inskrivna patienter per 100 000 invånare, 1960 var det nästan 14 gånger fler. Detta var en del av välfärdsstatens utveckling och det moderna samhället.

Bort med folkmedicin

Tanken var att de sjuka skulle få kvalificerad vård av utbildad personal på sinnessjukhusen. Folkmedicin och husmorskurer skulle bort – beprövad vetenskap och medicin in. Dessutom hävdade man att ju tidigare någon togs in för vård, desto större var chansen att han eller hon kunde behandlas.

För 40 år sedan, år 1967, nåddes toppen med 487 pa-

tienter per 100 000 invånare. Sedan dess har kurvan dalat. Ingen trodde längre att anstaltsvård var den enda möjliga vägen till hälsa. Öppna psykiatriska avdelningar skulle i stället ta hand om de sjuka. I samband med det kortades också vårdtiderna från åratal till ett par veckor.

Tvångsvården omoralisk

Under 1970- och 1980-talen fanns det ett brett stöd för att reducera anstaltsvården, somliga ville till och med ta bort tvångsvården helt. Man ville minska det totala antalet patienter och samtidigt organisera om vården från slutenvård till öppen vård. Det var andemeningen i psykiatrireformen från 1995. Att vårda någon utan dennas samtycke uppfattades som problematiskt – också för möjligheten att bli frisk. De allra flesta patienterna kunde själva bestämma när de ville ha vård och om de ville ha vård.

Under 1990-talet halvera-

des också antalet tvångsvårdade patienter, bland annat till följd av en ny tvångsvårdslag. Tvång skulle bara användas om det oundgängligen behövdes, och det var patientens eget behov av vård som skulle styra tvånget, inte hur den psykiska störningen tog sig uttryck.

Liksom anstaltsutbyggnaden kan förstås som en del av den tidiga välfärdsstaten, kan också utskrivningarna och nedmonteringen av de stora mentalvårdsanstalterna ses som en del av den moderna och fördjupade demokratiseringen. Också psykiskt sjuka skulle uppvärderas, ges ett egenvärde och normaliseras.

En anledning till att det över huvud taget var möjligt var så kallade psykofarmaka som sedan 1950-talet blivit en del av vården. Under 1980-talet var idén att olika typer av läkemedel skulle användas mer effektivt för att hjälpa patienterna att klara sig själva – pati-

enterna skulle ges ett värdigt liv utanför anstalterna.

Kritik mot utskrivningar

I flera landsting fick myndigheterna problem med utskrivningarna. Många patienter var äldre, de ville inte skrivas ut och var ibland helt institutionaliserade. I några landsting flyttades hela kategorier av patienter från en "kolumn" till en annan. Senildementa kunde på så vis flyttas från slutenvård till öppen somatisk.

Utskrivningarna från den här tiden har fått kritik. Det har ibland hävdats att många utskrivna blev hemlösa och kriminella. Enligt Anders Milton, nationell psykiatrisamordnare sedan 2003, går det inte att se några sådana samband.

– Många hemlösa är psykiskt sjuka, men de kommer inte självklart från de gamla nedlagda mentalsjukhusen, säger han.

Efter år av krav på minskad tvångsvård, vill nu Anders Milton öka möjligheterna att tvångsbehandla patienter i öppen vård. Samtidigt vill han minska anstaltsvården och därför måste öppenvården bli bättre.

– Ambitionen är fortfarande att skriva ut fler patienter från anstalterna, alltså egentligen mindre tvång snarare än mer, säger Anders Milton.

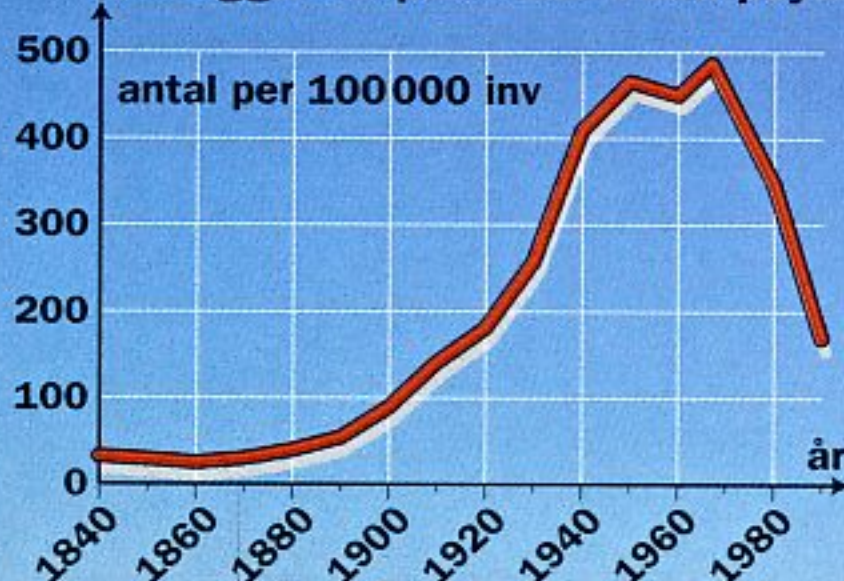
Johan Cullberg, pensionerad professor i psykiatri, är kritisk.

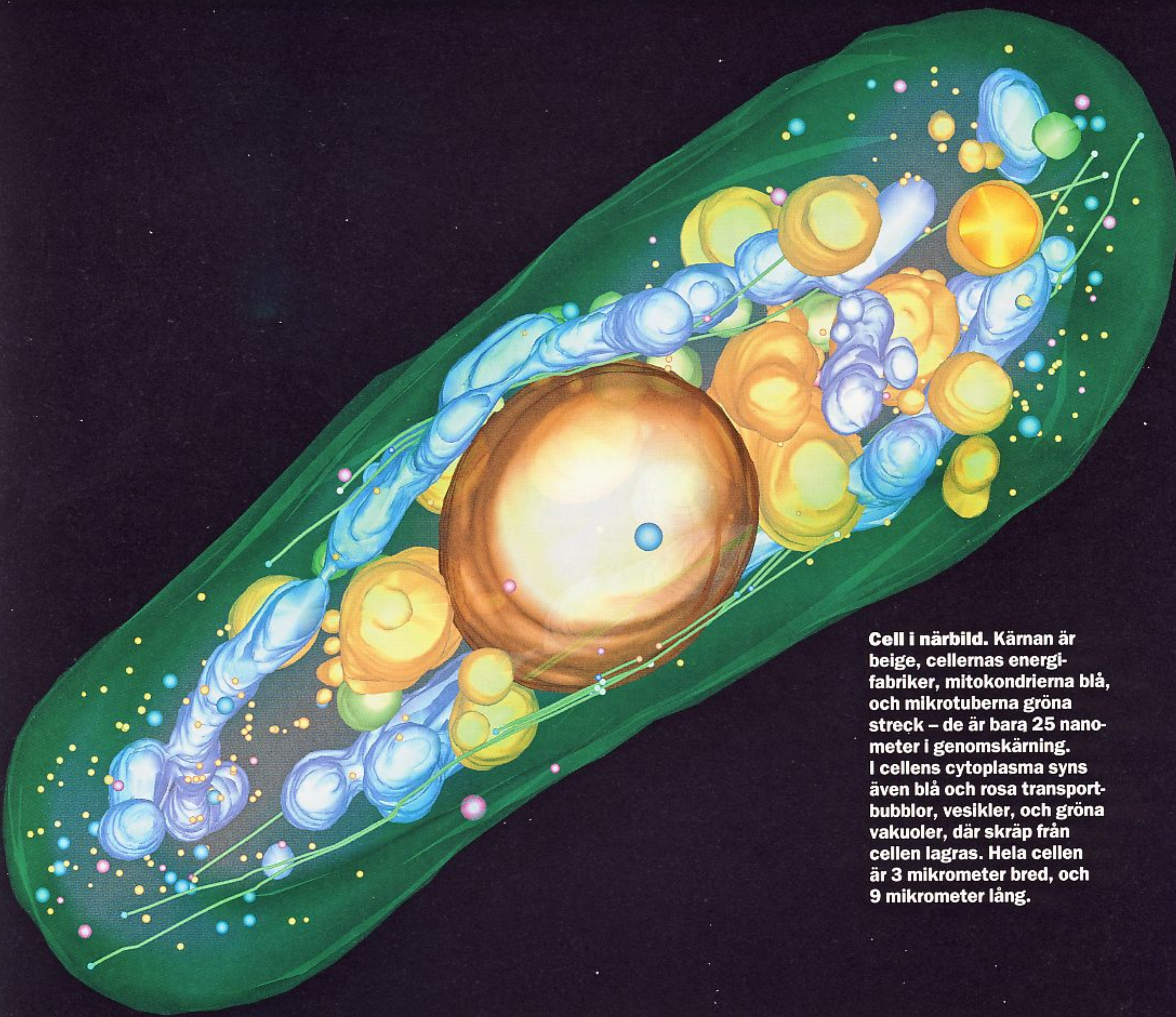
– Visst behövs tvång, men ökat tvång i öppenvården lär inte minska eventuella våldsdåd, bara sänka patienternas förtroende för vården. Flera vetenskapliga undersökningar har också visat att tvång i öppenvård inte hjälper, säger han. **JB**

Hospitalen blir historia.

Antalet patienter ökade fram till 1960-talet då anstaltsvården började ifrågasättas. Senare lades många institutioner ner. Här Mariebergsklinikerna i Kristinehamn.

Inneliggande patienter i den psykiatriska vården





Cell i närbild. Kärnan är beige, cellernas energifabriker, mitokondrierna blå, och mikrotuberna gröna streck – de är bara 25 nanometer i genomskärning. I cellens cytoplasma syns även blå och rosa transportbubblor, vesikler, och gröna vakuoler, där skräp från cellen lagras. Hela cellen är 3 mikrometer bred, och 9 mikrometer lång.

Här avslöjas cellens inre

Cellbiologen Johanna Höög, svensk doktorand vid European Molecular Biology Laboratory i Heidelberg, Tyskland, gjorde mer än 200 avbildningar av jästceller med elektronmikroskoptomografi innan hon lyckades få den tredimensionella bilden färdig. Det är den första bilden som med tydlig skärpa visar en cell med cellkärna, en så kallad eukaryot, med

många av dess inre delar. Hon är särskilt intresserad av cellens skelett, de så kallade mikrotuberna (gröna streck). De sköter transporterna inuti cellen och har även till uppgift att fördela arvsmassan rättvist när cellen ska dela sig.

– Mikrotuberna styr att cellen växer och formas rätt – det är svårt för en böjd eller T-formad cell att lokalisera sin mitt och dela sig

på ett korrekt vis. Andra forskare kan använda informationen om hur jästcellen är uppbyggd för att förstå mer komplexa mänskliga celler, säger Johanna Höög.

Hon berättar att en australisk forskargrupp har inspirerats av avbildningsmetoden och nu håller på att ta fram en bild av en mänsklig insulintillverkande cell, en så kallad beta-cell.

LF

matstrupen

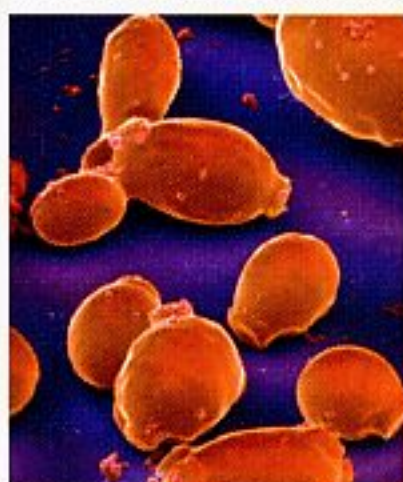
Så gör laktobaciller oss friskare

1 Gillar sur miljö.

I magsäcken finns magsårsbakterien *Helicobacter pylori*, och även jästsvampen *Candida albicans*.



HELICOBACTER PYLORI



CANDIDA ALBICANS

magsäck

Vi behöver en normal tarmflora för att må bra. Nya rön visar att laktobaciller hjälper immunsystemet att reagera precis lagom mycket – starkare på infektioner och mildare vid autoimmun sjukdom.

AV FRIDA FÅK

Min kollega Shahram Lavasani och jag tar hissen ner till djuravdelningen för att fylla på mössens vattenflaskor med färsk mjölksyraproducerande bakterier, så kallade laktobaciller. Veckan innan har vi sett mössen bli allt sjukare i den svåra autoimmuna sjukdomen multipel skleros, MS. Den tar sig uttryck i en gradvis ökande förlamning – hos såväl möss som människor.

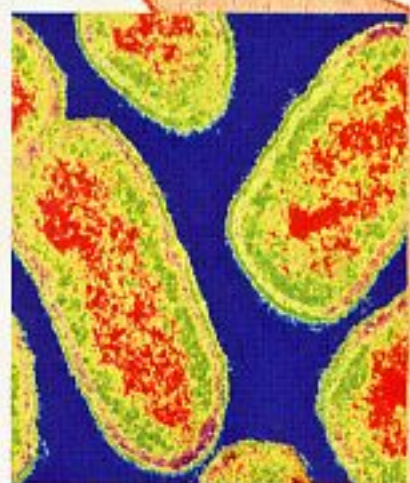
Påverkar hela kroppen

Men i dag upptäcker vi att de möss som fått laktobaciller i sitt dricksvatten inte längre hasar sig fram på frambenen med förlamad bakdel, utan går omkring på alla fyra.

Utbudet och konsumtionen ökar

av så kallade *functional foods*, mervärdesmat, det vill säga livsmedel som anses vara bra för vår hälsa. Många av dessa produkter innehåller levande bakterier, oftast olika typer av laktobaciller. Dessa har visat sig kunna lindra och bota diarré, förstoppning och uppblåst mage. Därför har livsmedelsindustrin haft stor framgång med att sälja yoghurt, fil och fruktdrycker med levande bakteriekultur. Denna typ av hälsobringande mikroorganismer kallas probiotiska mikroorganismer, eller probiotika (se rutan på sidan 16).

Att mjölksyrabakterier i tarmen kan hålla oönskade bakterier borta förklarar varför probiotiska produkter kan förebygga exempelvis turist-



BACTEROIDES



LACTOBACILLUS



STREPTOCOCCUS

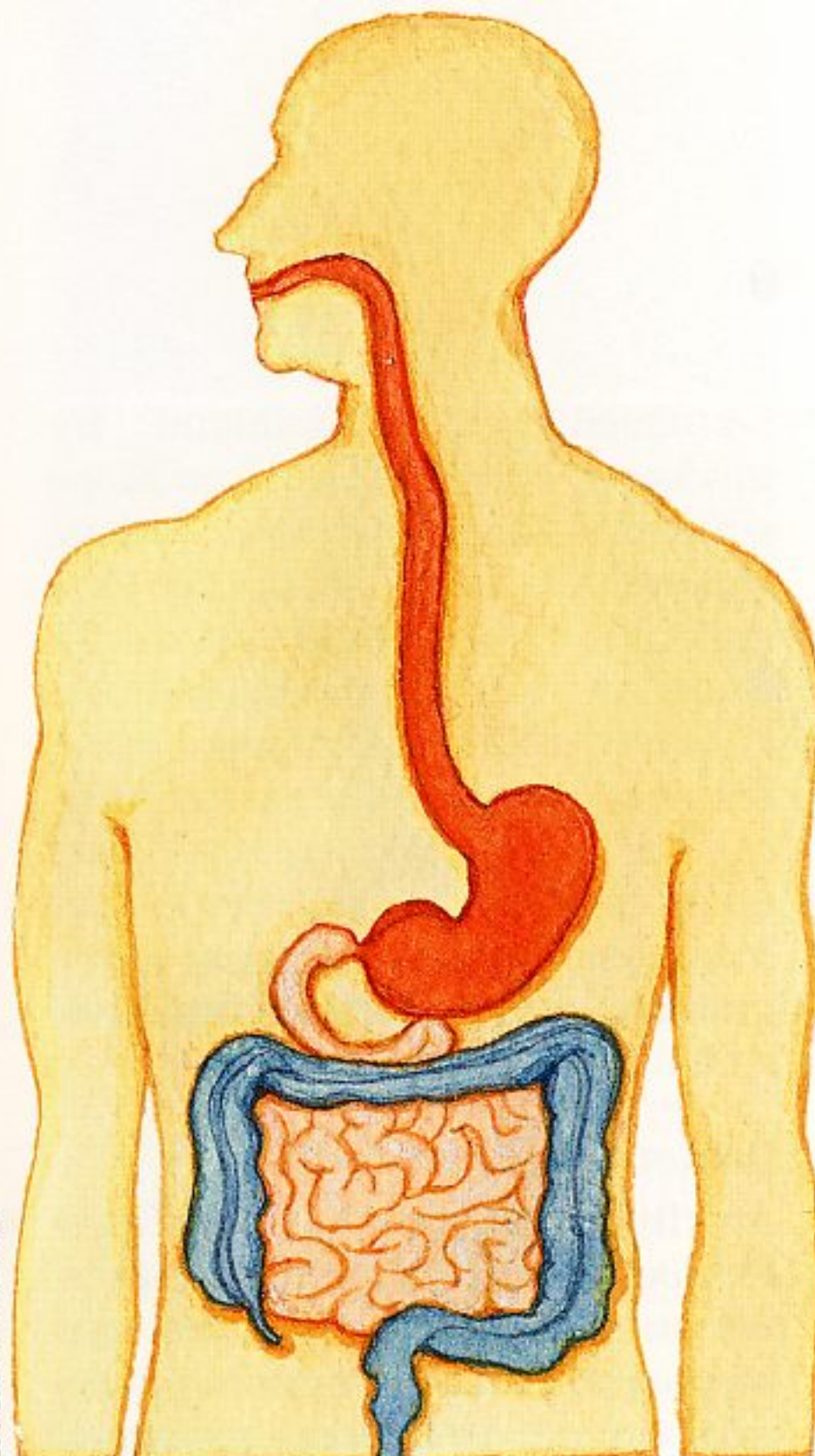
2 Nära magmunnen.

En del bakterier, däribland laktobaciller, trivs bra i den övre tunntarmen där det är litet surare miljö.

3 Bebodd hela vägen.

Hela tarmen, från magsäcken till slutet av tjocktarmen, är bebodd av bakterier. I vår normala tarmflora kan det ingå mellan 400 och 1 000 arter som trivs på olika ställen.

övre
tunntarm



4 Ihopvikt tarm. Hos en vuxen människa är tarmen mellan 3 och 5 meter lång, varav ungefär 1,5 meter är tjocktarm. Om man skulle platta ut tarmens alla små veck motsvarar den ytan av en hel tennisplan.

diarré. Men hur kan laktobaciller förebygga allergier, cancer och olika inflammatoriska sjukdomar när bakterierna bara finns i tarmen? Förklaringen ligger just i bakteriernas hemvist: mag-tarmkanalen (bild 3). Samspelet mellan bakterier och kroppens immunförsvar är av stor betydelse för vår hälsa.

En normal tarm innehåller mellan 400 och 1 000 olika bakteriearter. Bakterierna är faktiskt tio gånger fler än de egna celler som bygger

upp vår kropp. I tarmen finns även mellan 70 och 90 procent av immunförsvarets alla celler.

Magsäcken tillverkar saltsyra, som gör att mängden bakterier där är relativt låg. Tjocktarmen däremot innehåller en stor mängd mikroorganismer (bild 10). Det är där födan ligger längst tid innan kroppen slutligen gör sig av med de ämnen som den inte vill ha. Mellan magsäcken och tjocktarmen finns tunntarmen, där den övre delen närmast magsäcken har ett lågt pH beroende på att delvis smält mat från magen fortfarande är sur av saltsyran. Tunntarmen är en idealisk miljö för de syraproducerande laktobacillerna, men de återfinns också i tjocktarmen.

Bakterier stärker immunsystemet

I tarmens yttersta skikt, strax under tarmcellerna, finns de immunceller som skiljer mellan goda och sjukdomsframkallande bakterier. Efter som bakteriefloran har utvecklats tillsammans med människan, har

bakterierna troligen lärt sig att i någon mån styra de immunreaktioner som sker i tarmen för att inte få en dålig miljö att bo i. För en bakterie är det inte trivsamt att vara i en tarm som är fylld med antikroppar från aggressiva immunceller eller med diarré som gör det svårt att fästa vid tarmslemhinnan. Probiotiska bakterier kan också lindra just inflammatoriska tarmsjukdomar. Men som sagt, probiotika tycks även kunna förebygga sjukdomar som inte är direkt kopplade till tarmen, såsom allergier, reumatism, diabetes och olika inflammations-tillstånd.

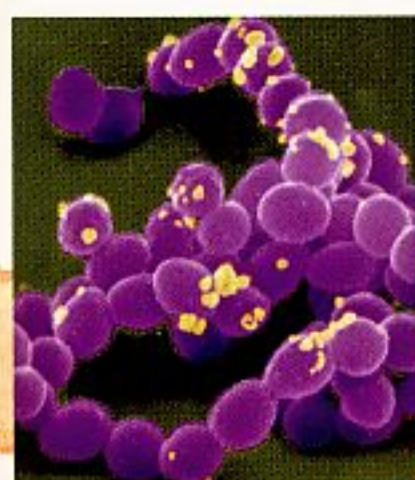
Hos en frisk människa verkar just laktobaciller stimulera immunförsvaret så att vi blir mer motståndskraftiga mot infektioner. Det gör att vi skyddas mot exempelvis turistdiarré, urinvägsinfektion och infektioner med magsårsbakterien *Helicobacter pylori* (bild 1). De flesta studierna är gjorda på djur, och mekanismen tycks vara att laktobacillerna får kroppen att tillverka fler försvarsceller, exempelvis makrofager, och mer av både antikroppar och signalämnen. Detta gör att kroppen snabbare kan oskadliggöra sjukdomsalstrande bakterier och virus.

I en alldeles ny studie gjord på drygt 500 förskolebarn i Finland kunde forskarna visa att laktobaciller faktiskt skyddar barnen mot in-

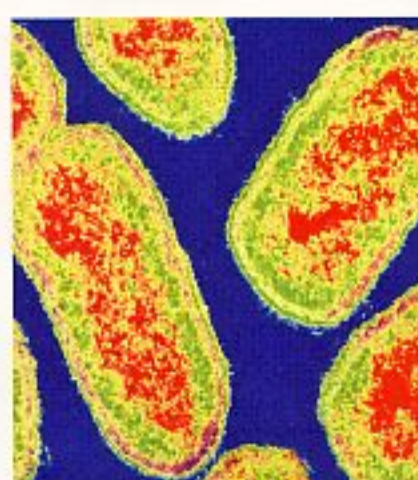


E. COLI

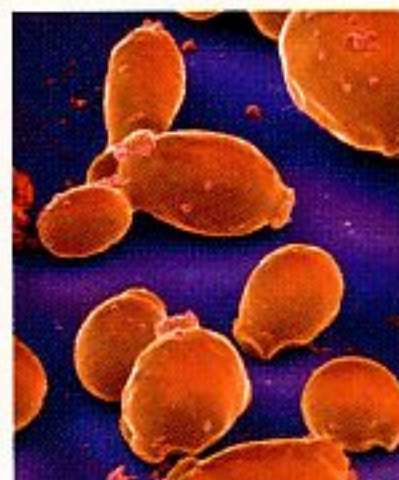
5 Trivsam tunntarm. Här dväls den kända tarmbakteriern *E. coli*, men även andra arter som trivs där det finns syre.



ENTEROCOCCUS



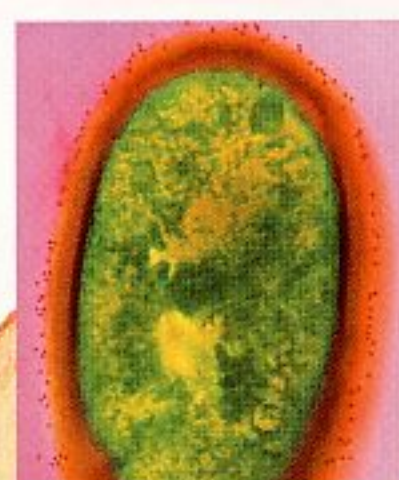
BACTEROIDES



CANDIDA ALBICANS



STREPTOCOCCUS



LACTOBACILLUS

fektioner. Under sju månader fick hälften av barnen varje dag dricka mjölk med tillsatta laktobaciller. Gruppen som fått bakterier i mjölken fick 17 procent färre luftvägsinfektioner. De hade också i motsvarande grad färre sjukdagar än de barn som fått dricka mjölk utan laktobaciller.

Försvaret fås att reagera lagom

Det verkar som om laktobacillerna kan lugna ner de immunceller som finns i tarmen så att även resten av kroppens immunceller slutar att reagera för mycket. Sådana effekter har man exempelvis sett hos personer med allergier. Här tycks probiotika som *Lactobacillus rhamnosus* och *Bifidobacterium longum* kunna dämpa immunförsvaret så att de allergiska överreaktionerna minskar. Även våra studier med MS-mössen tyder på att det är så.

De möss som drack och blev koloniserade av probiotiska laktobacil-

Bakterier lugnar ner immunsystemet



6 Frida Fåk.

de som druckit laktobaciller hade färre immunceller i centrala nervsystemet, något som leder till mindre skador. Hos de möss som inte fått några laktobaciller bildades däremot en mängd aggressiva, inflammatoriska immunceller. Efter hand förstördes nervcellerna i dessa djurs ryggmärg och hjärna (bild 8).

Probiotiska bakterier är inte annorlunda än andra laktobaciller som normalt finns i mag-tarmsystemet. Men man tror att många människor i dag har för lite av de nyttiga

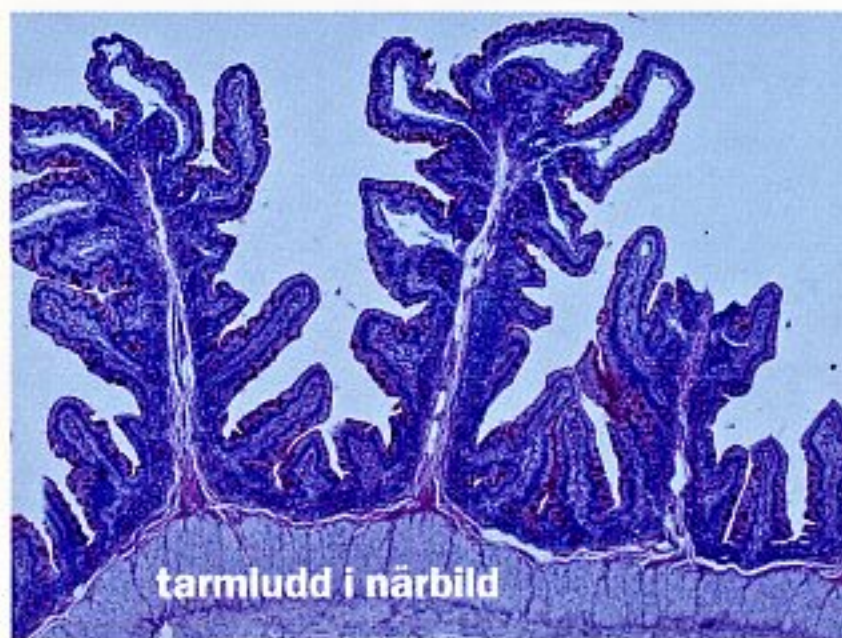
ler reagerade med att öka antalet av en särskild sorts immuncell, så kallade regulatoriska T-celler, som reglerar immunförsvaret. Vid MS angriper ett överaktivt immunförsvaret felaktigt ett kroppseget ämne som bygger upp nervcellernas isolering, de så kallade myelinskidorna. I vår studie fick mössen injektioner med myelinprotein. När vi därefter undersökte hjärnan och ryggmärgen hos djuren, såg vi att

laktobacillerna och ibland för mycket av bakterier som kan skapa sjukdom. Kanske irriterar sådana sjukdomsalstrande bakterier immuncellerna i tarmen om de får chans att växa till, medan laktobacillerna i stället har dämpande effekter på immuncellerna. Att tillföra lite extra laktobaciller eller andra probiotiska bakterier gör att mängden "snälla" bakterier i tarmen ökar och kan tränga undan de sjukdomsalstrande.

Bakterier kan hamna fel

Att tillföra kroppen bakterier medför dock risker. Ett problem uppstår när man vill använda bakterier som medicin till människor med sjukdomar som gör att de har en irriterad eller omogen tarm eller försämrat immunförsvaret.

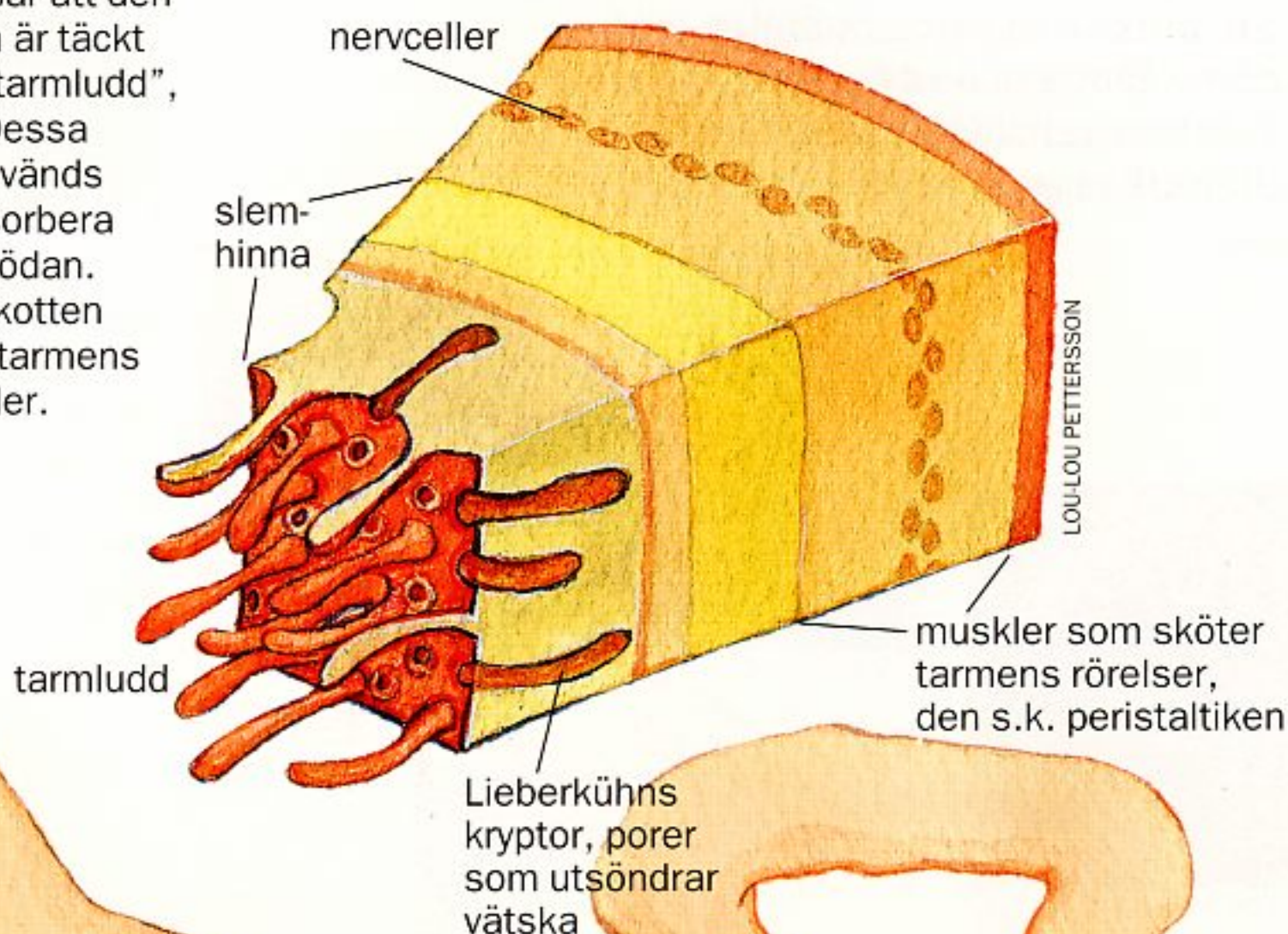
En vuxen människas tarm ska normalt fungera som en barriär mot alla de ämnen vi får i oss och bara ta upp de näringsämnen som kroppen vill ha. Men hos den som är inflammerad i tarmen eller har en mycket omogen tarm, som för tidigt födda barn har, blir tarmen mer genomsläpplig än normalt. Då



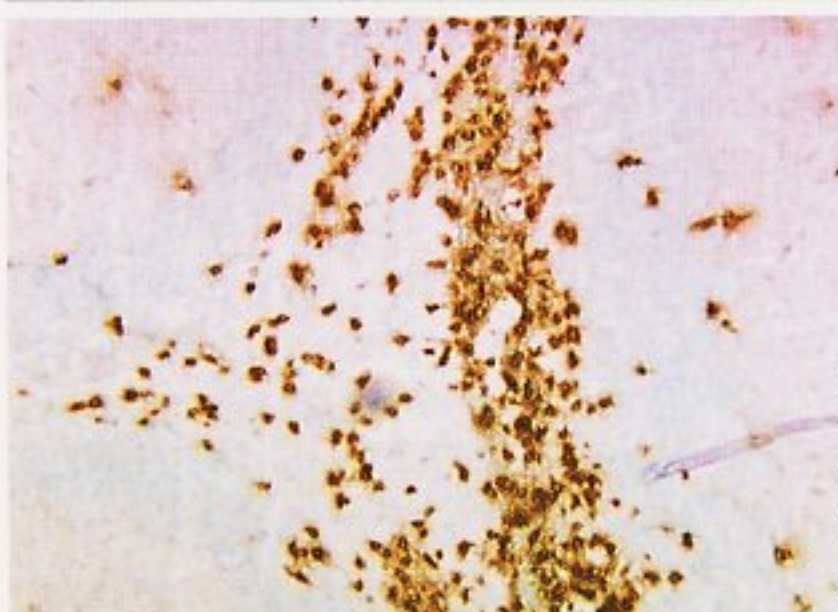
tarmludd i närbild

7 Luden insida.

Ett utsnitt av tunntarmen visar att den på insidan är täckt med fint "tarmludd", s.k. villi. Dessa utskott används för att absorbera näring ur födan. Under utskotten finns tunntarmens immunceller.



nedre tunntarm



SHAHRAM LAVASANI

8 Överaktivt immunsystem. Hos MS-möss kunde forskarna se många aktiva immunceller (bruna) när de studerade snitt av hjärnan i mikroskop. Ovan en frisk mushjärna.

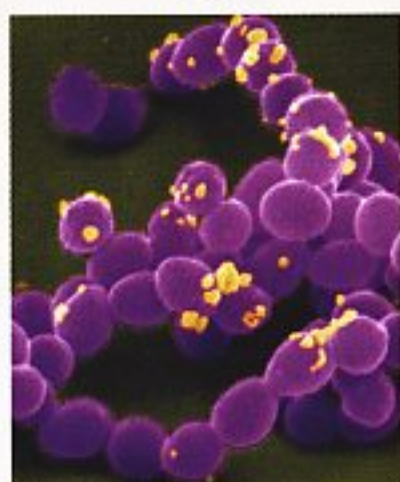
kan bakterier och andra ämnen, som egentligen inte ska släppas igenom tarmbarriären, ändå slinka förbi försvaret och in i blodsystemet. Denna risk har förutsetts av forskarna. I försök har man sprutat in olika tänkbara probiotiska bakterier i blodet på försöksdjur, och sedan undersökt om djuren fått blodförgiftning.

Många av dessa studier visar att laktobaciller som kommit in i blodet inte skapar någon sjukdom, utan försvinner efter hand som kroppen bryter ner dem. I något enda fall, hos en person med sänkt immunförsvar, har bakterierna dock visats vara orsaken till en inflammation i hjärtat.

En annan mycket påtaglig risk med probiotiska bakterier är risken för att utveckla motståndskraft mot antibiotika (se *Bakterierna ska avvärja*

nas, F&F 8/06). Laktobaciller som i dag används kommersiellt har inga gener för antibiotikaresistens, men nyframtagna bakteriestammar måste kontrolleras noga. Risken är annars att de överför eventuella resistensgener till andra, sjukdomsframkallande tarmbakterier. För tio år sedan var faktiskt en bakterie med gener för antibiotikaresistens på väg att lanseras i en probiotisk produkt i Sverige. Som tur var satte några forskare från Lunds universitet stopp för produkten innan den kom ut på marknaden.

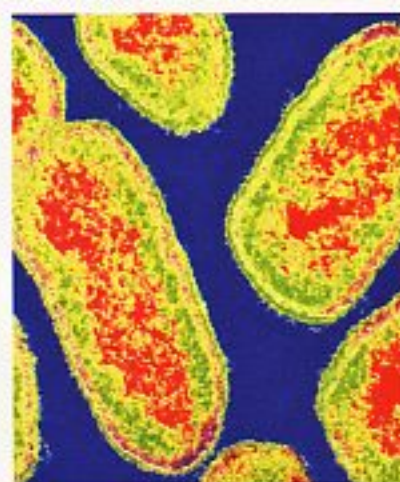
Ytterligare en risk med probiotiska bakterier är att de, för att få klassas som probiotika, måste kunna binda till tarmslemhinnan. Den förmågan är eftertraktansvärd för sjukdomsalstrande bakterier, och det är angeläget att probiotika inte överför gener som ger stark vidhäft-



ENTEROCOCCUS



BIFIDOBACTERIUM



BACTEROIDES



FUSOBACTERIUM

10 På sluttampen. I tjocktarmen lever arter som behöver en syrefri miljö. Det är nedbrytningsprodukter och döda bakterier som ger avföringen dess lukt och färg.



FRIDA FÄK

9 Snabbare mogna. Hos råttungar som tidigt får i sig laktobaciller mognar tarmen snabbare och blir mindre genomsläpplig än hos råttungar som inte kommer i kontakt med laktobaciller. Här är de tio dagar gamla.

ningsförmåga.

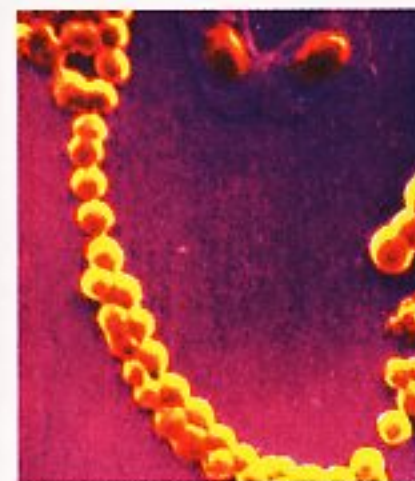
I dag vet vi mycket lite om samspillet mellan värdorganismen, det vill säga människan, och bakterierna i tarmen. Innan vi har mer kunskap är det svårt att förutse vad man kan förvänta sig om man ger probiotika som behandling för olika sjukdomar.

Nyföddas tarm mognar snabbare

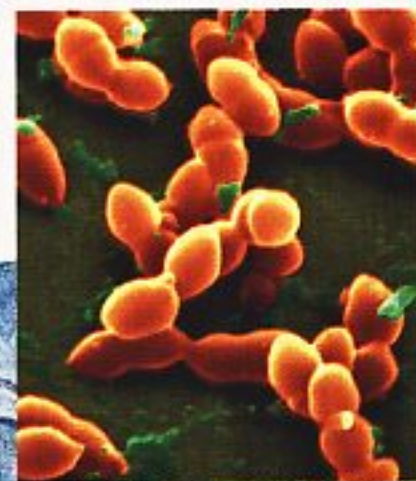
I min egen forskning tittar jag på hur nyföddas mag-tarmkanal reagerar på probiotika. Jag undersöker



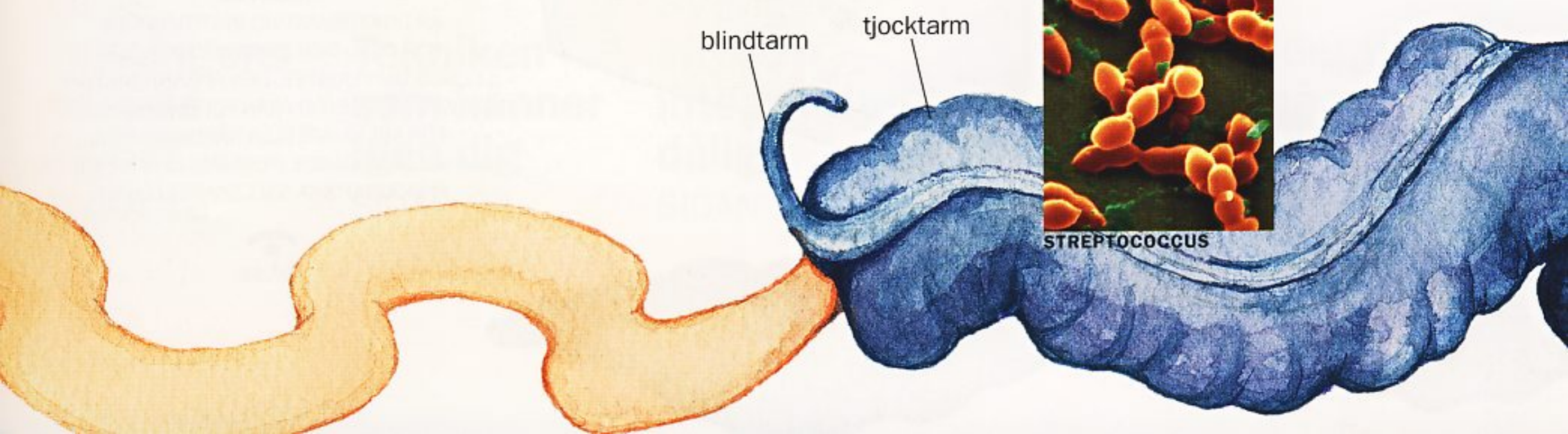
BACILLUS



PEPTOSTREPTOCOCCUS



STREPTOCOCCUS



Rysk forskare myntade begreppet probiotika

Att använda bakterier i mat är inte någon ny företeelse. Förr i tiden konserverade man födan genom att använda sig av syraproducerande bakterier som gav upphov till en sur miljö där sjukdomsalstrande bakterier inte trivdes.

För omkring hundra år sedan upptäckte den ryske mikrobiologen och Nobelpristagaren Ilja Metjnikov att



11 Förespråkade yoghurt.

Den ryske immunologen Ilja Metjnikov (1845–1913) belönades med Nobelpriset i fysiologi eller medicin år 1908.

människor som regelbundet äter yoghurt har bättre hälsa än de som inte gör det. Därefter började så kallade probiotiska produkter att utvecklas. Med termen probiotika ("för livet") menas en levande mikroorganism som har förmåga att kolonisera mag-tarmkanalen och därigenom ge en form av positiv hälsoeffekt. ■

Bakterier hjälper nyföddas tarm mogna

inte bara tarmen, utan även magsäcken, bukspottkörteln, levern och några av de organ som är inblandade i kroppens immunförsvar, som mjälten. Bakteriefloren tycks kunna styra hur flera av dessa organ utvecklas. Det stärker min hypotes att mikroorganismerna i tarmen är ytterst viktiga, ja till och med nödvändiga för vår hälsa.

Om en nyttig bakterie tillförs en nyfödd råttunge, kan den ge positiva effekter på kroppen. Men om den

naturliga kolonisationen i stället störs, exempelvis av en antibiotikakur eller en infektion, tycks onyttiga

bakterier kunna försämra mag-tarmkanalens utveckling. De verkar också styra det unga immunförsvaret så det blir överreaktivt.

Hos råttungar som via mamman blivit koloniserade med probiotiska laktobaciller vid födseln utvecklas mag-tarmkanalen snabbare. Deras tarmslemhinna har också bättre barriärfunktion. Rakt motsatta ef-

fekter uppstår när nyfödda råttungar koloniserar med opportunistiska, antibiotikaresistenta bakterier.

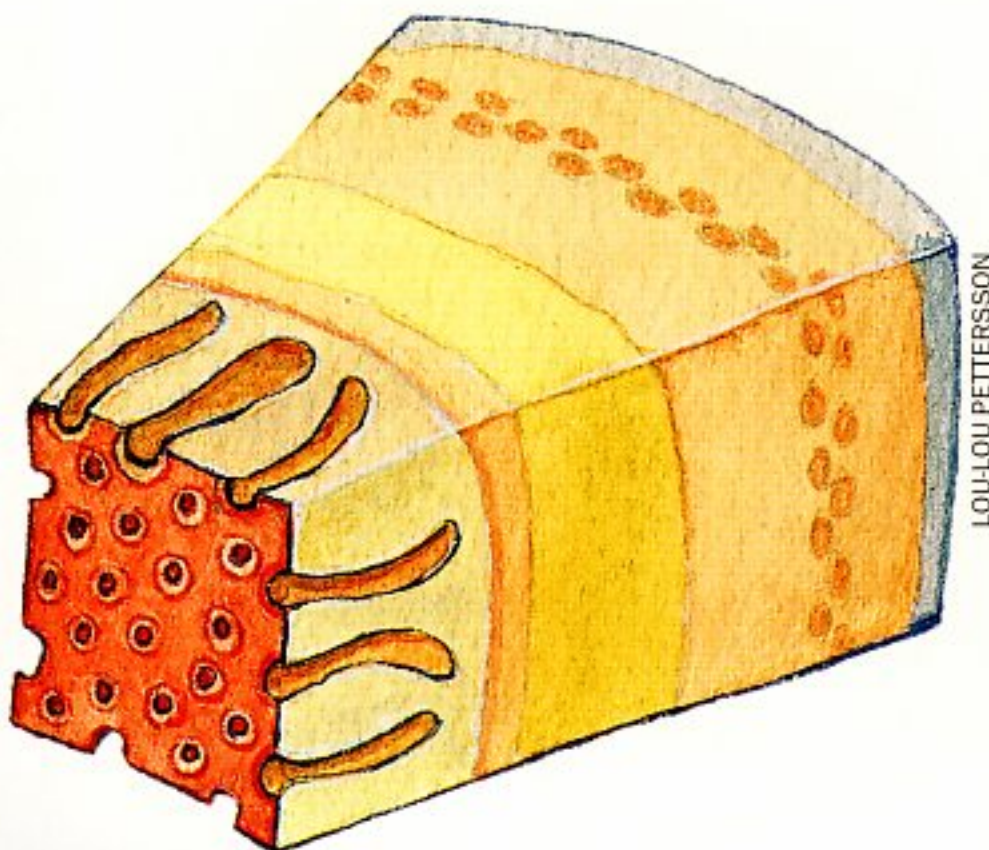
Dock tycks även en ibland otrevlig tarmbakterie som *Escherichia coli* kunna ge positiva effekter på organutvecklingen. Men den ger då samtidigt en inflammation i kroppen som antagligen inte är gynnsam. Laktobacillerna tycks däremot kunna påskynda tarmmognaden utan att ge inflammation.

Fördelarna överväger

Så, allt sammantaget, är det då nyttigt eller farligt att äta de probiotiska produkter som finns i handeln i dag? Min åsikt är att om du är en vuxen, frisk person är riskerna mycket små med att äta laktobaciller. Om man däremot har nedsatt immunförsvar eller har någon form av tarminflammation, bör man vara uppmärksam på hur kroppen reagerar på de levande mikroorganismer som tillförs.

Enligt min mening uppvägs riskerna med de probiotiska bakterierna av deras potential att förebygga och bota sjukdomar. Det är en fantastisk syn att se MS-sjuka möss med helt förlamade ben börja gå igen – utan några biverkningar – bara för att de har fått dricka lite "snälla" bakterier. ■

12 **Slät insida.** Tjocktarmens insida är inte luddig som tunntarmens, utan slät och innehåller porer som suger upp vätska. I både tunn- och tjocktarmens vägg finns bägarceller som utsöndrar slem som skyddar tarmväggen.



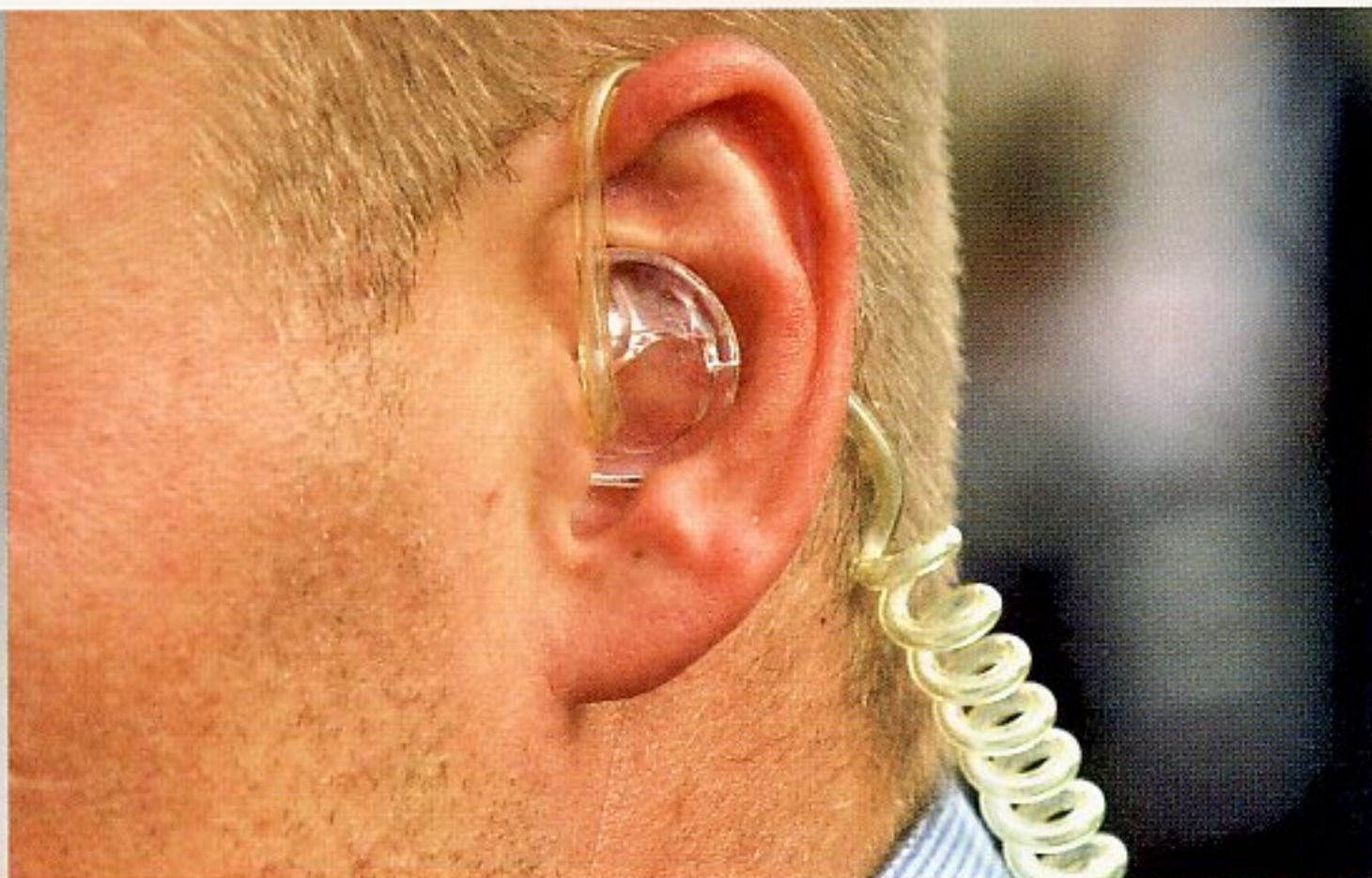
tjocktarm

porer

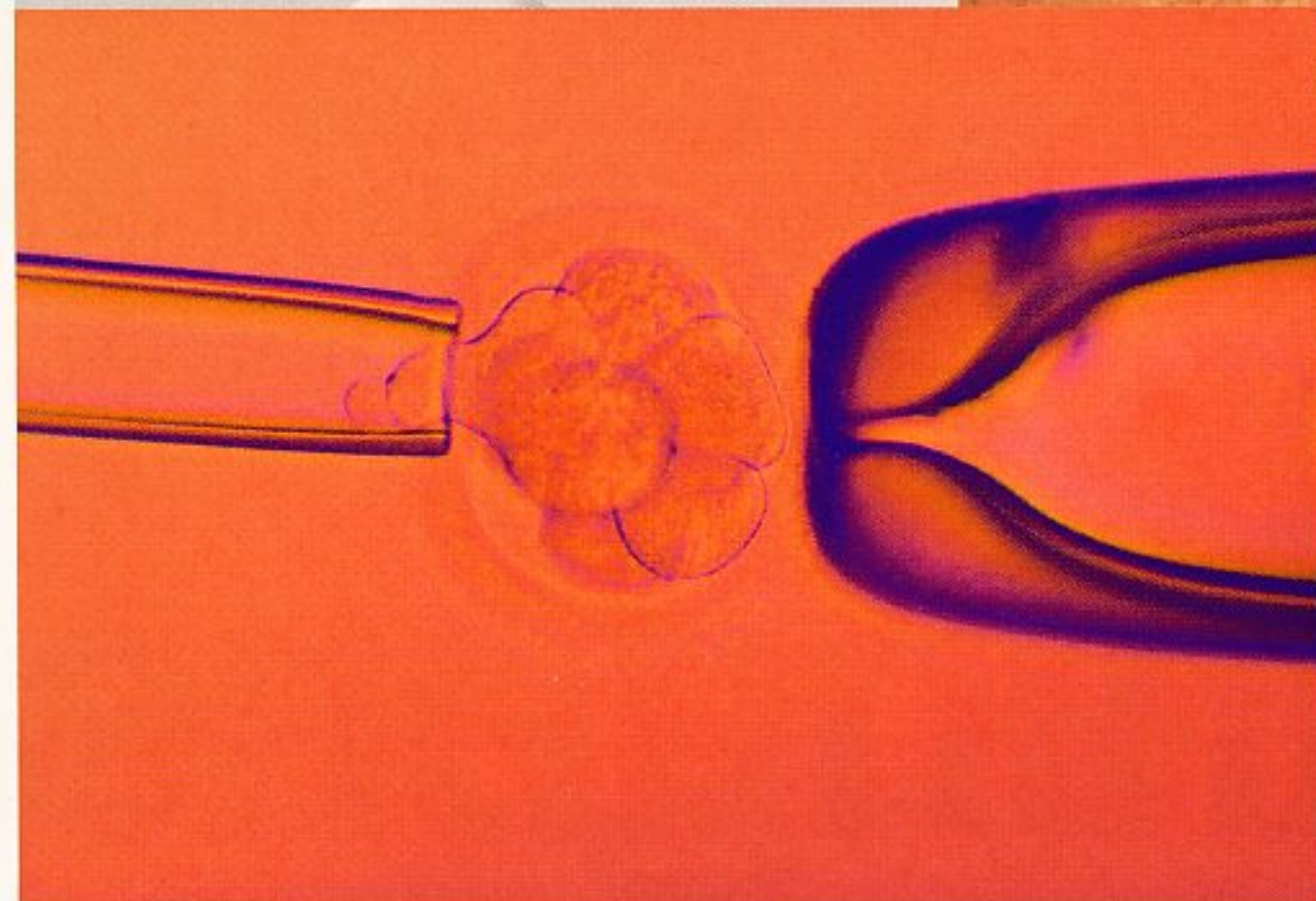
LOU-LOU PETERSSON

FRIDA FÅK

ÄR DOKTORAND VID INSTITUTIONEN FÖR CELL- OCH ORGANISMBIOLOGI, LUNDS UNIVERSITET. DEN FÖRSKNING SOM BESKRIVS FÅR STÖD FRÅN FORSKNINGSRÅDET FÖR MILJÖ, AREELLA NÄRINGAR OCH SAMHÄLLSBYGGANDE (FORMAS) OCH KUNGLIGA FYSIOGRAFISKA SÄLLSKAPET I LUND.



BJÖRN LARSSON ASK/SCANPIX



Tema Övervakning och integritet

Politiska förslag om mer övervakning har gett oss en intensiv debatt om integritetsfrågor. Första gången integritet diskuterades var i välfärdssamhällets barndom när man började identifiera medborgarna. Nu gör ny teknik det möjligt att övervaka mer och bättre. Men vad vet vi egentligen om övervakningens följder på lång sikt? Vad händer med ansvars känslan?

Övervakningens oanade följder

SIDAN 18

Tekniken som känner igen dig

SIDAN 24

Sverige skyddar integriteten dåligt

SIDAN 28

Vem ska få veta vad om dina gener?

SIDAN 30

Identifiering på gott och ont

SIDAN 32



Övervakningens

Vakande blickar kan göra oss laglydiga. Men risken finns att övervakning undergräver känslan av personligt ansvar.

AV PER SNAPRUD



Kitty Genovese blev överfallen av en man beväpnad med kniv strax efter klockan tre på morgonen den 13 mars 1964. Hon var på väg hem från sitt jobb på en bar i New York och hade just parkerat bilen. Från parkeringsplatsen hade hon bara 30 meter att gå till sin lägenhet.

Sammanlagt 38 grannar hörde hennes skrik. Övergreppen pågick under en halvtimme – men ingen kom till hennes undsättning. När polisen äntligen kom till platsen var hon död.

Den tragiska händelsen utlöste en debatt om hur det var möjligt för så många människor att vara så likgiltiga. Två amerikanska psykologer, John Darley och Bibb Latané, misstänkte att grannarnas ovilja att engagera sig snarare berodde på situationen än på att de var hjärtlösa eller fega. Psykologerna utförde en

serie experiment som visade att en människa är mer benägen att ingripa i en nödsituation om hon är det enda vittnet än om andra är närvarande. Läroböcker i psykologi kallar denna utspädning av ansvar för åskådareffekten. Studien hör till de verkliga klassikerna inom socialpsykologin. Och den är relevant även i samband med elektronisk övervakning.

Kamera kan bli åskådare

Sedan mordet på Kitty Genovese har tekniken för att övervaka människor utvecklats snabbt. Kamerorna som spanar över gator, torg och butikslokaler har blivit något av en symbol för dagens övervaknings-samhälle. Men föga är känt om hur detta påverkar oss mentalt.

Ett uttalat syfte är att avskräcka från brott. Kritiker brukar i stället tala om en känsla av intrång i pri-

vatlivet. Men vilka andra bieffekter kan övervakning ha? Är det till exempel möjligt att övervakningskameror kan späda ut känslan av personligt ansvar? En av forskarna bakom teorin om åskådareffekten, John Darley, svarar kort i ett mejl: "Intressant fråga." Efter att han har funderat på saken i några dagar hörs vi på telefon.

– Ja, det verkar rimligt att övervakningskameror kan fylla rollen som åskådare och därmed få människor att känna mindre ansvar, säger John Darley, numera professor i psykologi vid Princeton University i USA.

I ett av experimenten som han utförde tillsammans med Bibb Latané simulerade han en nödsituation i sitt laboratorium. En försöksperson fick sitta i ett rum och delta i en diskussion med flera andra personer via telefon. Samtalet var styrt så att



oanade följder

varje person fick prata med de andra i två minuter innan mikrofonen stängdes av. En av rösterna (som i själva verket var inspelad) kom från någon som verkade drabbas av ett epileptiskt anfall. Rösten ropade på hjälp.

Försökspersoner som trodde att de var det enda vittnet skyndade till undsättning, som regel inom en minut. De som fått besked om att det fanns ett eller flera andra vittnen i de angränsande rummen dröjde längre med att reagera – eller lät helt enkelt bli att ta reda på vad som hade hänt.

John Darley tror att en person som får veta att laboratoriet är övervakat av kameror i ett liknande experiment också skulle vara mindre benägen att skynda till undsättning. Han känner inte till att någon har gjort ett sådant experiment, och menar att han i så fall skulle ha

hört talas om det.

– Det skulle vara mycket intressant att testa. Jag ska tala med mina doktorander och se vad vi kan göra, säger han.

En kamera per 14 invånare

Även Bertil Törestad, lektor i psykologi vid Stockholms universitet, kan tänka sig att övervakningskameror späder ut människors känsla av ansvar – åtminstone om de uppfattar att de blir filmade.

– Det är lite märkligt att det finns så lite forskning om övervakningens bieffekter med tanke på hur utbredd övervakningen har blivit i samhället, säger han.

Bertil Törestad konstaterar att diskussionen om övervakningens bieffekter mest har handlat om intrång i den personliga integriteten. Men frågan har en given plats också inom socialpsykologin. Den ameri-

1 Storebror säger ifrån. I den engelska staden Middlesbrough finns sedan förra sommaren åtta kameror som talar till folk via högtalare.



MIDDLESBROUGH COUNCIL



2 Ständigt bemannad. Personalen på en övervakningsstation i den engelska staden Middlesbrough tillrättavisar människor via högtalare kopplade till kameror ute i staden.

Från högtalarna kommer uppmaningar i stil med: "Skulle den unge mannen på cykeln vilja vara så vänlig att kliva av och gå eftersom han cyklar på en gångata".



kanske psykologen Gordon Allport har beskrivit ämnet som "ett försök att förstå och förklara hur individers tankar, känslor och beteende påverkas av verklig, inbillad eller underförstådd närvaro av andra."

En intressant fråga är förstås om folk verkligen tror att övervakningskamerorna är kopplade till en bildskärm som någon tittar på. I många fall hamnar bilderna på en hårddisk och granskas bara i efterhand för att utreda brott. Men John Darley påpekar att människor i allmänhet knappast tänker igenom saken i detalj.

– Kamerorna "säljs" som ett effektivt medel mot brott. Budskapet är att bilderna hålls under uppsikt, säger han.

Antalet övervakningskameror

Kamerorna är populära

har ökat snabbt på senare år. Storbritannien är det land som drivit utvecklingen längst. Där finns en övervakningskamera per 14 invånare, enligt en uppskattning gjord av forskare vid University of Leicester.

I Stockholms län går det numera knappt hundra invånare per övervakningskamera, enligt länsstyrelsens statistik. I den siffran ingår inte kameror i skolor eller på lager, kontor och andra platser som är stängda för allmänheten.

Bilbrotten minskade

Kamerorna är ofta populära, i synnerhet om de har ett tydligt och behjärtansvärt syfte. För tre år sedan satte Landskrona kommun upp kameror på en parkeringsplats på Kaserplan i hjärtat av staden. Sedan

dess har antalet anmälda bilbrott på platsen minskat till långt under hälften. David Wästerfors, sociolog vid Lunds universitet, har utvärderat projektet. Han har bland annat intervjuat poliser, socialarbetare, ungdomar och bilister.

– Bilisterna var mycket positiva, säger han.

I en muntlig enkät svarade 97 procent av alla bilparkerare nej på frågan om de ansåg att kamerorna stör deras personliga integritet. Ingen svarade ja. Många förstärkte sitt nej med "inte ett dugg", "definitivt inte" eller "tvärtom!"

Men David Wästerfors vill nyanseera bilden av kameror som en mirakelkur. Bilbrotten hade börjat dala redan innan kamerorna kom upp, både i regionen och i hela landet. Dessutom hade kommunen försökt

stävja brotten genom att förbättra belysningen, röja undan buskage och informera om problemet.

– Därför är det svårt att avgöra hur viktiga kamerorna har varit, säger David Wästerfors.

Under tiden han genomförde sin undersökning fälldes två personer med bilder från kamerorna som kompletterande bevisning. Men två bilar blev stulna utan att tjuvarna kunde gripas.

Det finns inga tecken på att bilbrotten har flyttat från Kasernplan till andra parkeringar. Däremot kan det finnas en spridning till andra slags brott, tror David Wästerfors.

Han menar att en av många orsaker till att övervakningskamerorna blir fler är att de ger politiker möjlighet att visa sig handlingskraftiga.

Berusade struntar i kameror

Även i andra länder har studier kommit fram till att kameror ofta fungerar mot bilbrott. Men i andra sammanhang är resultaten blandade.

– Effekten av kameror är störst när det gäller planerade brott som stölder, inbrott och rån, säger Madeleine Blixt, utredare på Brottsförebyggande rådet.

Däremot verkar berusade bråkstakar strunta i om de blir filmade eller inte. Det kan vara en förklaring till att många kameror på gator och torg visat sig vara verkningslösa när det gäller att stävja brottslighet.

Stadsparken i Helsingborg fick tidigt kameraövervakning. Det hade ingen märkbar effekt på antalet anmälda brott. Trots det kände sig människor något tryggare på torget efter att kamerorna kom upp. Här skulle man alltså kunna tala om en placeboeffekt.

Även längs vägarna har kamerorna blivit fler. Vägverket har under det senaste året monterat upp drygt 700 nya så kallade trafiksäkerhetskameror som ska fånga fartsyndare. En färsk utvärdering tyder på att

tekniken fungerar. På en vägsträcka längs riksväg 50 i Örebro län minskade antalet fordon som åkte för fort med 40 procent.

– Och effekten visar inga tecken på att klinga av, säger Håkan Gelin, projektledare vid Vägverket.

Detta är fullt begripligt med tanke på att den som kör för fort riskerar att få en räkning med posten. I andra fall är människors reaktioner på vakande blickar betydligt mindre rationella.

Ögon gav pengar i kassan

Melissa Bateson forskar i biologisk psykologi vid University of Newcastle upon Tyne i Storbritannien. Hon gjorde ett enkelt experiment i fikarummet på sitt jobb. Den som tar kaffe, te eller mjölk förväntas lägga en slant i en låda. Men många

glömmer att betala.

Melissa Bateson satte upp en väl synlig prislista i ögonhöjd på en skåpdörr. Längst upp på listan klistrade hon in en bild som byttes ut varje vecka. På bilderna fanns antingen ett par ögon eller några blommor (bild 3). I övrigt var prislistan oförändrad.

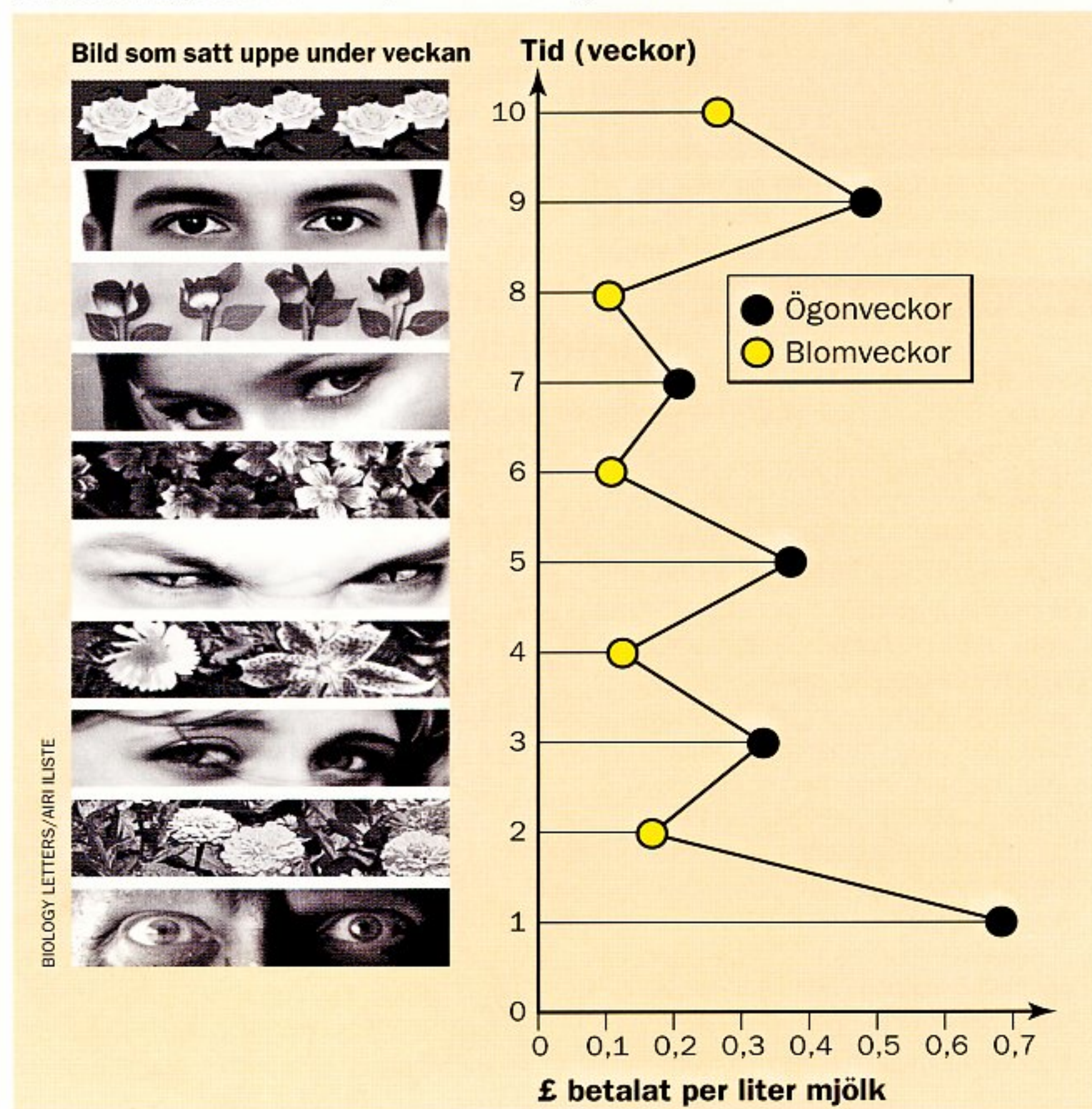
– Jag blev verkligen förvånad över hur stor effekten blev, säger Melissa Bateson.

Hennes kolleger betalade i genomsnitt 2,8 gånger mer per liter mjölk under ögonveckor än under blomveckor. Resultaten är publicerade i den vetenskapliga tidskriften *Biology Letters*.

Brittisk polis tog fasta på upp-täckten. I höstas satte polisdistriktet West Midlands upp affischer med bilder av granskande ögon på



3 Ögontjänare. Under veckor då en bild av ett par ögon satt på en skåpdörr betalade fikagäster mer för mjölken än när ögonen var ersatta av blommor.





0,7-
8,5 km

offentliga platser för att göra medborgarna mer laglydiga. Det finns ingen ordentlig utvärdering av projektet, men polisdistriktets press-tjänst säger att affischerna fungerar.

Experimentet i fikarummet visar att människor kan vara ögontjänare även när ingen ser. Vid närmare eftertanke borde det ju vara uppenbart att ögonen på bilden inte är kopplade till någon övervakningscentral. Men så långt tänkte inte de fikande forskarna.

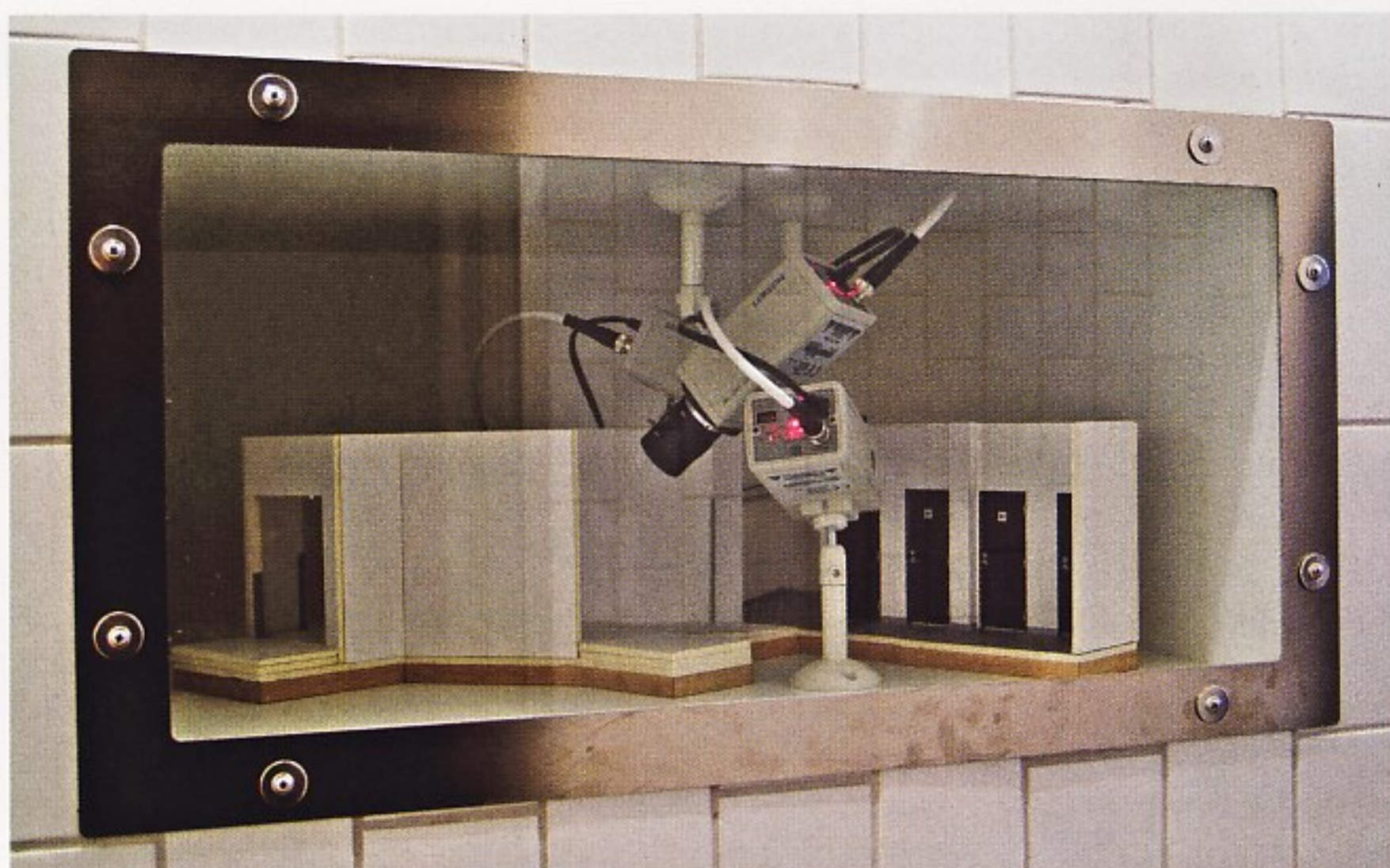
– Många lade inte ens märke till bilderna, säger Melissa Bateson.

Vakande blickar kan alltså påverka vårt beteende utan att vi är medvetna om det.

Melissa Bateson påpekar att det förmodligen har varit viktigt för våra förfäder under utvecklingshistorien att hålla reda på om de var betraktade av någon. Därför tror hon att våra starka reaktioner på att någon iakttar oss är en del av vårt biologiska arv.

Konstnär övervakar toalett

Att övervakning utlöser starka krafter i vår sociala miljö är själva ut-



GALERIE NORDENHAK

4 **Lek med perspektiv.** Övervakningskameror på toaletterna ingår i ett konstverk på restaurang Riche i Stockholm. Kamerorna är riktade mot modeller.

Övervakning fostrar miss- tänksamhet

gångspunkten för konstverket *Säkra zoner* nummer 8, en installation på restaurangen Riche i Stockholm (bild 4). Tre väl synliga tv-skärmar i lokalen visar bilder från kameror inne på toaletterna. När man efter viss

tvekan går in på en toalett visar det sig att en kamera filmar en liten modell av toaletten infälld i en vägg nisch.

– Det är en lek med perspektiven. Först är du övervakare. Sedan tror du att du blir övervakad – tills du

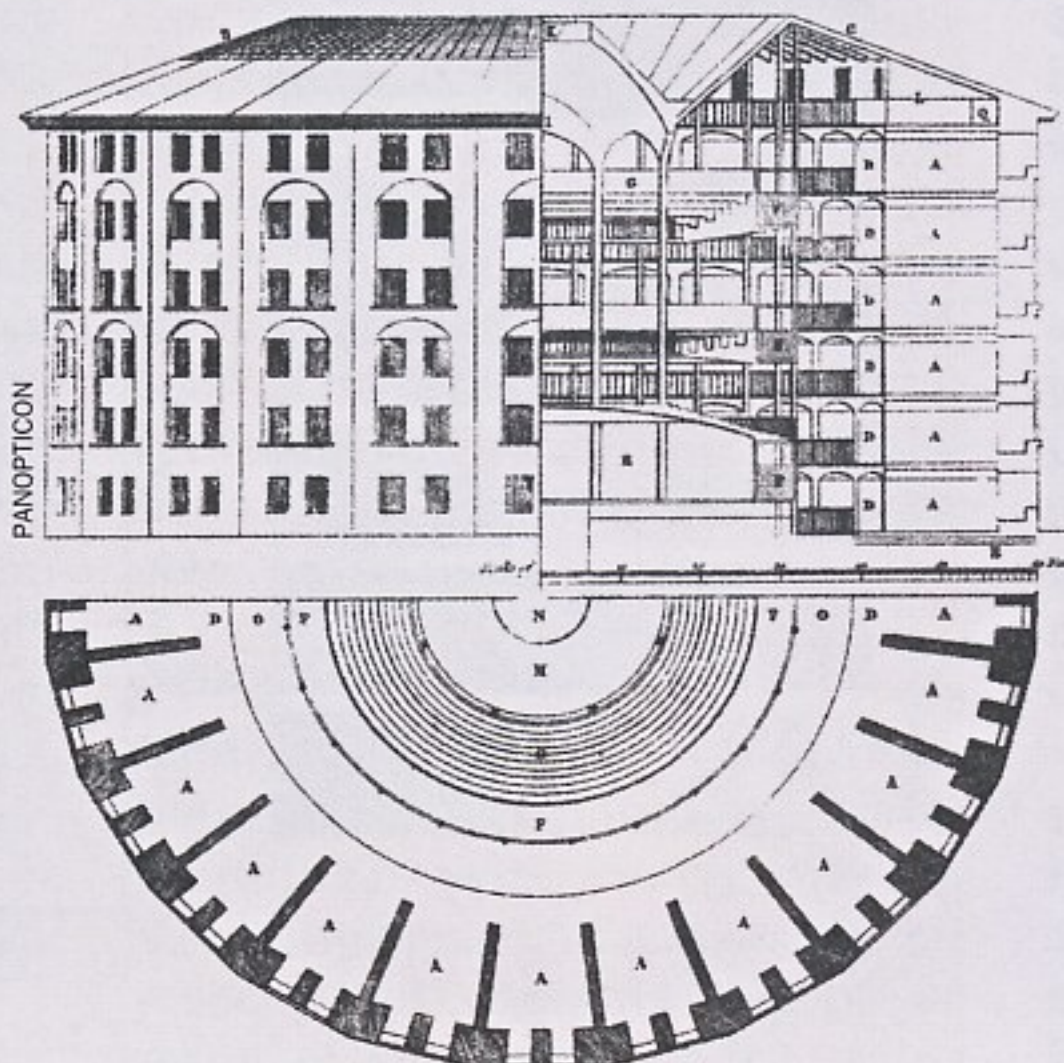
ÖVERVAKNINGSTEORI

Dold blick håller fångar i schack

Ett banbrytande fängelse har blivit en symbol för övervakningssamhället.

Under några decennier kring sekelskiftet 1800 var den brittiske juristen och filosofen Jeremy Bentham närmast besatt av att konstruera en ny typ av fängelse som han kallade panopticon. Byggnaden skulle bestå av ett vaktrum omgivet av gallerförsedda celler vägg i vägg längs en cirkel. Jalusier och belysning var ordnade så att övervakaren kunde se varje fånge. Men fångarna kunde inte se varandra eller övervakaren.

Jeremy Bentham kallar arrangemanget "ett nytt sätt att erhålla tankens makt över sinnena i en omfattning hittills utan jäm-



förelse". Han ville också använda sin idé i bland annat verkstäder, skolor och sjukhus.

I sin konkreta utformning blev panopticon aldrig någon succé. Men grundtanken har fått stort inflytande. Den franske idéhistorikern och filosofen Michel Foucault tar fasta på panopticon i boken *Övervakning och straff* som analyserar mekanismer i samhället som disciplinerar människan. Han menar bland annat att omfattande övervakning i förlängningen leder till att människor disciplinerar sig själva. ■

upptäcker bluffen, säger konstnären Jonas Dahlberg.

Vid flera tillfällen har gäster skruvat ut glödlampor på toaletterna, vilket tyder på att somliga inte vågar lita på att de genomskådat bluffen.

Jonas Dahlberg ser övervakningskameran som en ingrediens i konsten, en "maktblick" som utgår från den brittiske filosofen Jeremy Benthams teorier om det fulländade fängelset (se rutan på sidan 22). Konstnären vill tvinga människor att reflektera över vad det betyder att vara betraktad.

Sådana reflexioner är sällsynta bland dem som installerar nya övervakningssystem. De är mer intresserade av att lösa konkreta problem.

Bränder och felaktig sortering i soprum har varit ett bekymmer för fastighetsbolaget Enköpings hyresbostäder. I fjol införde bolaget kameraövervakning i de värst drabbade soprummen.

– Vi avslöjade en kille som fyllde soprummet med möbler och brännbara vätskor, säger Kent Teverud, förvaltare på bolaget.

Alltså hade övervakningen avsedd effekt. Men vilka är bieffekterna? Vad händer i ett samhälle där människor inte är betrodda med att sortera sina sopor?

– Överdriven övervakning kan underminera solidaritet och social sammanhållning, säger Kirstie Ball, sociolog vid Open University i Storbritannien och medförfattare till *A report on the surveillance society* som publicerades i fjol av den brittiska motsvarigheten till Datainspektionen.

Rapporten slår också fast att övervakning fostrar misstänksamhet. Men det är svårt att mäta sådana bieffekter. Ofta är det inte ens möjligt att på förhand avgöra vilka bieffekter som en viss typ av övervakning kan få. I Skåne har Banverket satt upp 45 kameror för att stoppa sabotage vid järnvägsspåren i Malmö och Lund. Sabotagen har upphört.

– En oväntad och mycket positiv bieffekt var att kamerorna bidrog

till att förhindra minst fem självmord, säger Lars-Erik Bergqvist, säkerhetschef för Banverkets södra region.

Helt andra typer av bieffekter uppstår av det enkla skälet att övervakningskameror brukar vara installerade där många brott begås. Det innebär att poliser som ingriper också blir filmade. Kriminologen Benjamin Goold vid University of Oxford har intervjuat poliser i södra Storbritannien om hur de påverkas av kamerorna.

– Filmningen av poliser sker både på gott och ont, säger han.

Bilder från kamerorna kan bidra till att reda ut dispyter om huruvida poliser i en viss situation har använt onödigt mycket våld. Å andra sidan kan poliser som vet att de blir filmade tveka att ingripa när det behövs.

Kamerorna har gjort dem försiktiga

Över två tredjedelar av poliserna som Benjamin Goold intervjuade sade att kamerorna har gjort dem mer försiktiga. En polis hade fått lämna sin tjänst efter att han blivit filmad när han använde sin batong för att stoppa ett bråk utanför en krog. Händelsen ledde till att andra poliser uttryckte oro för att ett befo gat ingripande skulle se våldsamt ut på film.

– Då är det säkrare att ligga lågt. Men under tiden kanske det pågår ett slagsmål som leder till att någon blir allvarligt skadad, säger Benjamin Goold.

Kamerorna påverkar alltså sin omgivning på fler sätt än vad som från början var tänkt. Det är ett mönster som går igen. De flesta nya tekniker har oanade bieffekter. Det gäller allt från konstgödsel till provrörsbefruktning.

– I ett tidigt skede är det lätt att påverka hur tekniken används. Men då är det svårt att förutspå konsekvenserna, säger Arne Kaijser, professor i teknikhistoria vid Kungliga Tekniska högskolan i Stockholm.

– När de negativa konsekvenser-



DAVID WÄSTERFORS

5 Blickar på bilar. Bilbrotten minskade till långt under hälften efter att kameror började speja över en parkering på Kasernplan i Landskrona.

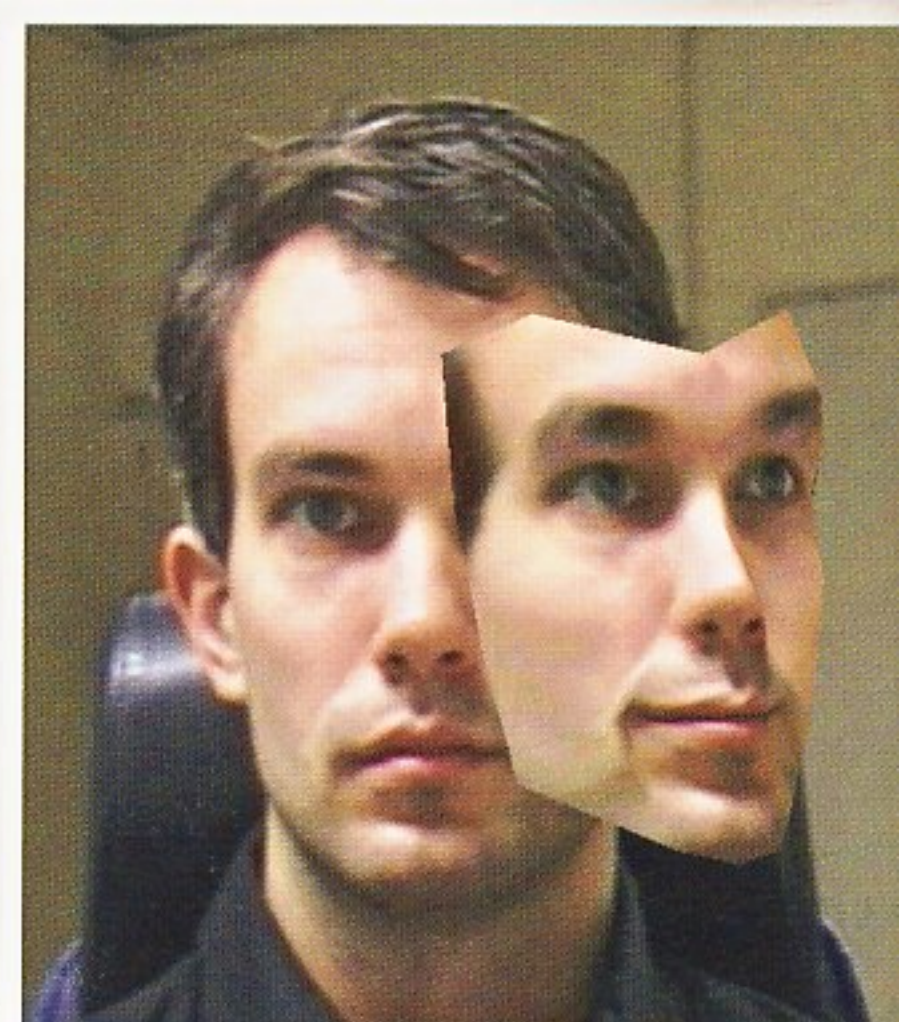
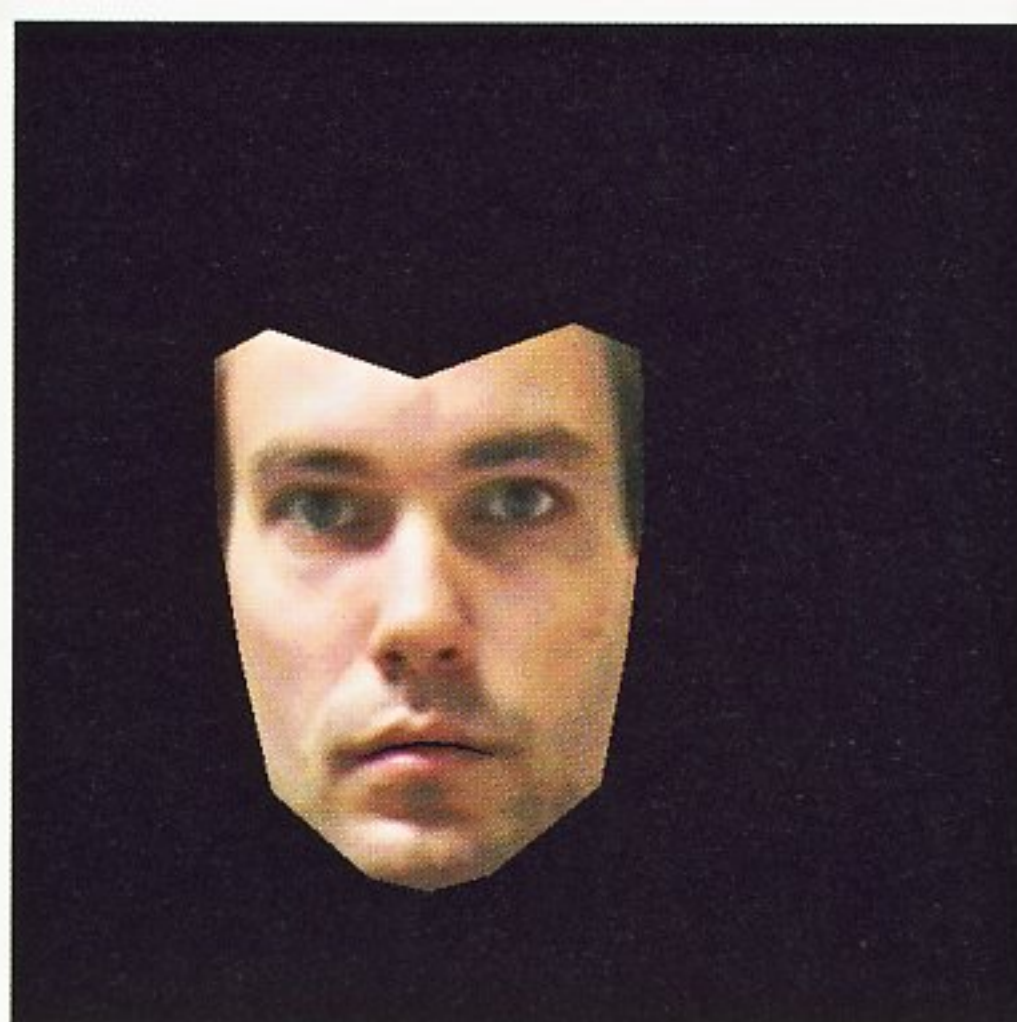
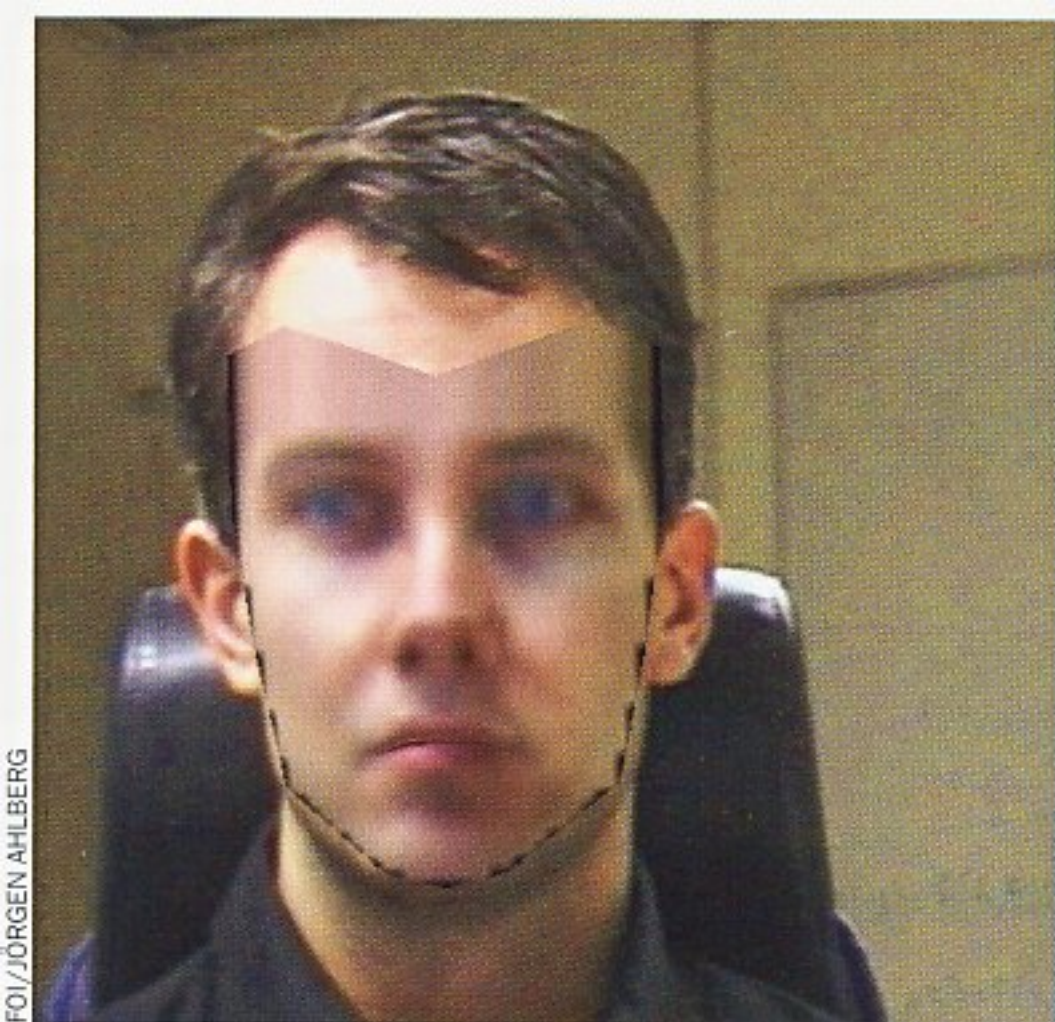
na väl blir kända är tekniken i regel så etablerad att det är svårt och dyrt att ändra något, säger han.

Det låter dystert. Men Arne Kaijser anser att resonemanget är ett argument för att så tidigt som möjligt kartlägga eventuella oförutsedda negativa konsekvenser. När det gäller övervakning återstår mycket att göra.

PER SNAPRUD

ÄR VETENSKAPSJOURNALIST OCH REDAKTÖR
PÅ FORSKNING & FRAMSTEG.
SVENSK FORSKNING SOM NÄMNS
I ARTIKELN FÅR STÖD FRÅN
BL.A. BROTTSFÖREBYGGANDE RÅDET.





AV JOHAN FALK



Att tjuvlyssna och smygtitta har vi alltid ägnat oss åt. Och tekniken hjälper oss hela tiden att få skarpare syn och bättre hörsel.

Enligt svensk lag är det förbjudet att avlyssna eller spela in samtal om ingen av parterna har gett sitt medgivande. Men på internet kan en privatperson genom några klick beställa utrustning för att lyssna på samtal en kvarts kilometer bort eller köpa små trådlösa webbkameror att sätta upp obemärkt. För en lite större slant går det att köpa en röntgenkamera liten som en tändsticksask. Den kan se igenom kläder med samma teknik som används vid en del flygplatskontroller (se *Tålamod och teknik ska hindra terrorism*, F&F 7/06). Värmekameror och mörkerkikare är också enkla att få tag på, även om tekniken fortfarande är dyr.

Spionprogram att köpa

Den som vill kan till och med beställa sina egna satellitbilder, för omkring 7 000 kronor styck. De bästa bilderna på den civila marknaden kan visa föremål som är så små som 60 centimeter i diameter, medan militära satellitkameror förmodligen är ännu kraftfullare. Nyligen hävdade en rysk diplomat att deras satelliter kan läsa registreringsskyltar på svenska bilar.

Tekniken som känner igen dig

Datorer kan känna igen ansikten, analysera innehållet i telefonsamtal och upptäcka misstänkt beteende.

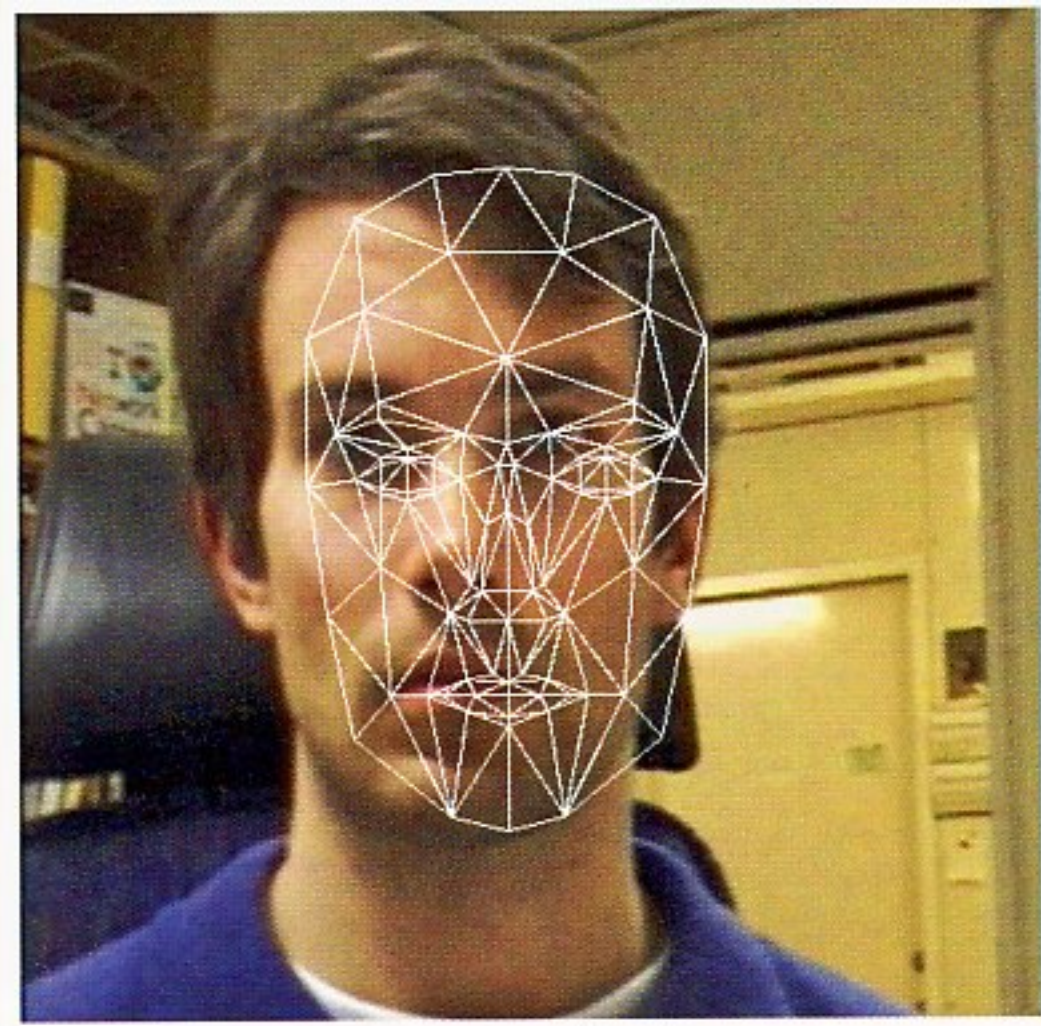
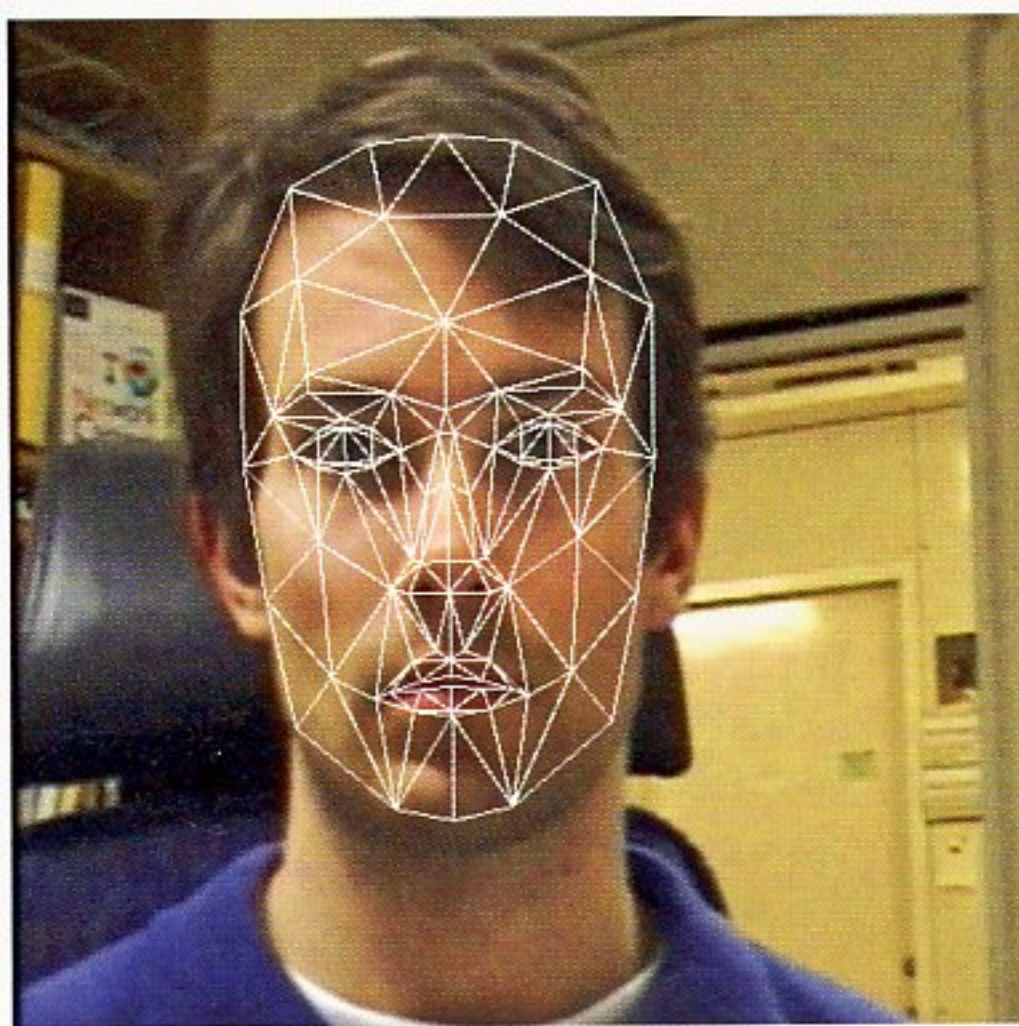
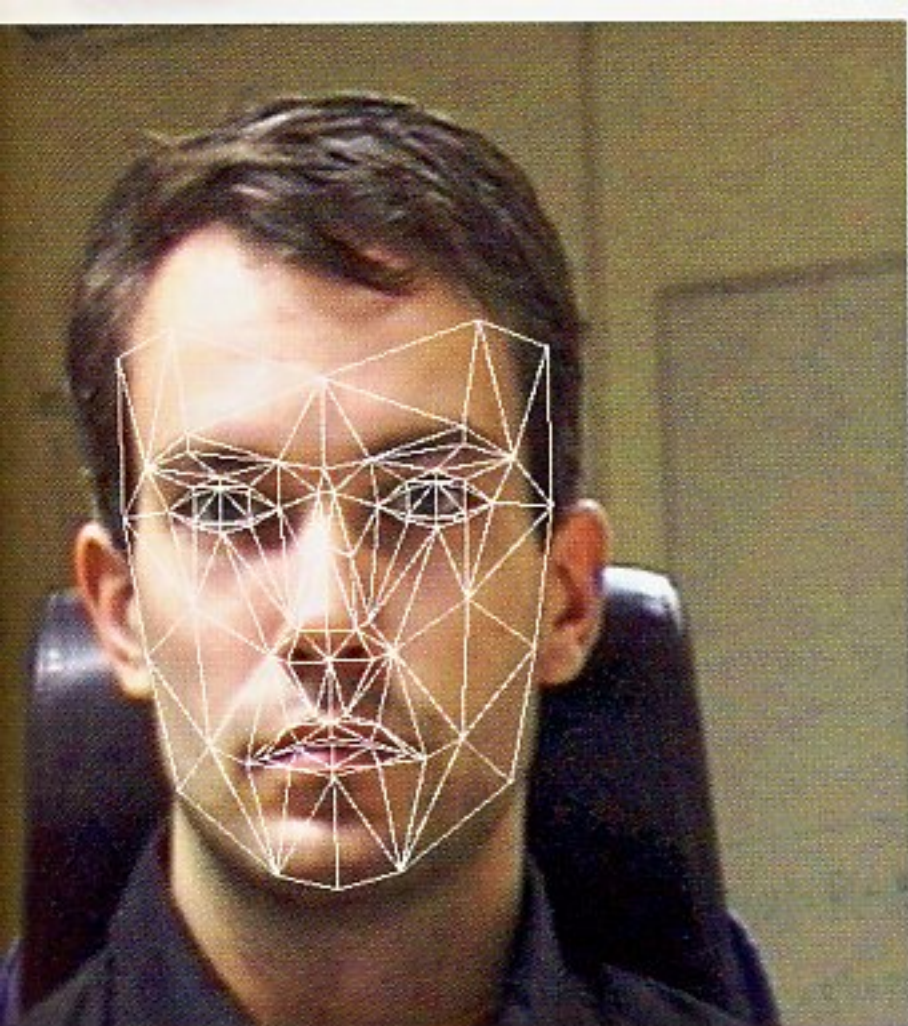
Mobiltelefoner kan numera även användas för att övervaka andra. Det finns speciella spionprogram att köpa, anpassade för mobiltelefoner. Ett thailändsk-brittiskt företag tillverkar ett av spionprogrammen och riktar sig enligt sin webbplats till dem som vill "skydda sina barn eller avslöja en otrogen partner".

Med programmet installerat i en mobiltelefon går det att få kopior på sms-trafik, samtalshistorik och kontaktbok skickad till sin egen mobil. I den dyrare varianten av programmet går det också att ringa till mobilen från ett utvalt nummer för att aktivera mikrofonen och lyssna på det som sägs i närheten – utan att den avlyssnade märker något. Snart går det också att avlyssna samtal.

– Vi arbetar på en ny version av programmet, som obemärkt ska kunna ringa upp en tredje part. Samtalet kan då spelas in eller lyssnas av direkt, säger Atir Raihan, vd för det thailändsk-brittiska företaget.

Så som deras program är utformat nu måste det installeras direkt i den telefon som ska bevakas. När det väl är inlagt är det mycket svårt att upptäcka, och det går inte att avinstallera på vanligt vis. Det finns också tekniska möjligheter att lägga in spionprogram automatiskt och på avstånd, till exempel tillsammans med uppdateringar för mobiltelefonens operativsystem.

– Man måste ha djupgående kunskap om mobilmodellen, men det går absolut att genomföra. Sådana program finns faktiskt redan för



1 Passform. Det finns flera metoder för datoranalys av ansikten. En av dem går ut på att anpassa ett tredimensionellt standardansikte till ansiktet i kameran. Detta sker genom att

man flyttar ett antal punkter som karakteriserar ansiktsformen. För att se om ett ansikte är detsamma som ett annat räcker det med att jämföra ett tjugotal punkter, i stället för hela ansiktena.

några äldre mobiler, säger Atir Raihan.

En annan möjlighet att använda mobilen för övervakning finns i till exempel Telias tjänst Friendfinder. Tjänsten utnyttjar signaler från mobiltelefoner för att berätta när dina vänner är i närheten, och var de finns. Precisionen beror på hur många mobilmaster som finns i området, och varierar mellan flera kilometer på landsbygden ner till 100 meter inne i städer. I Telias tjänst går det bara att följa användare som accepterat att bli spårade, men tekniken kan användas på vilken mobil som helst.

Smarta kameror lyssnar

För polis och andra myndigheter som systematiskt övervakar människor innebär ny teknik också bättre möjligheter att samla information. Men samtidigt blir det svårare att överblicka informationen och hitta det som är viktigt. I gamla Östtyskland lär Stasis underrättelseverksamhet haft närmare hundra tusen anställda. Att övervaka den allt tätare digitala trafiken och de allt fler övervakningskamerorna skulle kräva enorma insatser – om arbetet sköttes manuellt. Därför finns det teknik för att hjälpa till att övervaka själva övervakningen.

Ett exempel är de smarta övervak-

ningskameror som sedan förra året finns i flera städer i Nederländerna och som nyligen också monterades upp i London. Kamerorna finns till exempel vid tågstationer och på fängelser. De är kopplade till en mikrofon som reagerar på aggressiva röster. När kameran hör en aggressiv röst riktas den automatiskt mot ljudkällan, och en signal skickas till vakt eller polis. På så vis kan en enda person ha uppsikt över hundra kameror samtidigt.

– Mikrofonen hör i princip lika bra som det mänskliga örat. Även i stökiga miljöer betyder det att den upptäcker aggressiva röster kanske 20 meter bort, säger Derek van der Vorst, vd för Sound Intelligence som utvecklat kamera-systemet.

Tekniken i kamerorna bygger på att tonläget höjs och tempot i talet ökar när någon är arg.

– Alla människor reagerar reflexmässigt på aggressiva röster. Genom att härma den mänskliga ljud-



2 Spionmobil. Med spionprogram installerade kan en telefon skicka kopior på sms och samtalsloggar utan att ägaren vet om det.

uppfattningen kan vi också få mikrofoner att reagera. I början hade vi problem med skällande hundar, men nu är det så gott som fritt från falsklarm, säger Derek van der Vorst.

Ett annat exempel på smart övervakning är de kameror som hängts upp i vissa stadsdelar i Chicago. Kamerorna lyssnar efter skottlossning och uppfattar pistolskott på upp till tre kvarters avstånd. Vid skottlossning riktar sig alla kameror i närheten mot ljudkällan och ett larm går till polisen.

Känner igen ansikten

Ytterligare ett exempel på automatiserad övervakning är videokame-

ror som känner igen människors ansikten och kan varna för kända terrorister eller brottslingar. Sådana kameror används sedan några år av tyska federala polisen, och en av Tysklands största casinokedjor har försett alla sina casinon med kameror som varnar om oönskade gäster dyker upp.

– När ett misstänkt ansikte iden-

tifieras skickas en varning, och på en skärm visas ansiktet från kameran tillsammans med ansiktet på den önskade personen, säger Thomas Zielke, områdeschef vid företaget CrossMatch som har utvecklat kamerorna.

Metoden som CrossMatch använder kräver att kameran ser ansikten framifrån. Själva analysen sker genom att datorn tittar på områden kring ögon och näsa, som är rika på personliga drag. Det går att ställa in hur lika två ansikten ska vara för att kameran ska varna, och i det typiska läget känner kameran igen ett misstänkt ansikte åtminstone nio gånger av tio.

– Saker som glasögon och skägg är normalt inga problem. Frisyr spelar inte heller någon roll, så länge inte ögonen är skymda, säger Thomas Zielke.

Jörgen Ahlberg är chef för Institutionen för sensorinformatik vid Totalförsvarets forskningsinstitut och även verksam vid Linköpings universitet. Han menar att automatisk ansiktsgenkänning än så länge är alltför opålitligt för att användas i stora folkskaror. Tekniken fungerar bättre för att kontrollera att en viss person är den man är ute efter.

– Om det är en på tusen som blir fel när man granskar en speciell person är det okej, men inte när man ska söka igenom tio tusen personer. Vid Boston Logan Airport i USA användes ett tag kameror som skulle varna om de kände igen an-

sikten på kända terrorister, men det blev för många falsklarm, säger Jörgen Ahlberg.

Ett alternativ till att låta kameror analysera hur människor ser ut är i stället att undersöka hur de rör sig.

– Forskningen just nu handlar mycket om att lära övervakningsprogram vad som är normalt. Vid en tunnelbanestation är det normalt att människor springer när tunnelbanan har kommit, men om de springer innan den har kommit är det en varningssignal, säger Jörgen Ahlberg.

Analyserar och tolkar text

Det är inte bara människors rörelser och utseende som kan granskas för att hitta avvikelser. Det finns avancerade datorprogram som analyserar och tolkar text och talat språk. Genom att leta efter speciella nyckelord, fraser och onaturliga ordkombinationer kan program flagga för misstänkta meddelanden. FRA, Försvarets radioanstalt, använder liknande metoder för att analysera telefon- och datatrafik för att hitta hot mot Sverige.

Ett av de förmodligen största avlyssningsprojekten, kallat Echelon, drivs av USA:s säkerhetstjänst. Enligt rapporter från Europaparlamentet bevakar Echelon betydande delar av den internationella telefon- och internettrafiken. Den senaste rapporten andas oro över att

Att hitta kunskap i stora mängder information

Echelon inte bara letar efter säkerhetshot, utan också tjuvlyssnar på industrihemligheter.

För ungefär tio år sedan vaknade intresset

för en ny sorts informationsökning, som kan ge detaljerad information om människor och deras vanor. Tekniken kallas *data mining*, vilket kan översättas med informationsgrävande.

– Tanken var att både företag och myndigheter skulle kunna hitta värdefull kunskap i stora mängder information som de samlat på sig, säger Stefan Arnborg, professor i datalogi vid Kungliga Tekniska högskolan i Stockholm.

Tekniken används i dag av många större företag för att få mer information om kundernas köpvanor. Ett exempel är webbplatsen amazon.com, som säljer musik och böcker. Utifrån tidigare besökarens beteende vet företaget vilka varor som köps av samma personer. När besökare tittar på skivor presenteras varje vara tillsammans med liknande produkter. På så sätt hoppas företaget kunna sälja mer. Baserat på köpvanor får kunder också specialanpassade välkomstsidor, nyhetsbrev, och ibland till och med riktade priser.

Söker utan att tröttna

Det smarta med att låta datorer leta efter samband i stora mängder in-



3 Ser rörelser. Nya smarta övervakningskameror kan automatiskt hitta människor i en bild. Med flera kameror går det att följa en persons väg genom större utrymmen. En grundläggande metod är att analysera konturer i bilderna (t.h.).





formation är dels att de kan söka snabbt och utan att tröttna, dels att de kan hitta oväntade samband som en människa aldrig skulle leta efter. Kanske tycker Mozartälskare också om hårdrock? Kanske tycker de som kör Opel om att resa till Island?

En viktig del i *data mining* är att kunna koppla samman uppgifter i olika databaser.

– Personnummer finns i de flesta register som har tillstånd för personuppgifter. Då blir det trivialt att hitta vilka uppgifter som hör samman, säger Stefan Arnborg.

Med tillgång till folkbokföring, register från apotek, banker och andra företag går det att para ihop hundratals uppgifter om en enskild människa. Summan blir uppgifter om en persons inkomst, vilka hon bor tillsammans med, vilka telefonnummer hon använder, när och vart hon ringer, vilka flygresor hon har gjort senaste åren, vilka läkemedel hon fått utskrivna, och så vidare.

Även i de fall där databaser inte innehåller personnummer kan det gå att koppla information till en speciell person. Ett kraftfullt exempel är hur kvitton kan matchas mot bankuppgifter. I kontoutdrag finns kortbetalningar beskrivna med mottagare, summa och tidpunkt. Om ingen annan handlade i samma butik, vid samma tidpunkt och för lika mycket pengar, finns det bara ett enda kvitto som stämmer med

bankutdraget. Konsten med *data mining* är att hitta just det kvittot.

För en människa skulle det vara ett evighetsarbete att gå igenom tusentals eller miljontals kvitton, men för en dator är det en rutinuppgift. Med tillgång till både bankuppgifter och butikers kvittodatabaser går det alltså att se inte bara hur mycket pengar en person lägger på mat eller alkohol – utan också att se vilket favoritvin hon har och vilka flingor hon äter till frukost.

Olagligt att samköra

Nästa steg i *data mining* är att inte bara samla information om enstaka personer, utan om alla. Datorprogram kan jämföra tusentals eller miljontals människor, och larma när de hittar fall som är avvikande eller uppfyller vissa kriterier. Finns det någon som regelbundet spenderar mer pengar än hon tjänar? Köper någon utrustning för att tillverka bomber? Vilka mobiltelefoner har befunnit sig vid minst två möten för nazister de senaste tre åren?

I Sverige får dataregister med personuppgifter bara användas för de ändamål som angavs när uppgifterna samlades in. Det är alltså i regel olagligt att samköra olika register. Förutom juridiska hinder finns det också tekniska problem. Ibland är databaser så röriga att det krävs mycket jobb för att en dator ska kunna söka effektivt i dem. Det finns också risker för feltolkningar



4 **Ser och hör.** Mikrofonen under kameran märker om röster i närheten är aggressiva. Denna kamera finns i Groningen, Nederländerna.

eller felaktiga uppgifter – vad ett register menar med inkomst behöver inte vara samma sak som i ett annat. Sedan finns förstås möjligheter att försöka lura de datorer som söker efter mönster.

– Om ett gäng på tio personer förbereder ett attentat är det klart att de försöker dela upp spåren mellan sig, säger Stefan Arnborg. ■

JOHAN FALK

ÄR REDAKTÖR OCH VETENSKAPSJOURNALIST PÅ FORSKNING & FRAMSTEG. FORSKNINGEN SOM BESKRIVS I ARTIKELN FINANSIERAS AV FÖRSVARSMAKTEN, VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM (VINNOVA) OCH FÖRSVARETS MATERIELVERK.



Två medborgarrättsorganisationer har jämfört integritetsskyddet i några olika länder. Demokratier hamnar inte självklart i topp.

Sverige skyddar integriteten dåligt



I genomgångar av olika länders integritetsskydd ligger Storbritannien sämst till, tillsammans med länder som Ryssland och Kina. Sverige bedöms systematiskt misslyckas med att upprätthålla skyddet för integriteten. Det beror bland annat på personnumren, som gör det lätt att samköra register och få tag i personlig information. Riktigt usla betyg får Sverige för att vi varit pådrivande i EU när det gäller övervakningsfrågor.

Det ligger i linje med den kritik som integritetsskyddskommittén presenterade i sitt delbetänkande (SOU 2007:22). Kommittén pekar på flera brister i det svenska lagliga integritetsskyddet. Bland annat saknas en helhetssyn. Många gånger utreds inte följderna av lagförslagen alls.

För att i någon mån komma runt att integritet kan uppfattas så olika, har två medborgarrättsorganisatio-

ner, Privacy International och Epic (Electronic Privacy Information Center), använt sig av 13 olika mått. Bland annat har lagligt skydd i olika former jämförts, liksom hanteringen av nationella personregister och identitetshandlingar. Länder där buggning kan genomföras efter endast ett administrativt beslut har fått sämre betyg.

Organisationerna har också analyserat huruvida den övervakning som finns på arbetsplatser är öppen och tydlig för de anställda. Också övervakningen av gränser, både vad gäller människor och finanser, har undersökts.

Men trots ett ambitiöst upplägg och massor av information är det svårt att jämföra integritet. Med i undersökningen är exempelvis inte hur befolkningen uppfattar situationen. Britternas integritet är enligt studien i farozonen, men känner sig britterna verkligen mer

kränkta än tyskar, vars integritetsskydd hamnar i topp? Det svarar undersökningen inte på.

Ytterligare ett problem är att toppbetyget – att det inte förekommer någon inkräktande politik alls – nog inte är realistiskt. Man kan fråga sig om det över huvud taget går att administrera en välfärdsstat eller en demokrati utan att ingripa alls i människors privatliv. ■

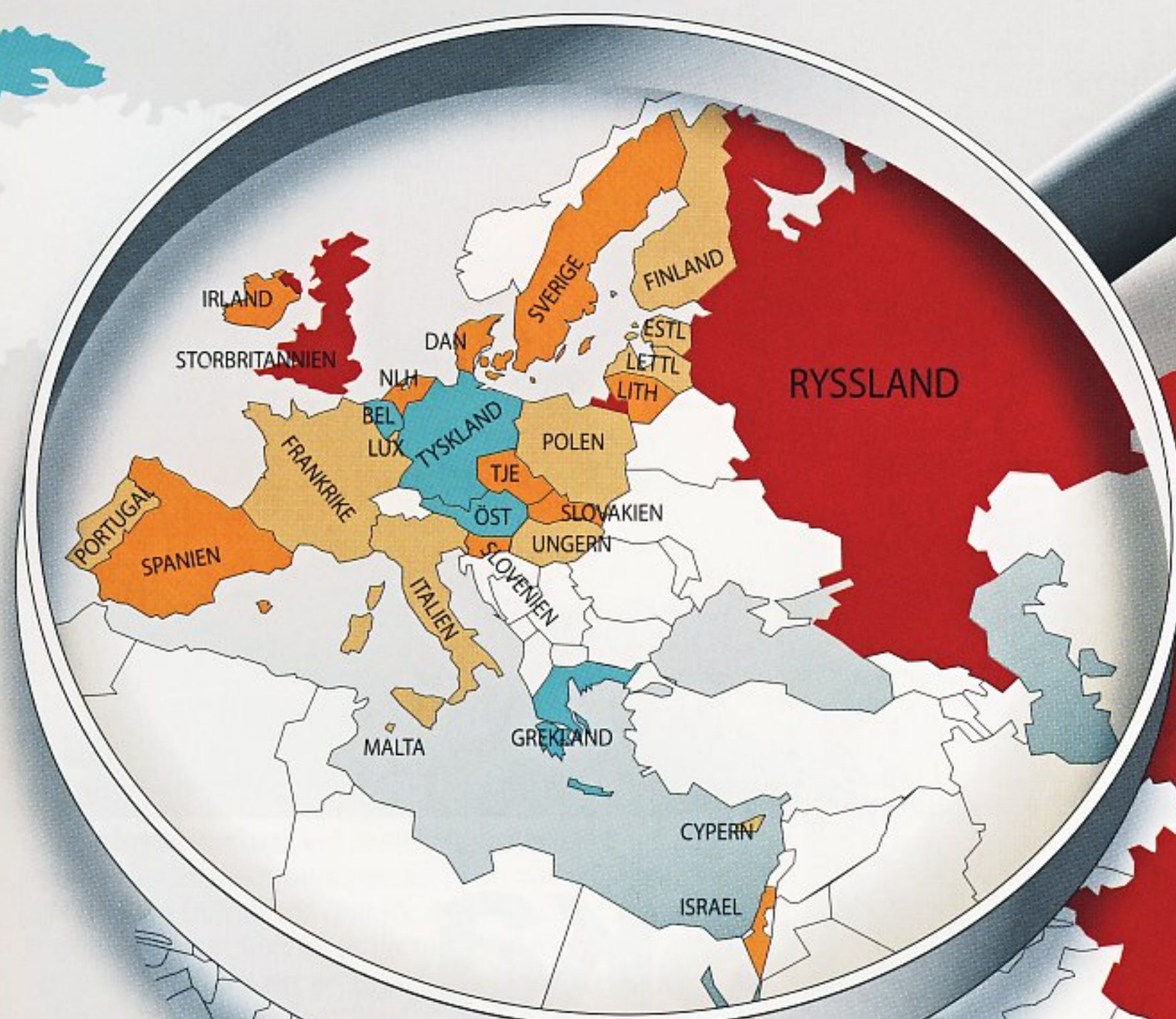
JENNY BJÖRKMAN



	Tyskland	Kanada	Belgien	Österrike	Grekland	Argentina	Ungern	Frankrike	Polen	Portugal	Cypern	Finland	Italien	Estland	Lettland
1 Skydd i grundlag	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3
2 Annat lagstadgat skydd	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	3	–	3	3
3 Lagarnas efterlevnad och praxis	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3
4 Identitetshandlingar & biometri*	4	4	2	2	3	–	4	2	2	2	3	2	3	2	2
5 Samkörning av register	4	3	–	4	–	2	–	2	4	–	–	2	–	–	–
6 Visuellt övervakning	4	3	–	3	3	–	2	4	4	–	–	–	3	–	–
7 E-postkontroll/telefonavlyssning	4	3	2	2	1	2	1	3	1	2	3	3	1	2	3
8 Övervakning av arbetsplatser	4	3	4	4	–	3	–	4	–	3	–	2	4	–	–
9 Allmän tillgång till personuppgifter	3	3	3	2	3	2	3	2	3	–	–	–	2	3	–
10 Möjlighet att spara personuppgifter	4	5	2	4	–	2	–	2	1	–	–	3	1	–	–
11 Övervakning av gränser	4	3	4	3	–	3	3	4	2	–	–	3	2	–	2
12 Globalt ledarskap	4	4	3	4	4	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2
13 Demokratiskydd	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3
Medel	3,9	3,6	3,2	3,2	3,1	3	3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,7	2,6	2,6	2,6

* mätning av biologiska mönster, t.ex. fingeravtryck.



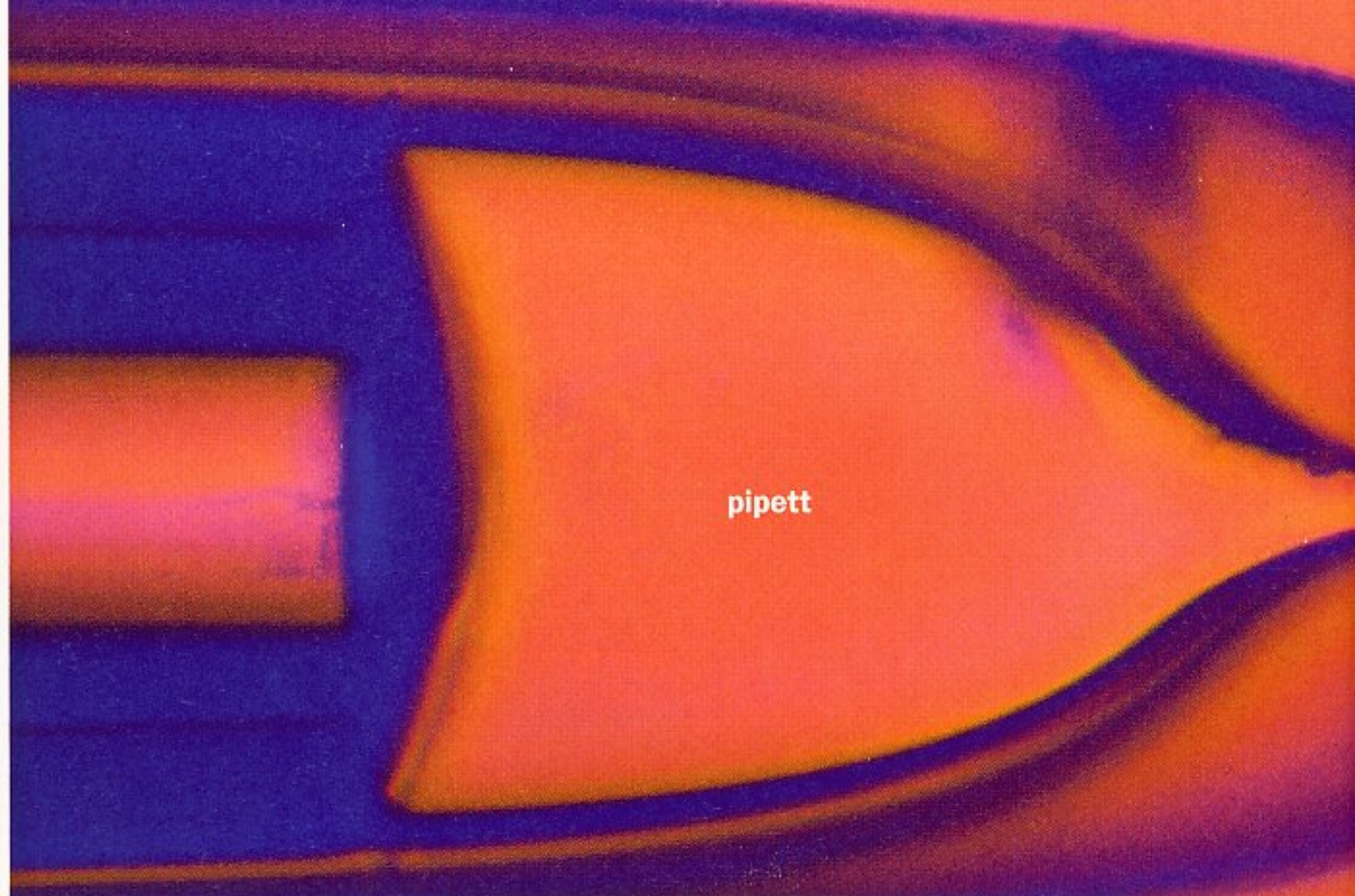


- Konsekvent skydd av de mänskliga rättigheterna (Inget land uppfyller kriteriet)
- Adekvat skydd för integriteten
- Finns visst skydd för integriteten, men det är svagt
- Misslyckas systematiskt med att skydda integriteten
- Övervakningssamhälle

Betygsskalan:

- 1 Intensiv övervakning – sämst i klassen
- 2 Dåligt integritetsskydd, utbredd övervakning
- 3 Måttligt integritetsskydd, begränsad övervakning
- 4 Omfattande försök att skydda integriteten
- 5 Ingen inkräktande politik alls – bäst i klassen

Luxemburg	Malta	Danmark	Tjeckien	Irland	Slovenien	Litauen	Slovakien	Nya Zeeland	Australien	Spanien	Nederländerna	Israel	Sverige	USA	Thailand	Filippinerna	Storbritannien	Singapore	Ryssland	Kina	Malaysia
3	2	4	4	2	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	2	1
2	4	2	–	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	1	2	1	2	2	1	2	2
–	3	2	4	4	4	3	3	3	2	4	2	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
3	–	4	2	3	2	–	2	3	3	1	1	2	3	3	1	2	1	2	2	2	1
–	–	1	–	3	2	–	–	–	2	–	1	2	2	2	–	–	1	2	2	1	1
–	–	3	2	2	3	2	–	–	2	–	2	2	2	2	2	–	1	1	–	1	1
2	2	2	1	3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
–	–	–	2	3	3	2	–	2	3	3	–	–	2	1	–	–	2	1	–	–	–
–	2	2	2	2	2	–	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1
2	–	2	2	1	2	3	2	3	4	2	3	2	1	4	3	3	3	3	1	1	3
3	–	–	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	–	2	1	2	1	2	1
2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	–	1	1	1	1	2
4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	1	3	3	1	1	1	1
2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2	1,9	1,9	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3



pipett

AV LOTTA FREDHOLM



Vid ett vetenskapligt möte i februari presenterades nya rön om så kallade autoantikroppar. Dessa är riktade mot kroppsegna ämnen, och om denna typ av antikroppar finns i blodet tyder det på olika sjukdomar, som diabetes typ 1, reumatism eller SLE, en annan autoimmun sjukdom. Finessen är att man betydligt tidigare än i dag skulle kunna få en fingervisning om att något är fel, kanske årtal innan sjukdomen har börjat ge symtom. Men om nu denna typ av antikroppar hittas hos en person, borde man även testa dennas syskon eller barn? Det var den knäckfråga som avslutade seminariet.

Liknande frågeställningar har man länge diskuterat vad gäller genetisk information, alltså den specifika kunskapen om en viss individs arvs massa och gener. Autoantikroppar kan sägas ge en tydlig bild, eftersom de är kroppens sätt att visa att någonting faktiskt har hänt. Att däremot bära på en viss genvariant behöver inte betyda att man verkligen kommer att drabbas av en viss sjukdom.

Information om släktingar

Genetisk information är knepig. Oftast säger inte resultaten om en person kommer att få en viss sjukdom

Vem ska få veta vad om dina gener?

Bara om försäkringstagaren är vuxen och försäkras till höga belopp får försäkringsbolagen fråga om genetisk information, säger ny lag.

eller ej. Det är bara vid ett fåtal sjukdomar, där den så kallade danssjukan, Huntingtons sjukdom, brukar användas som exempel. Där vet man med säkerhet att den som bär den speciella genvarianten också får den obotliga sjukdomen. Men i de allra flesta fall handlar det om att en person kan ha anlag som i sin tur ökar risken att drabbas av en viss sjukdom, någon gång längre fram i tiden. Detta skapar osäkerhet om hur informationen ska värderas.

Sedan dyker nästa problem upp. I den mån informationen har ett värde, avslöjar testet även något om nära släkt – ju närmare släkt de är, desto mer får man reda på om dem. Det kan även vara sådant som man inte frågat efter, eftersom ett test kan avslöja att syskon eller barn inte är så genetiskt nära som man

trott.

Ytterligare en aspekt av genetisk information är att det går att undersöka individer som ännu inte finns. Det görs rutinmässigt vid fosterdiagnostik, där äldre blivande mödrar via exempelvis fostervattens- eller moderkaksprov kan få information om sitt fosters gener och kromosomuppsättning.

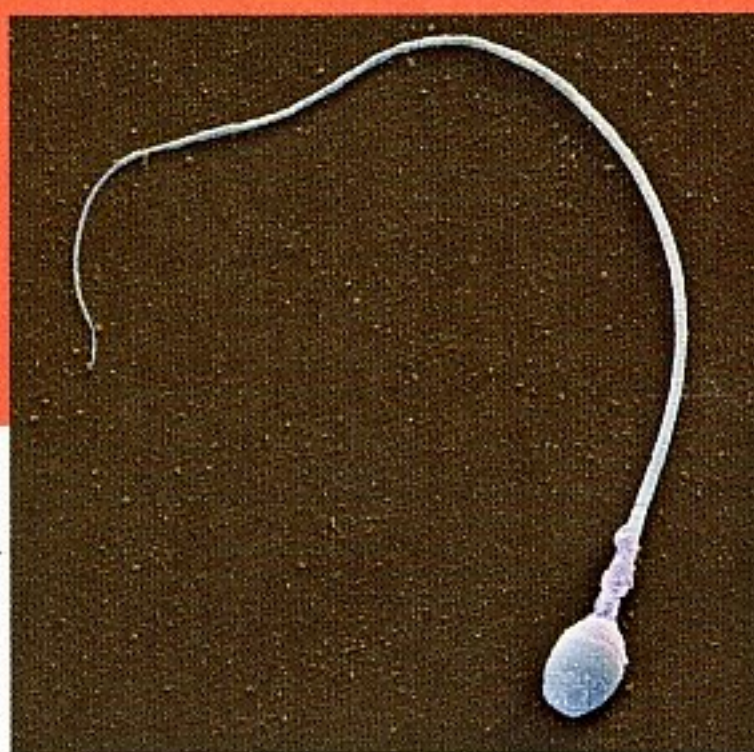
Mer riktade provtagningar sker i särskilda fall vid så kallad preimplantatorisk genetisk diagnostik (bild 1). Sådan görs på befruktade ägg, embryon, innan de återförs till kvinnans livmoder. I dessa fall handlar det om att undvika att en viss svår genetisk sjukdom som familjen vet om förs vidare till avkomman. Rent tekniskt går det att få reda på mycket mer, men enligt svensk lag är det inte tillåtet att an-





1 Embryot testas. Vid preimplantatorisk diagnostik undersöks arvsmassan i en cell (bilden). Det är bara tillåtet vid risk för svår sjukdom. Socialstyrelsen kan dock ge tillstånd för föräldrar att ta reda på om ett embryo kan bli donator åt ett svårt sjukt syskon.

EYE OF SCIENCE/SPL



2 Inte anonym. När kvinnan i ett svenskt par får hjälp att befruktas med donerade spermier, har barnet rätt att få reda på donatorns identitet. Uppgifterna ska bevaras i minst 70 år.

PASCAL GOETGHELUCK/SPL

vända preimplantatorisk diagnostik för att välja egenskaper.

Begränsningar för försäkringsbolag

Ett skräckscenariot när det gäller genetisk integritet har varit att försäkringsbolag ska ha rätt att ta del av genetisk information om privatpersoner. Den nya *Lagen om genetisk integritet med mera* (2006:351) började till stora delar gälla redan i somras, och från första januari gäller även de delar av lagen som handlar om försäkringsbolag. Här slås reglerna fast för när försäkringsbolag kan efterfråga genetisk information. Det får bara ske när försäkringar tecknas, ändras och förnyas om beloppet som kan falla ut är högre än 30 prisbasbelopp vid dödsfall. Vid sjukdom ska försäkringsbeloppet motsvara en periodisk ersättning på mer än 4 prisbasbelopp per år.

I år motsvarar ett prisbasbelopp 40 300 kronor, vilket innebär att om ett engångsbelopp faller ut måste det överstiga 1,2 miljoner kronor. Det betyder att de flesta, mellan 95 och 98 procent, av alla försäkringar inte berörs. Tidigare har försäkringsbolagens branschorganisation, Försäkringsförbundet, i ett frivilligt avtal åtagit sig att inte fråga om någon annan sjukdom än Huntingtons när det gäller vuxna. Den nya lagen har ingen sådan begräns-

ning när det gäller de högre försäkringsbeloppen.

– Men försäkringsbolagen har ansvar för att berätta att den som nekats en försäkring på grund av ett gentest alltid kan teckna en försäkring under de här beloppsgränserna, säger Marie Hosinsky, förbundsökonom på Försäkringsförbundet.

Lagen kräver också att försäkringstagaren är över 18 år för att man ska kunna efterfråga genetisk information. Det påverkar dagens så kallade barnförsäkringar som kan tecknas för nyfödda.

– Både för dessa och för andra typer av försäkringar kan försäkringsbolagen komma att se över villkor och försäkringsskydd. I dag finns exempelvis tillgång till mer avancerad fosterdiagnostik och nya behandlingsmetoder. Generellt gäller ju att försäkringsbolagen vill ha tillgång till samma information som den som önskar teckna försäkringen, säger Marie Hosinsky.

Blivande barns rätt till information

Spermier och ägg innehåller all information som krävs för att skapa en ny individ. Det är därför inte förvånande att det hos amerikanska spermabankers visat sig vara en konkurrensfördel att kunna säga så mycket som möjligt om donatorns egenskaper. Ju mer information

som kvinnan eller paret vill ha, desto mer kostar det.

Ett geografiskt mer närliggande exempel är Storkkliniken i Danmark, ett land där det är tillåtet för barnmorskor att utföra insemineringar. Detta gör det möjligt för ensamstående kvinnor eller lesbiska par (även svenskor) att få egna barn, något som i dag inte är möjligt inom vårt lands gränser. Också i Danmark kostar "kända" spermier mer än vad anonyma donatorers spermier gör. Barnet som föds har då rätt att vid 18 års ålder läsa journalen och få kännedom om donatorns identitet.

En del av den nya svenska lagen behandlar hur man i vårt land ska hantera genetisk information vid konstgjord befruktning. Här regleras att om kvinnan i paret insemineras med spermier som inte är makens, ska uppgifter om givaren antecknas i en särskild journal som ska bevaras i minst 70 år. Den som avlats på detta vis (eller som misstänker att så har skett) har också, när han eller hon uppnått "tillräcklig mognad", rätt att ta del av uppgifterna. ■

LOTTA FREDHOLM

ÄR REDAKTÖR OCH VETENSKAPSJOURNALIST
PÅ FORSKNING & FRAMSTEG.

 fof.se

AV JENNY BJÖRKMAN

År är det precis 60 år sedan personnumret infördes i Sverige. Det antogs helt utan debatt i riksdagen eftersom siffrorna ansågs harmlösa. Förhoppningen var att myndigheterna lättare skulle kunna identifiera folk.

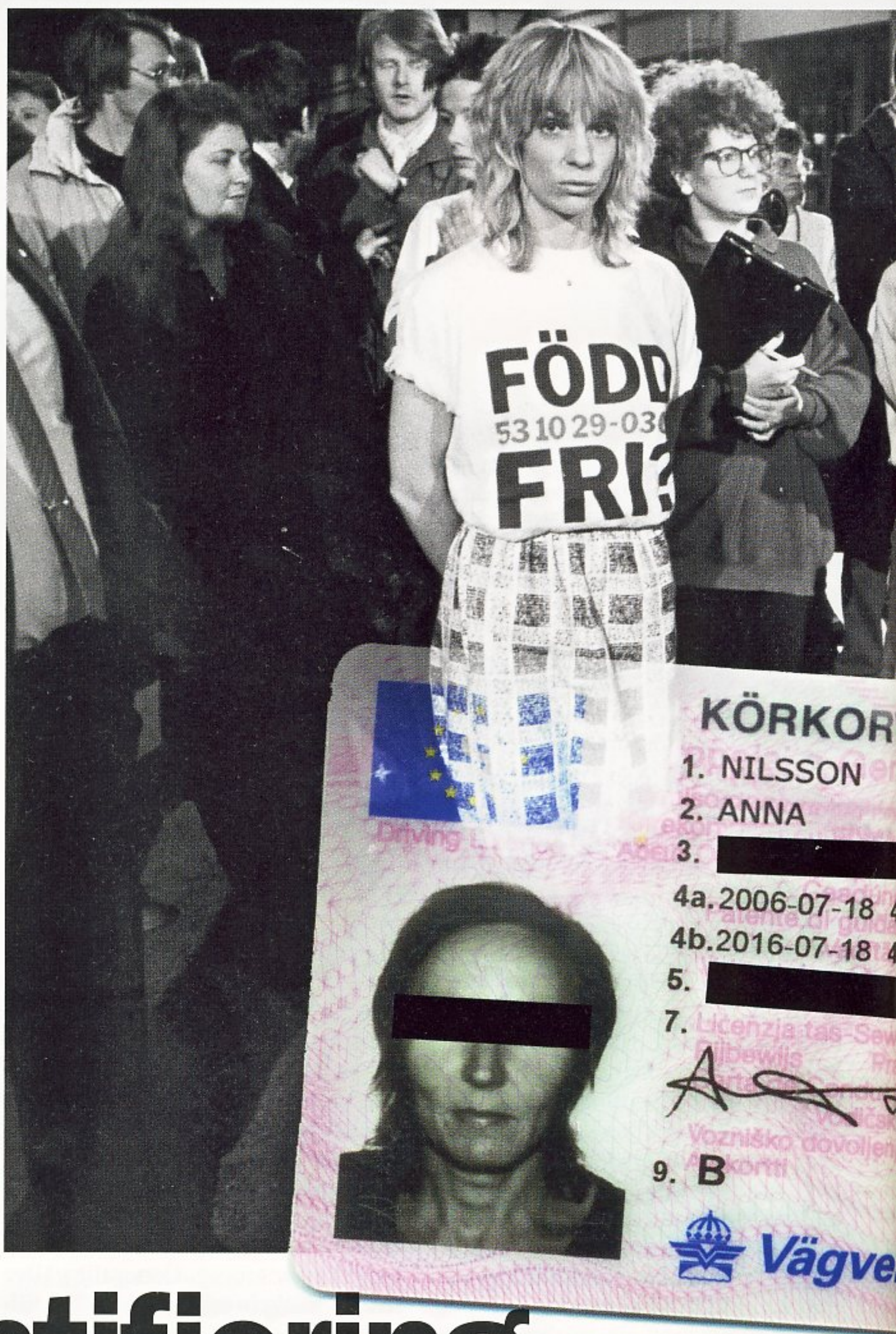
Ungefär samtidigt protesterade man samfällt i det liberala Storbritannien mot de identifieringskort som hade införts under kriget. ID-korten ansågs hota integriteten. Protesterna slutade med att resterna av krigets ID-kort togs bort år 1952. Fortfarande i dag är identifieringskort en känslig fråga i Storbritannien.

Det finns uppenbarligen skillnader i hur svenskar och engelsmän definierar integritet. Integritet har med privatlivets helgd att göra, men i ett modernt välfärdssamhälle är det inte realistiskt att helt undandra sig myndigheternas kontroll. Därför handlar integritet också om att veta när och var man är övervakad, och i viss mån om att ha kontroll över den kunskap om en själv som sprids. Men hur länge har vi över huvud taget haft integritet?

Ett modernt fenomen

Resonemang om kroppens gränser fanns under 1600-talet hos till exempel filosofen Thomas Hobbes, men det är först under 1800-talet med individualisering och liberalism som man kan tala om medborgare med rätt till en egen privat sfär.

Frågan om integritet har ofta aktualiserats i samband med nya tekniker för statlig styrning. Så var fallet just under 1800-talet, då de stat-



Identifiering på gott och ont

Identifiering ses i Sverige sällan som integritetskränkande. Men när man började identifiera medborgarna i välfärdssamhällets barndom banade det vägen för integritetsdebatten.



liga ambitionerna ökade och nya tekniker som fotografering utvecklades för att identifiera och kontrollera befolkningen.

Det sena 1800-talet var insamlingarnas, kartläggningarnas och mätandets era.

– Myndigheterna behövde identifiera befolkningen, de ville veta vilka som var skötsamma. De ville för enkla en rörig verklighet och skapa ett mer hanterligt folk, och det innebar att frågor om vem som var vem, vilken sorts person det var och vilka som skulle få reda på det, blev viktiga, säger Birgitta Svensson, professor i etnologi vid Nordiska museet.

Man kan som den amerikanske statsvetaren James C. Scott tala om att staten ville göra medborgarna avläsningsbara. Därmed började också rätten till ett privatliv att diskuteras. Det var i 1800-talets Tyskland förbjudet att ändra sitt namn för att undgå att identifieras. Det var också ett allvarligt brott att stjäla någons namn, eftersom också det var ett intrång i det privata.

Historikerna Urban Lundberg och Mattias Tydén vid Institutet för framtidsstudier menar att man också måste koppla integriteten till demokratiseringen. De håller på med en undersökning om justitieombudsmannen, JO, som inrättades 1809 och var tänkt att fungera som ett värn för medborgarna gentemot myndigheterna.

– Under 1900-talet ökade klagomålen till JO radikalt, och kanske skulle man kunna säga att det var först då som människor i gemen, och de i samhällets utkant, började göra sig ett begrepp om att de hade integritet. Men ökningen måste också ses som en del av den statliga expansionen, säger Urban Lundberg.

Trångboddhet och utsatthet gjorde att en privat sfär för envar var en omöjlighet. När välfärdssamhället utvecklades ökade visserligen myndigheternas kontroll, men samtidigt fick människor också det bättre, och det gjorde det möjligt för fler att hävda sin integritet.

– Och det var heller inte förrän efter andra världskriget som människor som kommit i kläm i socialvår-

den började väcka JO:s intresse, säger Urban Lundberg.

Hotet från stordatorerna skyndar på

Tio år efter andra världskrigets slut togs motboken bort. Den hade tvingat de vuxna medborgarna (utom gifta kvinnor) att identifiera sig och till och med markerat deras skötsamhet. Ändå accepterades den länge. Historikern Lars Ilshammar, chef för Arbetarrörelsens arkiv och bibliotek i Stockholm, menar att det inte var förrän i slutet av 1960-talet som integritet i modern mening började diskuteras på allvar i Sverige. Det var sent internationellt sett.

– Det var vid den stora folk- och bostadsräkningen 1970 som frågan om integritet för första gången syns ordentligt i källorna. Under 1960-talet förekom bara sporadisk debatt om integritet i riksdagen, och tidigare var det över huvud taget inte en fråga, säger han.

Att integriteten började diskuteras berodde bland annat på den nya tekniken. Folk- och bostadsräkningen blev en symbol för vad man kunde göra med de nya stordatorerna. Från att ha varit något tekniskt som utlovade en ljus framtid, blev datorerna hotfulla och politiska. Datorerna blev – tillsammans med kärnkraften – tidens stora hot.

– Men under 1960-talet skedde också en individualisering i hela samhället, en fördjupad demokratisering, säger Lars Ilshammar, och det påverkade synen på medborgarna och rätten till personlig integritet. Många började ifrågasätta välfärdstatens rationalism, och menade att myndigheternas makt och kunskap över människor blev för stor i och med insamlingen av persondata.

Från misstro till förtroende

Både vänstern och högern var under 1970-talet kritiska till personuppgifter i datorminnen. Högern talade ofta om smygsocialisering och den kontrollstat som myndigheternas användning av personuppgifter skulle leda till. Vänstern pekade i stället ut staten som den härskande klassens redskap och varnade för olika typer av åsiktsre-

1 Övervakade demonstrerar. Stockholmare födda 1953 demonstrerar år 1986 i Radiohuset mot forskningsprojektet Metropolit som de ovetande hade varit föremål för. Det gav upphov till den senaste stora debatten om integritet i Sverige.

gistrering.

Protesterna mot folk- och bostadsräkningen ledde till att Sverige år 1973 – först i världen – fick en myndighet, Datainspektionen, som skulle skydda den personliga integriteten från statliga övergrepp genom att reglera hur datorer och personnummer användes.

Intresset för integriteten har sedan gått i vågor: från 1970-talets kraftiga protester till 1990-talets loja attityd och dagens mer intensiva debatt. En viktig milstolpe var protesterna mot projekt Metropolit år 1986 (bild 1).

Metropolit var ett sociologiskt forskningsprojekt, där forskare samlat in uppgifter om 15 000 stockholmare, bland annat rörande yrkesval, kriminalitet, fritidsaktiviteter och familjebildning. Klagomålen handlade både om att uppgifterna upplevdes ha samlats in i hemlighet och att de undersökta gick att identifiera. Missnöjet blev så stort att Datainspektionen beslutade att registret skulle avidentifieras.

Därmed avstannade också diskussionen om integriteten, menar journalisten Anders R. Olsson, som sysslat med integritetsfrågor i 25 år.

– När den moderna debatten om integritet tog fart i slutet av 1960-talet var den helt teoretisk. Man spekulerade om huruvida staten – och andra – skulle ha rätt veta allt om alla, men det fanns inga tekniska möjligheter till det. Men alltefter som tekniken utvecklades under det sena 1980-talet och möjligheterna att övervaka människors minsta steg realiserades, avtog diskussionen i stället för att tillta. Det är en paradox, säger han.

Ett tydligt exempel är förslagen om att ordna en folk- och bostadsräkning genom att samköra register. År 1983 avvisades detta som skandalöst, men har sedan 1990-talet genom flera beslut genomförts utan någon offentlig debatt. Krav på att komma åt brottslingar, bidragsfuskare och skattesmitare bidrar till att folk i större utsträckning accepterar en allt intensivare statlig övervakning och kontroll.

Trygghet viktigare än integritet

Anders R. Olsson menar till och med att vårt förtroende för staten har ökat. Detta ligger i linje med en en-

Personlig integritet ofta en fråga för eliten

kät som statliga integritetsskyddskommittén har låtit Statistiska centralbyrån (SCB) genomföra och som visar

att svenskar är förhållandevis positiva till övervakning. Överlag är dock högutbildade mer skeptiska till att myndigheter samlar in personuppgifter. De anser sig dessutom oftare ha blivit kränkta.

Lars Ilshammar konstaterar att frågan om personlig integritet ofta är en fråga för eliten. Det är på kultursidorna som den debatteras. Det håller Birgitta Svensson med om.

– Folk i marginalen är ofta mindre intresserade av integritet så som vi forskare uppfattar den. Att skydda deras identiteter med anonymitet har vissa till och med uppfattat som kränkande, eftersom de då går miste om ett tillfälle att synas, säger hon.

Storebror heter numera Big Brother och är inte skrämmande utan en väg till kändisskap. Ökad kontroll är dessutom ett pris som de flesta är villiga att betala för trygghet, och fattiga personer är mer utsatta för brott än andra. Hela 97 procent tycker enligt SCB:s enkät att kameraövervakning ska vara tillåtet om det behövs



PERSONNUMMER

Identitetsmarkör med problem

Personnumren förenklar administrationen men öppnar också dörren till vårt privata.

Alla som är folkbokförda i Sverige får ett identitetsnummer, personnumret. När det infördes år 1947 bestod det av födelsedatumet plus tre siffror. Först när systemen datoriserades år 1967 infördes den fjärde kontrollsiffran.

De som inte är svenska medborgare får lägga 60 till sin födelsedag för att få ett så kallat samordningsnummer. Den som är född den 7 april 1965, får alltså 650467. Alla nya medborgare får ett eget personnummer.

Det är på många sätt harmlöst med personnummer och folkbokföring. De har fått stor betydelse. Förväxlingar, som också kan vara kränkande, undviks. Administrationen förenklas och därmed minskar även kostnaderna. Det är svårt att tänka sig en modern välfärdsstat utan någon form av identi-

tetsbeteckningar.

Men också harmlösa personnummer kan missbrukas. I både nazi-Tyskland och USA har vanlig befolkningsstatistik använts för att skilja ut och internera olika etniska grupper.

För personer födda före 1990 kan man genom personnumret utläsa var i Sverige de är födda (eller bodde år 1947). Adoptivbarn och andra som är födda utomlands men blivit svenska medborgare fick ofta sina nummer ur den så kallade 9-serien. Det uppfattades ibland som kränkande, både av dem som var födda utomlands och av svenskar som kunde tas för utlänningar. I dag väljs siffrorna helt slumpvis, och det enda man kan läsa ut av siffrorna är vilket kön personen har.

Mats Sjöstrand, generaldirektör vid

Skatteverket, varnade i en artikel i *Dagens Nyheter* i februari för att personnumren på sikt riskerar att ta slut. Därför bör man enligt honom börja fundera på hur man ska utveckla eller förändra identitetsnumren i framtiden. Men en förändring av personnumren ligger långt fram i tiden. Att helt ta bort personnumren verkar inte heller aktuellt.

Många länder har liknande nummer. Men ofta är användningen mer reglerad än i Sverige, och inga andra länder har så många personuppgifter kopplade till personnumren. I Norge får man bara använda personnumret när det inte går att identifiera personen på andra sätt. I Storbritannien får National Insurance-numren bara användas i socialförsäkringarna.



2 Integritetskränkande? Motboken skulle reglera våra spritinköp, men fungerade i praktiken som en kontroll av skötsamheten. Efter noggrann inspektion fick de skötsamma handla.

för att stoppa rån, miss-handel, våldtäkt eller narko-tikalangning.

Men enkäten avslöjar inte vad svenskarna tycker om kameraövervakning som inte säkert leder till minskad brottslighet och ökad trygghet. Över 60 procent tycker trots allt att det är oroande att myndigheterna har uppgifter om vilka man har talat i telefon med eller vilka hemsidor man har besökt. Ännu fler, 74 procent, menar att man bara borde få filma och spela in personer som gett sitt medgivande. Mer än hälften ifrågasätter om ens journalister ska få göra det.

Lillebror ser dig

I dag är det inte bara myndigheter som kan övervaka oss. Tekniken har gjort det möjligt för många fler att ta reda på mycket mer om oss. När datorer och internet under 1990-talet blev vanligt i hemmen, skiftade integritetsdebatten fokus. Också Lillebror hotar integriteten. Debatten har på senare år också handlat om hur man skyddar sig från företags och andra privatpersoners intrång i det privata. Enligt SCB:s undersökning är tilltron till myndigheter större än till företag och privatpersoner.

Lars Ilshammar menar att detta delvis kan förklaras av vanan.

– Intresset svalnade eftersom datorerna blev vardagliga. Och när

man vänjer sig vid något slutar man helt enkelt bry sig, säger han.

Anders R. Olsson är inne på samma linje. Trots att den nya tekniken gör oss sårbara accepterar vi den, eftersom den är så bekväm. Han konstaterar dessutom att integritetsskyddet har naggats i kanterna lite i sänder. Det är svårt att överblicka vilka konsekvenser det kommer att få.

– Men det uteblivna intresset från den bredare allmänheten beror också på ett bakslag. Det skydd som finns, som personuppgiftslagen, framstår som larvigt. Det är inget konstigt att sprida personuppgifter i sig, det gör vi hela tiden, trots att lagen förbjuder det. Dessutom är riskerna med övervakningen inte tydliga. Vi tror staten om gott, trots att all historisk erfarenhet säger att staten förr eller senare missbrukar sina befogenheter att övervaka och registrera oss, säger Anders R. Olsson.

Att det skulle vara kriget mot terrorism som satt i gång dagens utveckling mot ökad övervakning, tror han inte. Möjligen har den fått en extra skjuts. Utvecklingen mot förstärkta polisiära befogenheter på

börjades långt före den 11 september 2001. Det är snarare teknikutvecklingen och vår tids längtan efter bekvämlighet och trygghet som är avgörande.

– Detta är ett problem eftersom integritetsfrågan egentligen handlar om vår demokrati och vilken typ av samhälle vi vill ha, vilka rättigheter som staten ska ha gentemot medborgarna. Vi vet inte vad som händer i ett samhälle där myndigheterna har tillgång till uppgifter om vårt privatliv i den utsträckning de kan ha i dag. Vi vet inte i vad mån vi kommer att bli mer återhållsamma med vilka vi ringer till eller vilka sidor vi surfar på. Troligen kommer självcensuren att öka, men vad betyder det för det demokratiska samhället? Det vet vi inte, avslutar Anders R. Olsson.

JENNY BJÖRKMAN

ÄR REDAKTÖR OCH VETENSKAPSJOURNALIST
PÅ FORSKNING & FRAMSTEG.
FORSKNINGEN SOM BESKRIVS
HAR FINANSIERATS AV VERKET FÖR
INNOVATIONSSYSTEM (VINNOVA)
OCH INSTITUTET FÖR FRAMTIDSSUDIER.



1 Provsmakare.

En sandbihona besöker en majviva. Denna art har för kort sugsnabel för att komma åt blommans nektar. Det måste därför vara ett nykläckt bi som testar vilka blommor som är värda fler besök.



PER TORÅNG

Korta växter snyltar

Bin och betande får ingår
i ett samspel som har
gett Öland och Gotland en unik
variant av majvivor.

på grannarna

En av de första varma vårdagarna vaknar ett hungrigt bi och ger sig ut på jakt efter nektar eller pollen på det öländska alvaret. Biet upptäcker snart en långstjälkad och lysande rosa majviva i det vissna fjolårsgräset. De rosa blommorna är fulla av söt nektar. Och i grannskapet finns liknande men kortväxta plantor som biet upptäcker först nu. Här finns ju mängder med näring gömd under gräset!

Den kortstjälkade majvivan har en förmåga att hålla sig gömd tills man kommer helt nära. Den ligger och trycker vid marken med blommorna strax ovanför bladrossetten. Ofta växer den tillsammans med långstjälkade grannar – som den utnyttjar på ett sligt sätt.

Blomman är ett trumfkort

Vanliga långstjälkade majvivor skyltar med en flock av rosa blommor i toppen av en upp till 20 centimeter lång stjälk. Den är en flerårig ört som växer sparsamt på kalkrika fuktängar och betesmarker upp till Jämtland. Den kortstjälkade varianten finns bara på Öland och Gotland. Där är även långstjälkade majvivor vanliga.

Likt ett fyrtorn lockar den långstjälkade majvivan till sig pollinerande bin och fjärilar. Samtidigt ris-

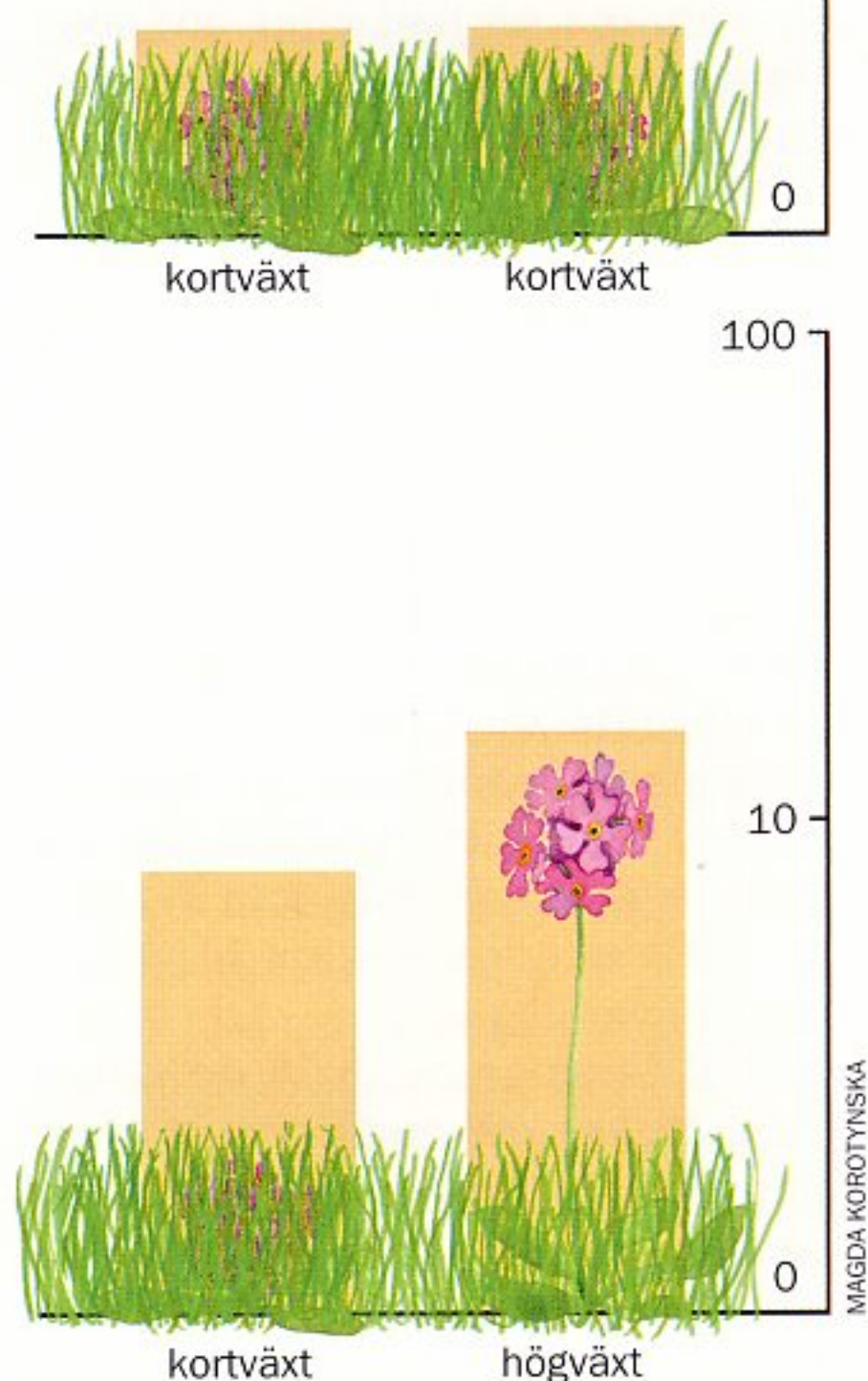
kerar den att skadas av betande får och fröätande fjärilslarver. Kortstjälkade majvivor, däremot, lyckas ofta gömma sig undan fiendernas käftar. Och arbetet med att locka pollinerande insekter till platsen överlåter de gärna åt sina långstjälkade släktingar.

Blomväxternas mångfald av färger, former och dofter är till stor del resultatet av en evolutionär utveckling präglad av djur – både fiender och samarbetspartners – i samspel med den omgivande miljön. Detta gäller i högsta grad majvivorna.

För växter är samspelet med andra slags organismer extra viktigt i samband med sexuell fortplantning. Insekter, fiskar, fåglar och andra djur kan förflytta sig långa sträckor för att finna en eller flera partners. Problemet för växterna är att de sitter fast där de en gång slagit rot. De kan inte lätt förändra sitt beteende för att öka framgången.

Men blomväxterna har en trumf på hand – blomman. En blomma är ett fantastiskt organ. Det innehåller som regel både hanliga ståndare med pollen och honliga pistiller med fröämnen. Dessutom har blommor ofta vackra kronblad. Och de kan utsöndra både lukt och nektar. Med hjälp av sina snillrika blommor har de flesta växtarter hit-

3 Gynnad av sällskap. Kortstjälkade majvivor dolda av högt gräs bildar fler frön om deras grannar har lång stjälk (nedre bilden).



2 Stjälken skiljer. Kortstjälkade majvivor (t.v.) finns bara på Öland och Gotland. Den långstjälkade varianten förekommer i den södra delen av landet upp till Jämtland.



tat effektiva sätt att klara av sin sexuella fortplantning.

Pollenbärare formar blommor

Många blommor utnyttjar insekter till att överföra pollen från planta till planta. Medhjälparen – en så kallad pollinatör – kan vara en fjäril eller någon av de nästan 300 arter av vilda bin som finns i landet.

Insekter dras till blommans vackra färger och förförande doft. De förväntar sig också att finna näring i form av pollen och nektar i blomman. Men när de flyger mellan blommorna på jakt efter godsaker transporterar de också pollen mellan plantor. Om de inte gillar de belöningar en viss växtart erbjuder, lär de sig snabbt att välja en annan.

Man kan förenklat säga att pollinatorernas tycke och smak avgör hur blommorna ser ut. En växt måste bli pollinerad för att kunna producera frön och överföra sina arvsanlag till kommande generationer. Ett sätt att locka till sig pollinatörer är att ståta med många och stora blommor. Om en sådan strategi hjälper individer inom en art att producera många frön, kan det leda till att växter med stora blommor blir allt vanligare.

Med tiden är det bara de växter som lyckas bli pollinerade som finns kvar. Och bland de kvarvarande växterna fortsätter den evolutionära karusellen med att nya mer eller mindre lyckade varianter uppstår. På så vis utövar pollinatörer ett naturligt urval som styr blommans färg, form, lukt, blomningstid och andra egenskaper.

Urval från två håll

Men blommorna lockar alltså inte bara till sig pollinatörer. Andra djur äter eller samlar hela växter, blommor, frön, pollen eller nektar utan att bidra till pollinationen. Sådana djur påverkar också det naturliga urvalet. Dessa fientliga djur lockas sannolikt av samma egenskaper hos blommorna som pollinatörerna. Det innebär att växterna är utsatta för naturligt urval från två motsatta håll. I det läget kan växternas evolution leda till en kompromiss.

Växter med stora blommor lock-

ar visserligen till sig många pollinatörer, men det tjänar inte mycket till om de samtidigt lockar till sig fiender som äter upp dem innan de hunnit sätta frön. Växter med små blommor har å andra sidan goda utsikter att slipa bli uppätta. Samtidigt är risken stor att pollinatörerna aldrig hittar dem. Med sådan motverkande selektion kan växter med medelstora blommor bli mest framgångsrika.

Men ibland händer det att två eller fler lösningar på ett problem uppstår och existerar tillsammans. Stora blommor skulle till exempel kunna innebära fördelar när fienderna är få. Och en variant med små blommor kan vara framgångsrik när pollinatörerna är många. Båda varianterna kan ha en chans på grund av att det naturliga urvalet varierar i både tid och rum.

Antalet bin och andra pollinatö-

I högt gräs får den kortväxta vivan draghjälp

rer skiftar mellan områden och år. Och blommorna kan vara mer eller mindre anpassade till både pollinatörer och fiender. Växterna anpassar sig till den lo-

kala faunan. Det medför att de inte behöver se likadana ut överallt i sitt utbredningsområde. Livsbetingelserna kan också variera mycket mellan år på samma plats. Allt detta gör att olika varianter kan leva sida vid sida.

Skillnaden syns i högt gräs

På Öland och Gotland upptäcker pollinatörerna kortstjälkade majvivor ungefär lika lätt som långstjälkade på välbetade platser med kort vegetation. I hög vegetation förändras bilden. Där får pollinatörerna problem att hitta kortstjälkade plantor, vilket sänker plantornas produktion av frön. Men om det finns långstjälkade majvivor i när-

PER TORÅNG



4 Sörplande gäst. En stor svävfluga suger nektar.

5 Hukar sig. Bland de långstjälkade majvivorna växer två kortstjälkade som knappt syns.



heten lyckas de kortstjälkade plantorna producera betydligt fler frön (bild 3). Det visar undersökningar som jag och mina kolleger har genomfört av majvivornas sexliv vid Uppsala universitets ekologiska forskningsstation i Ölands Skogsby.

Fördelningen mellan olika varianter av en art inom ett område spelar stor roll i den här typen av samspel. Ett exempel på det är orkidén Adam och Eva, som förekommer i två olika färgvarianter. Enskilda plantor skyltar med antingen gula eller röda blommor. En populär förklaring till att dessa två varianter ofta förekommer tillsammans är att växten på så sätt lättare lurar nykläckta humlor att besöka dem. Orkidén ger nämligen ingen belöning till besökande insekter. Den förlitar sig helt på att oerfarna humlor lockas av den inbjudande blomställningen.

Ganska snart lär sig dock humlor vilka växter som är värda ett besök och vilka man bör undvika. Men kanske är det svårare för humlan att lära sig läxan när både de gula och de röda blommorna är vilseledande, vilket då gynnar enskilda plantor. Framgången hos de två färgvarianterna tycks bero på hur vanliga de är lokalt i förhållande till varandra. Finns det få gula plantor på en plats med många röda granar producerar de gula vanligtvis extra många frön.

Smygare undviker slagsmål

På liknande sätt tycks de kortstjälkade majvivornas framgång bero på hur vanliga de är lokalt. Om de dominerar inom ett område kan de få svårt att locka till sig pollinatörer.



6 Locktonernas pris. En syrsa som försöker locka till sig honor med sin sång riskerar att bli angripen av parasitflugor. Andra syrsor sitter tysta och hoppas få para sig med ditlockade honor. Kortstjälkade majvivor använder en snarlik strategi.

Om andelen långstjälkade majvivor i stället är hög får de kortstjälkade plantorna hjälp med att locka till sig pollinatörer. Långstjälkade plantor, däremot, lockar till sig både pollinatörer och fröätare oavsett om de är fåtaliga eller inte.

Ekologer som studerar djurs beteenden beskriver ibland "smygare" (*sneakers* på engelska) bland framför allt hanar av olika arter. Sådana individer undviker parningens normala kostnader som att försvara revir, slåss, kväka, sjunga, spela, dansa eller göra något annat för att locka till sig en partner. En smygare kan nå framgång genom att till exempel smyga runt attraktiva hanar och hoppas på att få para sig med någon av de honor som lockats dit.

Beteendet hos enskilda individer kan vara genetiskt förutbestämt eller beroende av en given situation. Ofta beror smygarens framgång på hur vanlig strategin är i förhållande till ett "normalt" beteende.

Ett välstuderat exempel kommer

från amerikanska syrsor i släktet *Gryllus*. Hanarna spelar med bakbenen och lockar på så vis till sig parningsvilliga honor. Ett problem för hanarna är att musiken även lockar parasitflugor som lägger ägg i de vuxna syrsorna (bild 6). Ur äggen kläcks efter sju till tio dagar fluglarver som dödar sin värd.

Men det finns hanar som använder en smygande strategi. Tysta sitter de likt satelliter kring spelande hanar. De slipper utsätta sig för parasitflugor och har samtidigt chansen att komma åt ditlockade honor. Ju färre smygare som samlar sig kring varje spelande syrsahane, desto mer framgångsrika är de få som finns.

Majvivor åker snålskjuts

De kortstjälkade majvivorna påminner om smygare. En kortstjälkad planta undviker risker kopplade till att ha lång stjälk, det vill säga skador från fröätare och betande djur. Samtidigt åker de snålskjuts på de långstjälkade plantornas ansträngningar att locka till sig pollinatörer.

De kortstjälkade plantornas framgång är avhängig av deras andel av alla majvivor på platsen. Den saken kan växten inte göra mycket åt. Till skillnad från en syrsa kan en majviva varken ändra sitt beteende eller hoppa till en annan plats. Växter får i stället förlita sig på att evolutionen under många generationer anpassar deras egenskaper så att de blir sexuellt framgångsrika.

Under de senaste 125 miljoner åren har blomväxterna utvecklat många sinnrika strategier för att klara umgänget med både vänner och fiender. Majvivor, bin och betande djur ingår alltså i en typ av samspel som har en mycket lång historia. ■

PER TORÄNG

ÄR DOKTORAND I EKOLOGISK BOTANIK OCH FORSKAR VID EVOLUTIONSBIOLOGISKT CENTRUM, UPPSALA UNIVERSITET.

HANS FORSKNING FINANSIERAS AV B.L.A. FORSKNINGSRÅDET FÖR MILJÖ, AREELLA NÄRINGAR OCH SAMHÄLLSBYGGANDE (FORMAS) SAMT HELGE AX:SON JOHNSONS STIFTELSE.



Här finns folsyra!

Ett definitivt beslut huruvida Sverige ska berika mjöl med folsyra dröjer, och till dess är det födan som ska ge fertila kvinnor deras nödvändiga dos.

Folsyra är ett B-vitamin som är viktigt vid fosterutvecklingen. Om halterna är för låga före och under tidig graviditet, ökar risken att barnet drabbas av ryggmärgsbräck. Det sker i ungefär 100 fall varje år i Sverige, och i tre fjärdedelar av fallen väljer föräldrarna abort. Alla fall kan inte förhindras av folsyra, men omkring 5–10 barn skulle slippa drabbas, och omkring en tredjedel av dem som nu upptäcks med fosterdiagnostik skulle kunna födas friska.

Det har länge diskuterats om Sverige, likt USA, Chile och Kanada, bör tillsätta folsyra till vetemjöl för att alla fertila kvinnor ska få i sig folsyra. Statens beredning

för medicinsk utvärdering, SBU, har dock nu i vår kommit fram till att man inte kan rekommendera sådan berikning av svenskt mjöl. Arbetsgruppen har bedömt att risken för att allmänheten ska få men av ett förhöjt folsyraintag överväger nytan. En sådan risk är att folsyra i mjöl skulle kunna maskera en B-vitaminbrist hos äldre, en annan att det möjligen skulle kunna öka förekomsten av cancer.

Däremot lämnar SBU öppet för Livsmedelsverket och Socialstyrelsen att besluta om berikning ändå ska ske, och Livsmedelsverket inväntar nu svar från sina remissinstanser.

På de båda myndigheternas hemsidor finns i dag ingen tydlig rekommendation om att kvinnor bör äta kosttillskott för att uppnå den dagliga skyddande dosen om 400 mikrogram folsyra. I stället ska kvinnor som kan tänkas bli gravida



MIKAEL SJÖBERG/SCANPIX

Färsk spenat. Innehåller mest folsyra.

få i sig folsyra via maten.

Det krävs en medveten kost för att dagligen uppnå detta (se listan här intill). Koststudier som Livsmedelsverket gjort visar också att medelintaget av folsyra för svenska kvinnor uppgår till 195 mikrogram per dag, alltså knappt hälften av vad som skulle behövas. Och som F&F tidigare berättat (*Sverige tvekar att tillsätta folsyra i mjöl*, F&F 2/06) är det inte medvetna och välutbildade kvinnor som främst riskerar att föda barn med ryggmärgsbräck, utan de som skulle behöva tydlig information och hjälp att välja rätt mat.

Folsyrainnehåll

(mikrogram per 100 gram)

Spenat	194
Broccoli	175
Röd paprika	77
Ärtor	65
Brysselkål	61
Isbergssallat	56
Rågbröd	32
Apelsin	30
Gröna bönor	30
Vitt franskbröd	29
Hjortron	26
Tomat	20
Banan	19
Morot	14
Oliver svarta/gröna	10
Äpple	2

Kräver planering. Den som dagligen vill få i sig 400 mikrogram folsyra via kosten måste tänka efter. Halten folsyra minskar också vid uppvärmning och tillagning. I listan anges folsyrainnehåll i den råa råvaran.

KÄLLA: LIVSMEDELSVERKET

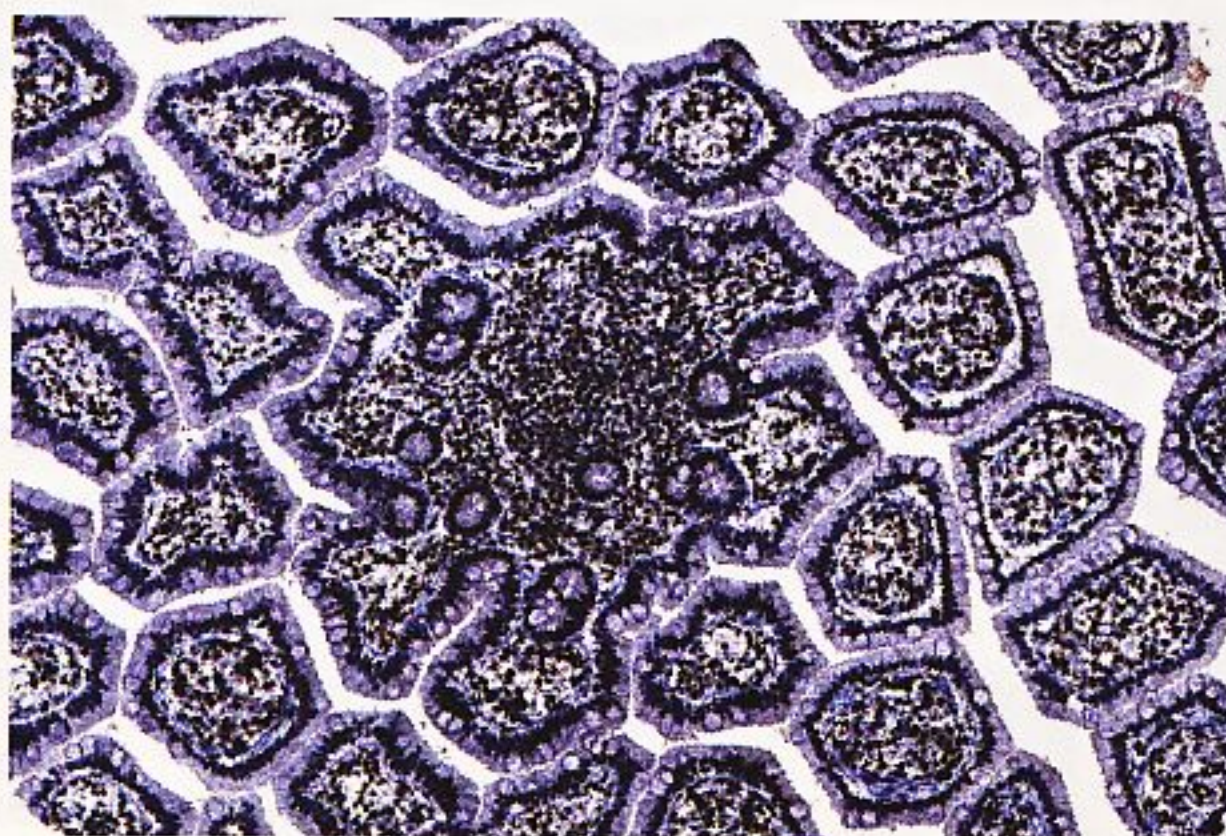


Konst: Kroppens inre som konstverk

Proteiner från olika delar av kroppen har blivit 15 konstverk.

Idén att göra konstverk av mikroskopbilder dök upp när professor Mathias Uhlén tilldelades Kungliga Tekniska högskolans stora pris år 2006. Bilderna ingår i forskningsprojektet Human Proteome Resource där forskarna arbetar med att kartlägga kroppens 22 000 proteiner. Varje dag tas 10 000 bilder fram. Hittills har de samlat 1,2 miljoner bilder i en atlas. Före år 2009 ska atlasen innehålla 10 miljoner bilder. Och år 2014 beräknas arbetet vara klart.

Marianne Pettersson-



Inre mosaik. Ett utsnitt av tunntarmen som mosaikmönster.

Sould, grafisk formgivare, har i samarbete med Mathias Uhlén valt utsnitt ur bilderna. Färgerna är identiska med originalen. Betyder det att människokroppen har så

dana färger?

– Nej, man kan inte säga att det är så vi ser ut. Det är artificiella färger som vi skapat med biokemiska verktyg. Den bruna färgen är densamma som

vi ser i mikroskopen. Vi måste bygga kontrasten för att få fram bilden i mikroskopet och kunna titta på ett specifikt protein, säger Mathias Uhlén.

Bilderna från de olika organen liknar poetiska landskap.

– Det är bland annat hjärnans fettceller, som är väldigt speciella, mag- och tarmkanalen och levern, säger han.

Det finns 15 original. Totalt har 150 konstverk producerats, som fördelats mellan KTH och Akademiska sjukhuset i Uppsala, som deltar i projektet.

ULLA-KARIN HÖYNÄ



Djuret: Inget att bita i

Japansk orm försvarar sig med gift lånat från paddor.

Forskare har för första gången upptäckt att ett ryggradsdjur hämtar gift från ett annat ryggradsdjur och lagrar det avskilt i kroppen.

Den japanska gräsormen, på engelska kallad *tiger keelback*, förvarar paddgift i körtlar precis bakom huvudet. Blir ormen anfallen visar den upp körtlarna. Angripare som tidigare råkat ut för det illasmakande giftet drar sig då tillbaka.

I slutet av 1990-talet upptäckte den japanske zoologen Akira Mori att gräsormarna på en viss ö inte vi-

sar upp körtlarna utan flyr, ett tecken på att de inte har något gift. Eftersom ön saknar giftiga paddor lade han fram hypotesen att ormarnas gift kommer från dessa.

Tillsammans med Deborah Hutchinson och Alan Savitzky vid Old Dominion University i Virginia, USA, har Akira Mori nu funnit att giftkoncentrationen är högre hos ormar som lever i områden med gott om giftiga paddor. De upptäckte också att giftrika ormmödrar överför så mycket gift till sina nyfödda att det skyddar dem mot angrepp i minst två månader. Ormmödrar från paddfria områ-



Gift bakom huvudet. Under åsen på nacken, precis där rovdjur brukar bita, finns ett giftförråd. Infällt: Giftig padda som tillhandahåller giftet.

den vidarebefordrar inget gift alls, och om deras ungar föds upp på giftfri föda förblir de utan gift. Ges de däremot giftpaddor att äta fylls deras körtlar snart.

Intressant nog använder ormarna inte paddgiftet när de själva jagar. De har i

stället ett helt annat gift i sin saliv som blockerar en levringsfaktor i blodet. Det har till och med hänt att människor som blivit bitna har förblött.

BF



fof.se

Aktuella: Kristian Kristiansen och Thomas B. Larsson Prestigefyllt pris till svenska arkeologer

Två svenskar har tilldelats ett av världens finaste arkeologiska pris.

I konkurrens med kolleger världen över har arkeologerna Kristian Kristiansen, Göteborgs universitet, och Thomas B. Larsson, Umeå universitet, tilldelats Society for American Archaeology Book Award 2007. De har fått priset för sin bok *The rise of bronze age society. Travels, transmissions and transformations*.

– Priset anses vara arkeologins svar på Nobelpriset, så vi är förstås jättegglada, säger Thomas B. Larsson.

I boken anlägger de ett nytt perspektiv på bronsåldern (1800–500 f.Kr.) och kan bland annat visa att människor reste mycket mer än man tidigare trott. Till följd av krigares och handelsmäns resor förändrades hela samhället, och

språket blev mer enhetligt.

Författarna menar att man bara kan förstå bronsåldern i Europa om lyfter blicken och sätter in Europa i ett större perspektiv, där också Mellanöstern ingår.

– Genom att kombinera skriftliga källor som Veda-skrifterna med återupptäckt, äldre forskning om förbindelserna mellan Orienten och Norden, kan vi

göra omtolkningar av bronsåldern, säger Kristian Kristiansen och fortsätter:

– Men efter andra världskriget var det svårt att dra paralleller mellan Orienten och nordisk arkeologi, eftersom det ansågs politiskt inkorrekt.

Men med hjälp av sådana jämförelser går det nu att förklara den grundläggande samhällsföränd-



Kristian Kristiansen

GÖTEBORGS UNIVERSITET



Thomas B. Larsson

UMEÅ UNIVERSITET



Kulturmöten knäcker koden. Stridsvagnen som ristats i Kiviksgraven i Skåne var en samtida egyptisk symbol för makt som nordborna inspirerats av.

ring som sker under den här tiden, när stater i norra Europa började formeras.

– Detta var en följd av kulturmötena. Det var inte bara föremål och redskap

som spreds, utan också idéer om hur man skulle organisera sina samhällen och vad man skulle tro på, säger Thomas B. Larsson. JB

På plats: Digital rökdykning

Nyinvigd simulator för rökdykare ger dem chans att träna i nya miljöer.

I mars invigdes en rökdykarsimulator på Räddningsverket i Skövde. I simulatoren kan elever öva på att söka igenom rökfyllda hus efter människor.

– Så vitt vi vet är simulatoren den första i världen i sitt slag, säger Henrik Engström, som varit med om att utveckla simulatoren.

Sidh, som simulatoren heter, är ett pedagogiskt verktyg i form av ett datorspel. Rökdykaren står inne i ett bås, omringad av fyra skärmar som visar omgivningen vid en fiktiv räddningsinsats. Två sensorer mäter fotrörelser, och man rör sig genom att gå på stället. Andra sensorer känner av åt

vilket håll rökdykaren är vänd, och om han står upp eller är hukad. För att bära ut en skadad person krävs mycket fotarbete.

– Det är minst lika konditionskrävande som i riktiga hus, även om det inte är lika tungt att lyfta, säger en av eleverna på Räddningsverkets utbildning *Skydd mot olyckor*, som deltagit i en utvärdering av spelet.

Genom spelet är det tänkt att blivande rökdykare ska få träna olika delar av rökdykning, som orienteringsförmåga, systematisk genomsökning och att huka sig i rökfyllda utrymmen.

– Jag tror absolut att simulatoren kan hjälpa till att lära eleverna rökdyka, säger Thomas Hagneqvist, ansvarig för internutbildning vid Räddningstjänsten



Låg ställning. Rökdykaren Martin Johansson hukar sig för att få bättre sikt och slippa förlora hälsan i spelet.

i Storgöteborg.

Simulatoren kan komplettera verkliga övningar genom att erbjuda många olika typer av byggnader, som skulle vara dyra att bygga i verkligheten. Det går också att hinna med många fler

övningar i en simulator.

– Det blir allt hårdare regler för att få elda vid övningar. I vår nybyggda övningsanläggning i Göteborg får vi inte ens tända en tändsticka. Då är det bra att ha alternativ, säger Thomas Hagneqvist.

Än så länge kan bara en rökdykare i taget använda simulatoren, trots att rökdykare alltid ska följas åt två och två. Det går inte heller att släcka eldarna i spelet, något som har efterfrågats av rökdykarna som provat.

Simulatoren har utvecklats i ett samarbete mellan Högskolan i Skövde och Räddningsverket i Skövde. **JF**

Jubileum:

FÖR 50 ÅR SEDAN. Åren 1957–58, det internationella geofysiska året, IGY, innebar en satsning på samlad utforskning av jorden och dess närmaste omgivning i rymden.

Kunskapen om jordens geofysik utökades avsevärt, särskilt beträffande Antarktis.

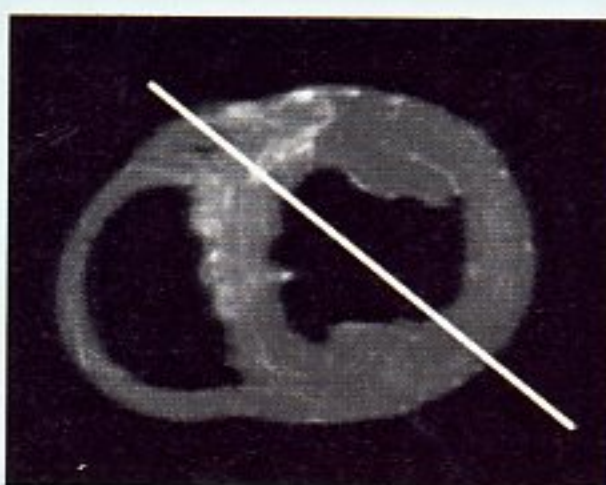
Med anledning av jubileet invigdes den 1 mars 2007 det internationella

polaråret, IPY. Det spänner över två säsonger vid varje pol och avslutas i mars 2009. Flera svenska forskningsprojekt har antagits som officiella IPY-projekt. **BF**

Först: Rekordsnabb nedkylning av vaken patient

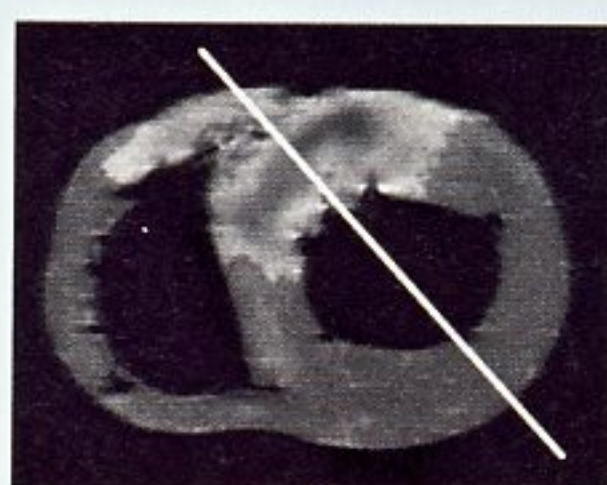
Med en ny metod kunde en patient med hjärtinfarkt kylas ner till under 35 grader på bara 17 minuter.

Att kyla ner kroppen är ett sätt att minska cellernas syrebrist. I förlängningen minskar också risken för bestående vävnadsskador. För första gången i Sverige har man nu vid Universitetssjukhuset i Lund kylt ner en vaken patient. Läkarna använde en kombination av traditionell kylkateter (som via ljumsken



Bättre bevarad. Hos grisar kunde kylmetoden minska mängden skadad vävnad (vit) efter infarkt. T.h. snitt av hjärtat utan föregående kylning, t.v. med kyla.

förs in i en åder) och kallt saltlösningssdropp. Den 76-åriga mannen hade en massiv hjärtinfarkt, och ef-



ter nedkylningen genomförde läkarna en så kallad ballongvidgning av hans kranskärl. Man är först i

världen med att kombinera de båda kylmetoderna.

– Tidigare har man i studier provat att använda bara kylkateter, men det går alldeles för långsamt, säger kardiologen Göran Olivecrona, som tillsammans med David Erlinge har utvecklat den nya metoden.

I studier på grisar som åsamkats hjärtinfarkt visade forskarna att det med den nya kylmetoden går att minska skadorna i hjärtat med 40 procent. **LF**

GÖRAN OLIVECRONA

Varför ska vi värna naturen?

Göteborgsfilosofen Petra Andersson har studerat olika argument som anförts i debatten kring naturens bevarande.

1. Varför ska man värna naturen?

I den debatt som jag granskar rör det sig om en stark idé om att naturen bör respekteras, eftersom den har egenvärde eller moralisk status. Och precis som vi inte får göra vad om helst med varandra får vi då inte heller göra vad som helst med de naturliga systemen. Ofta talas här om hela ekosystem och arter.

2. Vad menas med naturen då?

Oftast handlar om den del av naturen som inte är påverkad av människor. Men den definitionen har många problem.



Filosofen Petra Andersson har granskat argumenten för att bevara naturen.

Dels är det inte självklart att sådan orörd natur ens existerar på jorden. Man kanske kan tänka sig att en del av naturen inte är avsiktligt påverkad av människor. Men det är långt ifrån säkert att det finns något i naturen som inte påverkats av människan oavsiktligt, till exempel i samband med klimatförändringar.

Dels försätter en sådan definition människan i en väldigt problematisk position. Om människan inte är en del av naturen och dessutom gör naturen onaturlig genom att blanda sig i, så blir det mycket svårt att finna en etiskt acceptabel roll för människor.

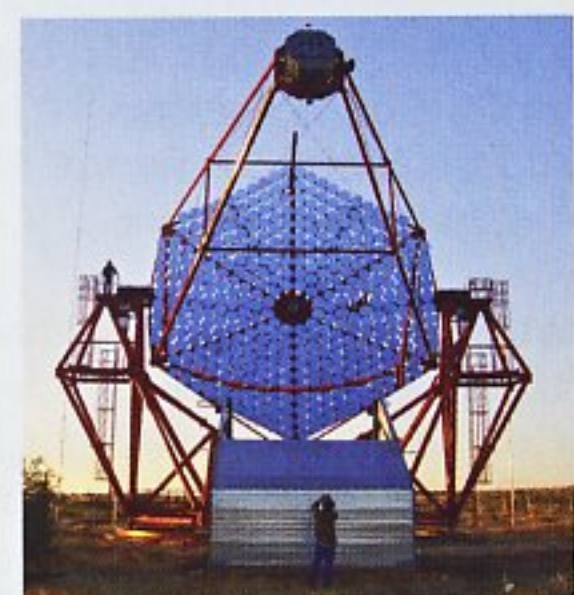
3. Vad finns det för bättre sätt att motivera miljötänkandet?

Eftersom vi inte säkert kan veta vilka konsekvenserna blir av stora resursuttag eller av än mer omfattande artutrotning, finns det skäl att vara försiktig. Och så finns det faktiskt ganska många människor som tycker om att det finns saker i naturen som vi inte har direkt del i själva. Till exempel gillar man att veta att späckhuggare finns fast man kanske aldrig kommer att få möta någon i verkligheten. Det verkar som om många människor verkligen värdesätter sådant, och jag tycker att det finns skäl att respektera detta. JR

Pristagare: Teleskopprojekt i Afrika

Det europeiska Descartespriset för framstående forskning har gått till det internationella gammastråleobservatoriet HESS.

Observatoriet ligger i Namibia och består av fyra instrument som ska spåra kosmisk strålning på sydhimlen. Teleskopen ska lokalisera de mest högenergetiska gammastrålarna. När HESS förra året upptäckte åtta nya källor för gammastrål-



Ett av fyra instrument. Teleskopnätverket HESS i Namibia.

ning fördubblades det totala antalet kända källor.

Huvudmän för teleskoperna är det tyska Max Planck-institutet och University of Namibia. Men det var lokala företag som bar huvudansvaret för bygget, som förutom forskning även ska erbjuda utbildning och träning för studenter från universitetet i det närliggande Windhoek. HESS har också blivit ett populärt turistmål. Man försöker dock begränsa antalet besök för att skydda teleskopen från vägdamm.

Namnet HESS är en akronym för High Energy Stereoscopic System, men ska samtidigt hedra österrikaren Victor F. Hess. År 1936 fick han Nobelpriset i fysik för upptäckten av just kosmiska strålar. JR

Uppfinningen: Fångstnät för bilar

Nu kan vägar spärras av med fångstnät i stället för spikmattor.

Spikmattor har använts i Sverige sedan slutet av 1960-talet. Problemet är att det ofta går att fortsätta köra på fälgarna, eller att den som ska stoppas förlorar kontrollen över bilen. Nätet, som nyligen blev godkänt för användning, stannar personbilar i hastigheter upp till 200 kilometer i timmen.

– Det fanns inget bra sätt att stoppa fordon tidigare. Det var antingen



Fångar personbilar. Nätet är testat på bilar upp till 2,5 ton som kör 200 kilometer i timmen.

spikmatta eller tunga hinder, säger Mikael vid Nationella insatsstyrkan, Rikskriminalen. Han har lett utvecklingen av nätet och vill inte ha sitt efternamn med i texten.

Produkten togs fram tillsammans med företaget Scama, som normalt tillverkar bromsnät för

landningsbanor. Det nya nätet är flyttbart och går att fälla ner. Det förankras i träd och stolpar, eller i dragkroken på polisbilar.

– Jag har själv testat att köra in i nätet i 130 kilometer i timmen. Kraften är jämförbar med en tvärbromsning, plus lite till, säger han. JF



Teknikhistoria för nördar och noviser

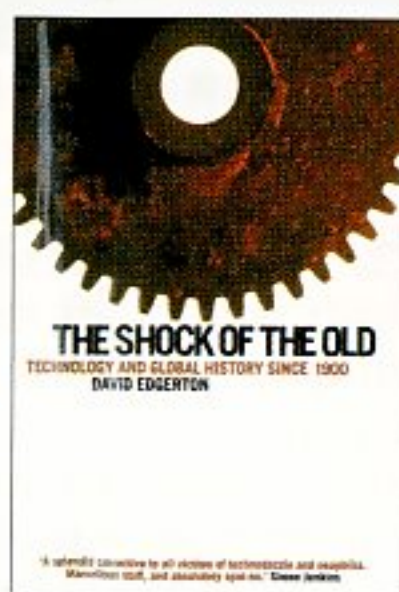
Vilka uppfinningar har varit viktiga för människan?
Svaret beror på var i världen du befinner dig, och hur teknik värderas.

The shock of the old och Giant leaps är två böcker som kanske kan föra tekniknördar och teknofober närmare varandra. Den första boken innehåller välriktad kritik mot den traditionella synen på teknikutveckling. *The shock of the old* är skriven av David Edgerton, debattör och professor i vetenskapshistoria vid Imperial College London. Den andra är en lätt-sam, fängslande och inte minst humoristisk skildring av tekniska och vetenskapliga milstolpar från big bang och framåt. Den är skriven av Jack Challoner från brittiska Science Museum och John Perry från *the Sun*.

David Edgerton presenterar teknikhistoria under 1900-talet, och gör det på ett sätt som är ovanligt i populärvetenskapliga böcker. Han berättar nämligen *inte* om viktiga årtal, revolutionerande uppfinningar och hur ny teknik kom att förändra vår vardag ända in på diskbänken. Poängen är i stället att den verkligt intressanta teknikhistorien handlar om den teknik som används, och inte om uppseendeväckande ny teknik.

Som titeln på boken antyder är den viktigaste tekniken sällan den nyaste. Det ger David Edgerton också otaliga exempel på: Ångmaskiner fortsatte att vara viktiga långt in på 1900-talet, Hitlers armé hade större nytta av hästar än de nya V2-raketerna, och tryckning av böcker fortsätter att öka, trots digitala medier. I stället lyfter Edgerton fram uppfinningar som mindre ofta betonas i populärvetenskap. Det som bestämmer hur använd en uppfinning blir är inte hur revolutionerande den är, utan i stället hur de lokala behoven och de ekonomiska förutsättningarna ser ut. Kondomen och symaskinen är goda exempel på det, liksom korrugerad plåt som blivit ett viktigt byggmaterial i många kåkstäder.

David Edgerton skildrar teknikhistoria från alla världsdelar, även om tyngdpunkten ligger på USA och Storbritannien. Det är roligt att Sverige nämns



David Edgerton:
The shock of the old.
Technology
and global history
since 1900.
Profile Books.



Jack Challoner & John
Perry: **Giant leaps.**
Mankind's greatest
scientific advances...
told by the Sun and
the Science Museum.
Pan Macmillan Ltd.

flera gånger, bland annat lyfts Ingvar Kamprad fram som en stor innovatör – inte på grund av banbrytande teknik, utan just för att han har gjort produkter tillgängliga.

Författaren diskuterar också hur föreställningar om kön och ras påverkat historien. Han visar till exempel att experter under 1920-talet hävdade att den relativt sparsamma uppfinningsrikedomen i USA berodde på en stor andel färgade människor.

I sin helhet bidrar boken med en diskussion om hur teknik ska värderas. Mycket av innehållet är anti-påståenden som att teknikutvecklingen *inte* går allt fortare eller att teknik *inte* suddat ut nationsgränser. För att få ut det mesta av boken bör läsaren därför ha en bild av teknikhistorien, och gärna själv tycka att 1900-talets viktigaste uppfinningar är flygplanet och kärnkraften. En läsare med sådana uppfattningar är garanterad en teknikresa med många nya intryck, och även om det går att hitta invändningar mot några av David Edgertons argument ger boken tillfälle till flera tankeställare.

Om *The shock of the old* är en djupdykning i teknikhistoria är *Giant leaps* en

välguidad snabbtur. Drygt 60 stora upptäckter, uppfinningar och vetenskapsmän och -kvinnor presenteras på var sin fiktiv förstasida från *the Sun*, Storbritanniens största skvaller- och nyhetstidning. Den 28 maj 2642389 före Kristus kan vi läsa en intervju med Ug, som uppskattar de nya stenverktygen. Senare står det om hur tryckpressen riskerar att skapa arbetslöshet, och kommentarer om geniet Isaac Newton som uppfann kattluckan, vilken i samtiden möttes med stor beundran: "OK, äpplen faller till marken. Än sen? Kattluckan var däremot ett sant genidrag. Den garanterar hans plats i historien."

Bredvid varje fiktiv förstasida finns en sida med en mer saklig beskrivning. Givetvis räcker inte en sida för att berätta allt om hur en radio fungerar och vilken roll radiotrafik spelar i vårt samhälle, men *Giant leaps* fångar ändå kärnan i många upptäckter och det blir aldrig tråkigt att läsa. Enda problemet är egentligen att det är för enkelt att bläddra vidare till nästa löpsedel och till exempel flina åt när *the Sun* berättar om tumultet som uppstod vid den första filmvisningen, då publiken trodde att den skulle bli överkörd av tåget på vita duken.

Giant leaps är ett utmärkt exempel på att en förenklad teknikhistoria fyller ett syfte. Boken är

bra läsning för alla som tror att teknik och naturvetenskap måste vara tråkigt och svårt. För dem som redan tror att tekniken frälser människan vore *Giant leaps* däremot närmast skadlig. De bör i stället läsa *The shock of the old* för att se förbi fasaden av stora framsteg och oproblematisering utveckling – även om fasaden glittrar och lockar.

JOHAN FALK

*Bra läsning
för alla
som tror att
teknik och
naturvetenskap
måste vara
tråkigt och svårt.*

Se också artikeln på sidan 60.



Krig i närbild



Vera Efron:
Kriget i Tjetjenien.
Efron & Dotter.

tjen dystert försöken till självständighet. Vera Efron citerar utförligt de ryssar och tjetjener hon träffat. Det ger boken en konkretion och detaljrikedom som gör konflikten skrämmande tydlig.

Krig är smutsigt, sägs det. Efter att ha läst Efrons bok känns

det som om orden tryter. Skildringen av kriget i Tjetjenien där mord, försvinnanden, handel med människoorgan, tortyr, kidnappningar, terrordåd och plundring är vardagsmat, gör att ord som meningslöst och vidrigt förlorar sin mening.

HENRIK HÖJER

Hjärnan trivs med utmaningar



Torkel Klingberg:
Den översvämmade hjärnan.
En bok om arbetsminne, IQ och den stigande informationsfloden.
Natur & Kultur.

vänder vi för att hålla information i huvudet en kort stund. När det fallerar kommer vi inte ihåg vad vi skulle göra och känner oss korkade. Men arbetsminnet går att träna. Ett sätt är att läsa krävande texter, lösa korsord, musicera eller kanske spela datorspel – men då ska det vara strategispel.

Jag är mest förtjust i bokens andra halva som bland annat handlar om datorspel och hur de påverkar oss. De kan exempelvis hjälpa unga med ADHD och vuxna som drabbats av stroke att förbättra sitt arbetsminne och sin koncentrationsförmåga.

LOTTA FREDHOLM

Myten om muren



Julia Lovell:
Den stora muren. Kinas historia under 3000 år.
Norstedts.

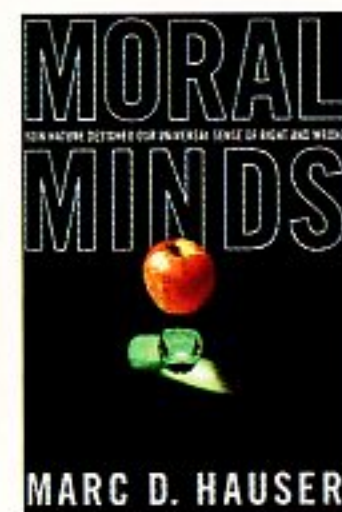
symbol för Kinas storhet, som vårdas ömt och utan hänsyn till historiska källor.

De tidigaste murarna var oftare jordvallar än regelrätta murar, och det var inte bara en stor mur utan flera. Från början var murarna ett sätt att försvara riket, men de blev ofta ett led för

det imperialistiska Kina att vidga gränserna. Muren blev samtidigt en symbol för det isolationistiska och självupptagna Kina. I dag, menar Julia Lovell, har den sin efterträdare i den brandmur som myndigheterna försöker bygga runt internet.

JENNY BJÖRKMAN

Vår inbyggda moraliska kompass



Marc D. Hauser:
Moral minds. How nature designed our universal sense of right and wrong.
Ecco/HarperCollins Publishers.

Denna förmåga har vi utvecklat under evolutionens gång och det är en intuitiv kunskap som är snabbare än tanken.

Marc Hauser kom fram till sina slutsatser då det visade sig att människor från skilda världsdelar

och kulturer ställde inför olika moraliska val, valde mycket lika. Men vad vi faktiskt gör när vi hamnar i knipa, det är en fråga om mycket mer än den inbyggda biologiska kompassen.

JOANNA ROSE

● Om man fortfarande är nyfiken på arvet efter Sovjet (tema i F&F 2/07) så är ryskfödda journalisten Vera Efrons bok om Tjetjenienkriget något att läsa. Hon visar att konflikten handlar om långt mer än en kamp mellan ryssar och tjetjener. Hon börjar historien när

den sovjetiske flygvapengeneralen och Afghanistanveteranen Dzjochar Dudajev lovade tjetjenerna att göra deras land till ett "nytt Kuwait" i början av 1990-talet och slutar i dagens instabila situation. "Det enda vi visat oss klara av är att skjuta", summerar en tje-

● Det finns mätningar som tyder på att befolkningen som helhet blivit mer intelligent. En tolkning är att detta avspeglar vår hjärnas formbarhet och den inneboende lust vi har att hela tiden försöka förstå och hantera alltmer komplicerade samband. Torkel Klingberg, professor i kognitiv neuroveten-

skap, skriver om detta i sin nya bok.

Vår hjärna är i grunden lik en stenåldershjärna, men sedan dess har omvärlden förändrats. Flödet av information pågår ständigt och kan ge en känsla av otillräcklighet. Enligt författaren beror det på att vi har en neurologisk flaskhals – arbetsminnet. Det an-

● En omhuldad föreställning om kinesiska muren är att den syns med blotta ögat från månen. Det stämmer inte, vilket Cambridgehistorikern Julia Lovell påpekar i sin utmärkta bok om Kinas och framför allt kinesiska murens historia. Myten spreds på 1930-ta-

let och bekräftades senare av Neil Armstrong. Men vid närmare granskning visade sig den förmenta muren vara en molnformation.

Myterna om muren är alltså en produkt av både västerländsk och kinesisk myndyrkan. I dag har muren blivit en inhemsk

han tagit sig an människan.

Vi föds med vad han kallar en moralisk grammatik. Känslan för rätt och fel ligger enligt Marc Hauser djupt förankrad i oss, och den kommer före rationellt tänkande. Vi bara vet.

MÖT ANDREI LINDE

AV JOANNA ROSE

Ett telefonsamtal från högsta ort väckte Andrei Linde ur den djupa depressionen. Han avkrävdes en serie populära föreläsningar i Italien; varför den ryska vetenskapsakademin valde just honom förstår han inte än i dag. Men då, i juni 1986, efter månader till sängs med bara deckare på nattduksbordet, insåg han långsamt sin chans. Om han inte lydde ordern att ge sig i väg, skulle han kanske inte få komma förbi järnridån på länge. Två taxiresor senare – sällsynta utsvävningar i Moskva för tjugo år sedan – var han beredd att resa.

En plötslig insikt

Första taxin körde honom till det gula jättesjukhuset där alla prover visade vad han kanske innerst inne redan visste – det var inget fysiskt fel på honom. Andra taxin tog han till sin arbetsplats, Lebedevinstitutet för fysik. Under helgen hade han antecknat färdigt inför sina föredrag, och nu skulle manuset skrivas rent för godkännande innan det blev exportvara.

Beskedet att resa bröt handlingsförlamningen. På mindre än en dag räknade han fram en bild av kaotiskt bubblande världar som föds och återföds till ständigt nya universum. Så bland astronomikunskaperna till italienarna smugglade Linde med banbrytande tankar som, när de spreds i väst och det gjorde de denna sommar 1986, skulle ge nytt liv åt den så kallade inflationsteorin.

Inflationens ständige förkunnare

Inflationsteorin berättar om vad som hände i det nyfödda universum, bråkdelar av en millisekund efter tillblivelsen i big bang. Då, för ett mycket kort ögonblick, 10^{-35} sekunder, omvandlades gravitationen – som ju vanligen håller ihop all materia – till antigravitation.

Med väldig kraft blåste antigravitationen upp det lilla fröet på ynka 10^{-31} meter, universums dåvarande storlek, så att det växte över $10^{10^{12}}$ gånger. Utan inflation skulle vår värld rymmas på en nålspets. Efter den häftiga uppblåsningen kunde universum fortsätta att expandera i saktare mak. Men även om inflationsteorin numera ingår som en nödvändig del i kosmologins standardberättelse, är det många som finner idéerna absurda och långt ifrån bekräftade.

Samtidigt för inflationsteorin ständigt med sig nya frågetecken i takt med att den utvecklas. Ingen har bidragit mer till teorins framväxt än Andrei Linde – han är inflationens ständige förkunnare sedan ett kvarts sekel tillbaka. Och ingen

har tänjt den så långt som han.

Bara någon gång i början av sitt forskarliv lämnade Linde det växande universum därhän. Det var på 1970-talet och ärligt talat förstod han inte då teorins betydelse för kosmologin. När han som ung forskare vid Lebedevinstitutet först funderade över hur universum utvecklats var det ett annat problem som han försökte lösa – vart de magnetiska monopolerna hade tagit vägen. Monopoler, det magnetiska fältets ensamma bärare, borde ha bildats i stora mängder strax efter big bang. Men ingen har sett till dessa partiklar.

– Vi fick faktiskt fram ett uppblåsbart universum. Men samtidigt var det otroligt komplicerat och rörigt, med en massa bubblor som bilda-



Han har tänkt längst

Varför är just vår värld anpassad till liv? Andrei Linde, en av världens främsta kosmologer, tycker sig ha svar. Men han retar också många med sin iver att besvara existensens gåtor.

1 Andrei Linde. Alltid redo att pröva nya idéer om universum.

des för att sedan krocka med varandra. Det var bara att glömma, säger Andrei Linde.

Nya rön om inflationer

Så han glömde det. Men så i början på 1980 hörde han första gången talas om amerikanen Alan Guths rön om inflationen. Guths upptäckt blev ett genombrott dels för att han hittade på ett slående namn – inflation – för den häftiga utvidgningen. Dels för att han kunde förklara varför kosmologin så förtvivlat väl behövde inflationen. Inflationsteorin besvarade i ett slag ett flertal frågor som plågade kosmologerna: varför universums krökning inte syns, varför materien är så jämnt fördelad i rymden och varför avlägsna områden ser så likadana ut.

Men teorin lämnade den mest grundläggande frågan obesvarad, den om vad som egentligen utlöste denna enorma uppblåsning. Inte heller vet man hur inflationen gick till i detalj. Kanske finns svaret dolt i den svåra matematiken, kanske får man aldrig veta. Dessutom led Alan Guths modell av samma bekymmer som Lindes gamla: inflationen förde med sig för stor röra bland bubblorna som dök upp.

– Det var plågsamt att inse att denna vackra idé helt enkelt inte fungerade.

Men den här gången släppte Linde inte idén, och han hade tid att tänka. Och att räkna i lugn och ro, inlagd på sjukhus för magsår som han var. I juni 1981 blev bilden klar – i Lindes nya inflationsmodell kol-

OM

Andrei Linde

Född i Moskva för 59 år sedan.

Bor i Stanford sedan 1990. Flera berömda universitet slogs om att ge Linde anställning efter att han hade lämnat Ryssland.

Vän med Stephen Hawking som han först träffade i Moskva i oktober 1981. Inför den samlade ryska vetenskapsakademin fick Linde tolka Hawkings nedgörande kritik av hans egna idéer om universum. En bisarr upplevelse som efter många timmars nattdiskussion förvandlades till djup vänskap.

Aktuell med förslag om att skapa ett nytt universum i laboratoriet. Kanske är vår värld frambringad ur ingenting av en hackande fysiker?

Spekulerar om att vår beskrivning av universum kan förbli ofullständig så länge vi inte löser medvetandets gåta. Kanske är vår inre verklighet ännu verkligare än den materiella världen utanför.

Satsar sitt eget liv på att idén om multiversum stämmer. Sir Martin Rees, Astronomer Royal i Storbritannien, är beredd att satsa sin hunds liv på denna idé, medan Steven Weinberg, Nobelpristagare och författare till bestsellern *De första tre minuterna*, säger sig kunna satsa både Lindes liv och Rees hund på multiversumidén.

Kommer till Sverige och en kosmologikonferens i Stockholm andra veckan i juni.

liderade inte bubblorna längre för de brydde sig inte om varandra. Några växte sig mycket stora, och vi är helt enkelt inuti en av dem.

Jag måste bara berätta det för någon, tänkte Andrei. Frun och de små sönerna, Dimitri och Alexander, sov i rummen intill när han mitt i natten sittande med telefonen på badrumsgolvet ringde en kollega.

– Han tyckte inte det lät så tokigt, så jag väckte min fru ändå: nu vet jag hur universum bildades, sade jag. Hon förstod direkt, för hon är mycket snabbare på matematik än jag, jag är mer intuitiv.

Ordnade kaoset

Ändå tog det lång tid innan de började arbeta ihop. Renata Kalosh är numera liksom sin make professor i fysik vid Stanford University i Kalifornien. Skrivborden hemma i villan står sida vid sida med utsikt flera mil bort förbi San Fransisco-bukten mot de gröna topparna i Mission Peak Regional Park. Andrei Linde har inget emot den kaliforniska vårsolen, han saknar inte Moskvas bistra vintrar.

– Det räcker att mor berättar om isen och snön och kylan varje dag i telefon, säger han.

Hon är 87 nu, och till för bara två år sedan föreläste hon fortfarande i fysik vid Moskvas universitet, där också Andreis far var fysikprofessor.

– Det är klart de var besvikna, och beslutet att resa smärtor fortfarande. Vi var nästan de första som lämnade Ryssland, redan år 1988. Medan mina vänner på teoriavdelningen, ja de fick fortsätta sortera kål ett par gånger varje höst. Du förstår – rutten från färsk, alltså.

Detta är historia i dag. Liksom den nya inflationen som snart hamnade i knipa. Än en gång räddade Linde teorin med en ny lösning.

– Om jag ska välja en favorit bland mina arbeten så är det nog det. Det var en mycket stark upplevelse att plötsligt inse hur ordning växer ur kaos.

Kaotisk inflation fick den nya varianten heta. Den beskrev universums allra tidigaste början som ett bubbelbad där rum och tid dök upp

2 Arbetar sida vid sida.
Hemma står skrivbordet bredvid det som tillhör hans fru, Renata Kalosh, som också är fysiker. Liksom Andreis mor och far.



En bubbla bland alla de andra bubblorna

ur kvantfysikens kaotiska slumpvärld. Då och då fick någon av bubblorna tillräckligt med energi för att börja växa.

Det är kvantfysikens kännemärke att någonting kan uppstå ur ingenting.

– Vill du förresten se en kvantfluktuation live? Linde lägger upp några tändstickor på handflatan, plötsligt börjar en av dem hoppa upp ryckvis.

Ja, just det, dem hade jag glömt. De berömda tändstickstricken, och så akrobatkonsterna, och hypnos.

– Äsch, det var länge sedan, säger Andrei. Mina söner är mycket duktigare än jag numera. Men ingen av dem ville bli fysiker.

Kom med en ännu vildare idé

Perestrojkans år 1985–86 minns Andrei Linde som en enda lång plåga. Gorbatsjov bestämde sig för att ändra på hela det sovjetiska tillståndssystemet. I praktiken innebar det total munkavle på forskarna. Och Linde, en bubblande idéspruta,

hade slut på uppslag.

– Allt var ju redan gjort. Den nya inflationen var färdig, kaotisk inflation var gjord, jag skrev på en bok, suddade och skrev igen, men det var ändå bara en tråkig repetition av allt man redan visste. Dessutom började jag ta körkort den vintern, i en bil med växellåda och massor av is på vägarna. Jag kände mig kränkt varje gång jag satte mig bakom ratten.

Det var då depressionen slog till, året före det evigt självreplikerande Linde-universumet. Men när han sedan reste till Trieste i Italien kunde han presentera ännu en våghalsig idé, den om att nya universum ständigt skapas, även här och nu. Kvantfluktuationerna får inflationens bubblor att uppstå här och var ur andra bubblor i en evig kedjereaktion. Och medan världarna föds och dör i varje ögonblick förpassas frågan om universums uppkomst längre tillbaka i tiden, förbi big bang som är vår världs födelse. Vi är ju bara en bubbla bland alla de andra



ROD SEARCEY

bubblorna i ett evigt självreproducerande multiversum.

Många världar i stället för en

Själv fortsatte han oförtrutet, nu med att förena inflationens multiversum med strängteoriernas matematiska labyrint. Det visade sig att där finns det ett helt landskap med energilägen som kan ge de nödvändiga knuffarna för att blåsa upp nya världar – kanske kan ett ofattbart 10^{1000} olika universum med olika fysikaliska lagar skapas ur detta strängteorins landskap av möjligheter.

– Motståndet är mer av psykologisk karaktär, förklarar Andrei. I början kändes det kompakt. Nu tycker en del om idén, medan andra hatar den. Men det finns ingen väg tillbaka till den något naiva bilden av ett enda universum med en enda ursprunglig princip som styr det.

Med multiversum passerade Linde gränsen från fysik till metafysik, påstår hans kritiker. Han håller inte med.

– Längre levde vi i föreställningen att världen i stort ser ut som den

gör hos oss. Kosmologiska principen kallas det. Men tänk om det bara är okunskapens princip, som främst beskriver vår kortsynthet, oförmågan att se längre.

Förespråkar det förbjudna A-ordet

Och så nämner han det förbjudna A-ordet: antropiska principen (i likhet med V-ordet som ingen får uttala i Harry Potters magiska värld, påpekar Andrei). Enkelt uttryckt säger den att bland ett oändligt antal världar lever vi i en sådan som tillåter liv och så oss som undrar. De flesta andra världarna är nog olika än vår, framför allt vet vi inte något om dem.

– Många är skeptiska om man hänvisar till antropiska principen. Folk tycker inte om den helt enkelt, och då hittar man en massa argument emot. Och ja, vi har problem.

En fråga är hur den antropiska principen ska användas. Hur ska man komma fram till vilken värld som är beboelig?

– Tänk om det evigt självreproducerande multiversum rymmer ett oändligt antal gröna världar som du kan leva i och ett oändligt antal röda som är omöjliga att befolka. Hur välja? Hur beskriva det universum som kan härbärgera liv? Plötsligt hamnar man i sannolikhetsberäkningar och behöver jämföra oändligheterna. Och kan vi beskriva vad liv är för något? Jag har dessutom en stark misstanke att vi inte kommer så långt om vi inte kan säga vad medvetande är, och då börjar det bli riktigt svårt.

Finns inget enkelt svar

Men den allvarligaste invändningen mot det antropiska resonemanget är att det medför en kapitulation, att man ger upp hoppet om att finna ett unikt svar på frågan om hur och varför vår värld ser ut som den gör. Som Albert Einstein formulerade den: jag vill veta om Gud hade något val när han skapade världen.

Med multiversum hamnar man i något slags ekologiskt tänkande, en darwinistisk syn på kosmologin, som Linde själv kallar detta. Slumpen och inte från början väldefinierade fysikaliska lagar avgör att vi är

här. På så sätt utmanar Linde fysikens stora dröm, strävan att finna en teori om allting.

– Det handlar bara om vilket svar man förväntar sig få. När jag var liten funderade jag på hur det kom sig att just jag föddes i den bästa av alla världar, där alla barnen var lyckliga och sjöng vackra pionjärsånger. Nu vet jag att det finns en massa andra länder och barn och sånger och att det inte finns ett enkelt svar utan många olika berättelser. Det finns inget som säger att en religion med en gud ska vara bättre än en religion med många gudar.

Förnekar sig inte

Mycket riktigt anklagas Linde för att hans teorier snarare baseras på tro än på vetenskap. Olika uppfattningar om teorierna har skapat en djup spricka i fysikersamhället. Ett virus, kallar Nobelpristagaren David Gross den antropiska principen. Fortfarande är evigt självreproducerande kaotisk inflation en förförligt vacker idé som söker sin teori, enligt en av de mest energiska kritikerna, Lawrence Krauss, fysiker från Case Western University i Cleveland.

– Om alla möjliga världar som dyker upp stämmer med din teori, finns det något sätt att motbevisa den? Är detta vetenskap? frågade Krauss på ett möte om kosmologi nyligen i San Francisco. Folk stod långt ut i foajén, man väntade sig en show som vanligt när Linde är med. Han vinkade glatt till mig över salen, han trivs i hettan.

Strängfysikern Leonard Susskind, Lindes vapendragare vid Stanford, instämde att det faktiskt är svårt att hitta exempel på hur multiversum och den antropiska principen skulle kunna motbevisas. Möjligen får vi problem om det visar sig att rymdens krökning är positiv, sade han.

– Jag har redan några idéer om hur det ska kunna förklaras, svarade Andrei Linde. Osviklig som alltid. ■

JOANNA ROSE

ÄR VETENSKAPSJOURNALIST OCH REDAKTÖR
PÅ FORSKNING & FRAMSTEG.



Sång för kung & fosterland

Från 1800-talet och ända in på 1950-talet var fosterländska sånger med blodstänkta texter mycket populära. De utgör ett bortglömt inslag i Sveriges annars ganska fredliga moderna historia.

AV HANNA ENEFALK

An i dag sjungs *Kungssången*, men det är sällan alla verser framförs. De är alltför bloddrypande: "Och grip vår sista fana du, och dristeliga för ännu i döden dina män! Ditt trogna folk med hjältemod skall sömma av sitt bästa blod en kunglig purpur varm och god, och svepa dig i den."

Men förr sjöng man i alla upptänkliga miljöer – barnträdgårdar, universitet, officersmässar, syföreningar – om hur gärna man ville dö för kung och fosterland. Varför blev detta så populärt, och vad var det som gjorde att sångerna plötsligt försvann efter 150 framgångsrika år?

Kamp om inflytande

Det var sällan några poetiska kvaliteter som låg bakom framgångarna. Grötrim som "Vår svenska fana gul och blå, med minnesrika färger två" var mer regel än undantag. Inte heller melodierna utmärkte sig, många var platta eller rent av svår-sjungna.

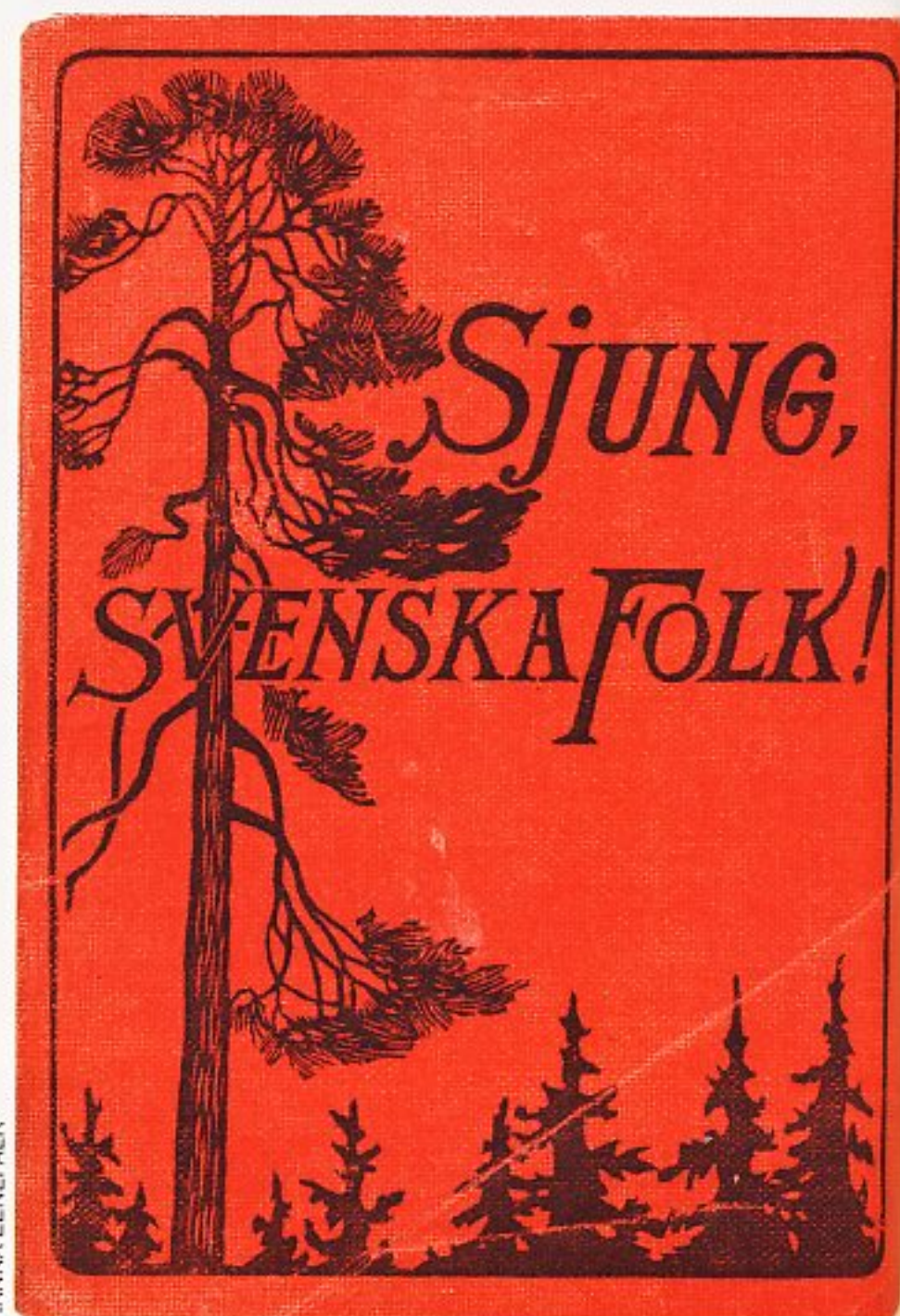
Den viktigaste förklaringen är i stället att sångerna hade att göra med kampen om inflytande. Från medeltiden och fram till slutet av 1700-talet styrdes Sverige för det mesta av en kung tillsammans med riksdagen och ett riksråd som rekryterats ur adeln. Adelns oproportionerligt stora inflytande förklarades ursprungligen med att de bidrog till rikets försvar. En adelsman som



1 Populär omslagsflagga. Den svensk-norska unionen varade mellan 1814 och 1905. Under unionens första decennier skrevs många sånger om "Scandia". Sedan nämndes unionen alltmer sällan.

inte var beredd att personligen offra sig för fäderneslandet var mer eller mindre otänkbar.

Under 1800-talet – ofta kallat borgerlighetens århundrade – började andra grupper använda sig av samma argument. I början av seklet var det framför allt grupper som icke-adliga akademiker, företagare och tjänstemän som hade ambitioner att öka sitt inflytande. Men förutom kriget 1808–09 (då Sverige förlorade Finland) och kriget 1814 (som resulterade i den norsk-svenska unionen men tämligen snabbt var överstökad), var det ont om tillfällen att visa sin försvarsvilja i Sverige. Den uppåtsträvande borgerligheten behövde en annan arena. Och en



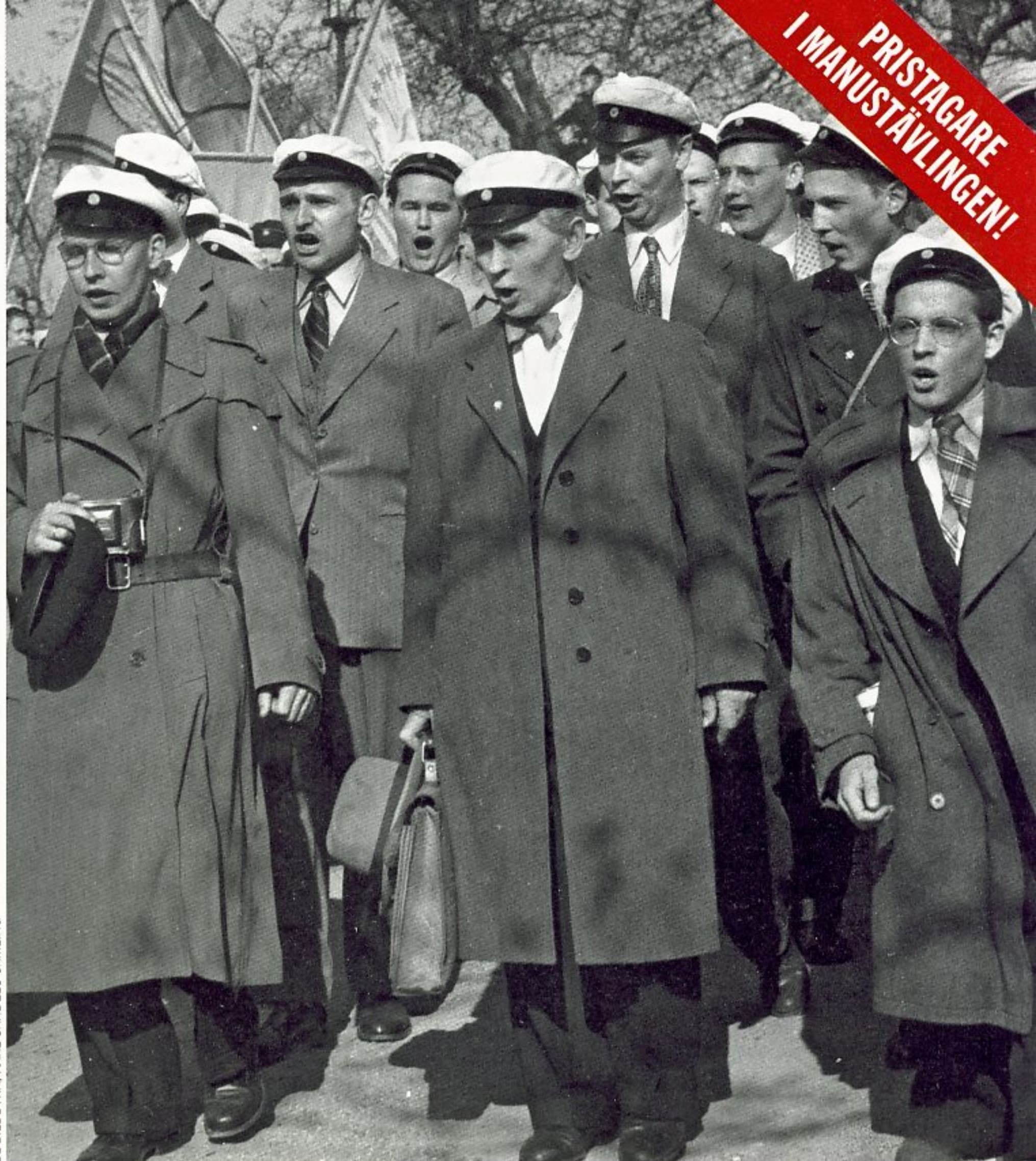
2 Borgerliga drömmar från 1905. I de fosterländska sångernas värld lyste urbanisering, industrialisering och sociala problem med sin frånvaro. *Sjung, svenska folk* gavs ut i en kraftigt omarbetad utgåva 1989.





HANNA EENEFALK

IBL BILD BYRÅ, KARL SANDELS SAMLING



3 **Inte bara manskör.** Patriotiska sånger komponerades även för soloröst med ackompanjemang. Publikationer som denna såldes främst till amatör-musikerna i tidens borgerliga hem.

lämplig sådan var den patriotiska sången.

Sånger över gränserna

Patriotisk sång var vanligt i hela Europa under 1800-talet. I de länder som befann sig i krig tycks sångtexterna snarare ha påverkats av vem man krigade mot än av själva kriget.

Danskarna som förde krig mot Preussen utvecklade en mildare och blidare repertoar än det militaristiska grannlandet. Norge nischade sig på samma sätt mot Sverige, eftersom norrmännen menade att Sverige var ett militaristiskt överklassamhälle. Som ett led i att bryta sig loss från Ryssland knöt finnarna sig till tyskarna och lanserade där-

4 **Valborg 1953.** Sjungande studenter tågar till Observatorielunden i Stockholm.

med några mycket blodiga sånger.

Svenska texter var alltså blodigare än sångtexter i Danmark och Norge, men mindre grymma än i Finland.

Morska studentkörer

Studenterna i Uppsala var först ut. Med inspiration från franskt och tyskt kulturliv bildade man manskörer, tågade genom staden och uppvaktade märkespersoner med patriotisk stämsång. Snabbt skapades en stor repertoar, delvis bestående av lån från äldre operor och sångspel, men till största delen nyskriven.

Texterna handlade om kärleken till krigiska bragder, kung och fos-

terland. Ingen som hörde de unga männen kunde ta miste på deras försvarsvilja.

För att kvalificera sig som värdiga makthavare lanserade de borgerliga männen sig som karaktärsfasta och rationella. Adeln pekades ut som slösaktig och vek, arbetarna som odisciplinerade och barbariska.

Denna mentalitet passade den patriotiska manskören som hand i handske. Stämsången uppfattades som maskulin och disciplinerad. Kvinnor var utestängda per definition, och män ur lägre samhällsskikt kunde inte delta, eftersom sången krävde musikalisk skolning.

Många ofrälse studenter tog sig bokstavligen ett steg närmare mak-

"Kanonkvinnorna" ville ha inflytande

ten med sångens hjälp. Flera av de fosterländska skalderna blev adlade, några utsågs på samma meriter till biskopar.

Att sångerna var effektiva visade inte minst Gunnar Wennerberg, som komponerade patriotiska klassiker som *Hör oss, Svea och Hur länge skall i Norden den döda fred bestå*. Wennerberg deltog aldrig själv i det militära. Första gången han kallades till studentbeväringen uteblev han helt sonika, andra gången likaså, och tredje gången föredrog han ett sjukintyg. Ändå ledde hans karriär honom hela vägen till en ministerpost.

Sjungande skarpskyttar

Patriotism var alltså en god investering, och i längden var det omöjligt för de universitetsutbildade att behålla ensamrätten på den. Idén om att landets försvar och rätten till inflytande hängde ihop spred sig.

På 1860-talet resulterade detta i den så kallade skarpskytterörelsen. Skarpskyttarna kom från borgerlighetens nedre skikt – de var exempelvis bodbiträden, bokhållare, tidningsmän och lägre statstjänstemän. Rörelsen hade två stora mål: att skydda Sverige vid ett eventuellt ryskt anfall och att driva igenom en representationsreform. Man ville en gång för alla avskaffa de hinder som ståndssamhället ställt upp.

För att uppnå sina mål skred skarpskyttarna till verket med hektisk energi. De debatterade, idkade exercis, odlade mustascher (något som tidigare varit förbehållet yrkesmilitärerna) och producerade en uppsjö fosterländska sånger. Sångerna sjöng man liksom studenterna i manskörssättning, och framförandena var offentliga.

Härigenom kunde man tydligt visa sin manliga försvarsvilja och därmed hävda sin rätt till politiskt medbestämmande.

Kanonkvinnor samlade in pengar

Skarpskyttarnas ansträngningar bidrog till att Sverige år 1866 avskaffade ståndsrepresentationen och fick en tvåkammarriksdag. Fortfa-

rande saknade emellertid större delen av landets befolkning all form av politisk makt. Under de följande år-

tionerna växte missnöjet, och snart stod det klart för många att det bara var en tidsfråga innan rösträtten måste utökas ytterligare.

Länge förknippades inte kvinnor och arbetare med krigisk nationalism. Men det fanns många socialister som menade sig vara sanna svenska patrioter, till skillnad från de kosmopolitiska kapitalisterna. Kvinnoföreningar runt om i landet samlade in hundratusentals kronor till vapen och fästningsbyggen. "Kanonkvinnor" kallades de lite hånfullt av sin samtid. Deras logik var densamma som adelns, studenternas och skarpskyttarnas: den som bidrar till landets försvar har rätt att få politiskt inflytande.

Helt följdriktigt dök det upp fosterländska sånger för kvinnor och arbetare. Det rörde sig inte om någon massproduktion, men sångerna vittnar ändå om hur dominerande patriotismen och försvarstanken var vid denna tid.

Okvinnliga tongångar

Så sjöng man inom arbetarrörelsen *Ungdomsmarsch* med fraser som "Vi gå fram för vårt folk och för vårt fädernesland, till att lösa dess garn och förtryckets tunga band". Man sjöng också delar av den äldre patriotiska repertoaren.

I sångböcker för kvinnor valde utgivarna ofta att trycka mildare formulerade fosterlandssånger. Många plockades ur 1800-talets repertoar, men man skrev också nytt. Blidheten berodde på att man inte ville stöta sig med rådande kvinnoideal – aggressiva tongångar ansågs okvinnliga.

Men ibland vågade man sticka ut hakan. År 1911 komponerade den berömda sångerskan Christina Nilsson en sång om Blenda, en småländsk sagohjältinna som enligt legenden ledde ett uppbåd av kvinnor mot danska inkräktare. "Sjungen Blenda till ära, genom henne vi lära, hur försvara vårt frejdade land", lød texten.

2. Kungssången.

Maestoso.

1. Ur svens-ka hjär-tans djup en gång
2. Du him-lens Her-re med oss var,
sam-fälld och en en-ke! sång,
förr Du med oss va-rit har,
går till kung-en fram! Var ho-nom tro
li-va på vår strand det gam-la lyn
och hans ätt, gör kro-nan på
art i-gen hos Sve-a-kung-
hjä-sa lätt, och all din tro
och hans män, och lät Din an-
ho-nom sätt, du folk av frej-dad stam!
vi-la än ut-ö-ver nor-dan-land!
C. V. A. Str.

Enligt Kungl. Skolöverstyrelsens föreskrift är endast vers 1 att till inlärande. Förlagets anm.

5 **Blodiga verser.** Också *Kungssången* uppmanar till blodig kamp in i döden, men i dag sjungs bara första versen.

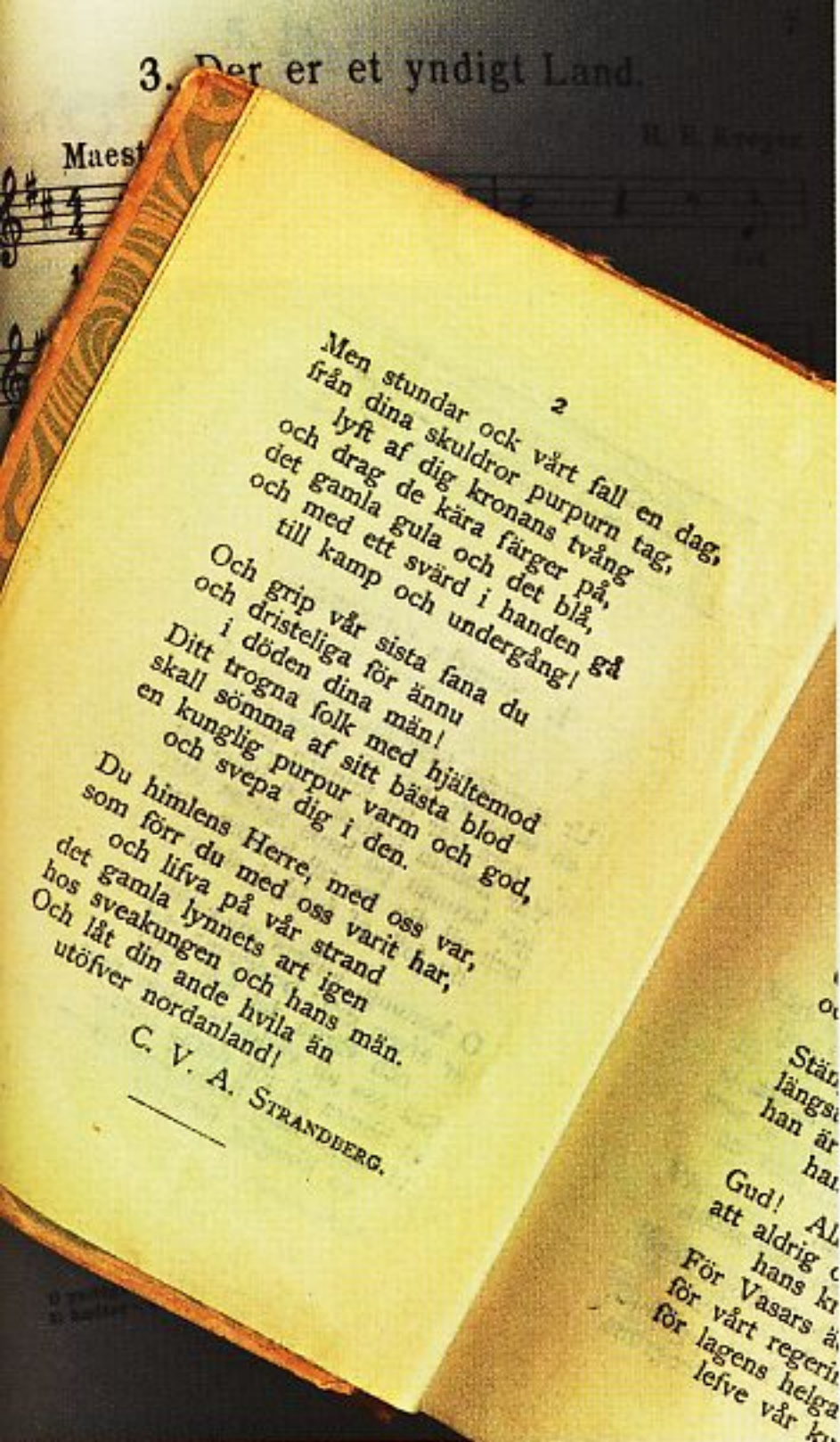
Samtidigt bredde den patriotiska sångrepertoaren ut sig på en annan front: folkskolan. Idén var inte längre att sångerna skulle ge de sjungande eleverna makt, tvärtom.

Mot slutet av 1800-talet stod det klart att den allmänna rösträtten var på väg. Många politiker och skolmän drog slutsatsen att hela folket snabbt måste utbildas till goda patrioter – helst innan de fick röstsedeln i sin hand. Och "goda patrioter" betydde i det här fallet anspråkslösa, arbetsamma människor som inte krävde några snabba samhällsförändringar.

Inte gapa efter mer

Folkskolebarnen fick sjunga gamla patriotiska sånger om att offra "liv och blod för Sveriges ära". Men repertoaren kompletterades med sånger om att vara nöjd med sin lott och inte gapa efter mer än man redan hade.

De nya melodierna var enkla och trallvänliga. Sverige framställdes som ett solskensland där alla trivdes oavsett hur mycket eller lite pengar de hade. Ofta hette det att



landet skulle "enas" och skyddas från "split". De självutnämnda folkbildarna ville inte se några radikala missnöjesyttringar som demonstrationer, strejker eller, värst av allt, revolutioner.

För folkskolebarnen handlade det alltså inte om att använda sig av fosterländska sånger för att nå politiskt inflytande. Sångerna användes för att parera tidens krav på ekonomisk och social rättvisa.

Den mest framgångsrika aktionen var utan tvivel lanseringen av sångboken *Sjung, svenska folk!* år 1905. "Det svenska folket behöfver samla sig, icke blott i tanke, vilja och gärning – om också detta är det väsentligaste – utan äfven i känsla", deklarerade sångbokens förord. *Sjung, svenska folk!* blev en succé – den gavs faktiskt ännu ut på 1990-talet, dock kraftigt omarbetad.

Gemytlig folkhemspatriotism

Det tidiga 1900-talets sånger försvann inte i och med rösträtten. Tvärtom blev de en del av en solig och på ytan ganska godmodig folkhemspatriotism. Och de äldre tex-

terna verkar så småningom ha blivit så vardagliga att man knappt reflekterade över vad det var man egentligen sjöng. Rader som "Men kommer någon våra fjäll för nära, då bröder, vid vårt namn, vår gamla ära, vi hugga oss en väg i blod" trycktes utan betänkligheter till och med i sångböcker för barn.

De fosterländska sångerna hade en fenomenal överlevnadsförmåga. Inte ens andra världskrigets lyckades förta smaken för storsvenska tongångar. Trots allt större konkurrens från schlagermusik och utländsk skivimport hängde den patriotiska repertoaren kvar långt in i efterkrigstiden. Först med 1960- och 70-talens ungdomsrevolt gick luften ur den över 150 år gamla genren.

Komikerna dödar genren

Men det var inte de politiska aktivisterna som slutligen tog knäcken på de fosterländska sångerna, utan komikerna. Den rimmade patriotismen visade sig sällsynt tacksam att parodiera. Bland många exempel kan nämnas Tage Danielsson med epos som *Stormaktstidens historia i sammandrag* från 1967: "Kung Karl, den unge hjälte, han stod i rök och

damm, han drog sitt svärd ur bälte. Men han kom aldrig fram."

Också Povel Ramel och Alf Henrikson gav den fosterländska diktningen kännbara snytingar. Snart kunde man inte längre sjunga fraser som "Nord, du jordens jättelem, Nord, du milda hjärtans hem" från sången *Mandom mod och morske män* utan att dra på munnen. Patriotismens högtidliga aura hade ersatts med ett löjets skimmer.

I dag har den allra största delen av den patriotiska sångrepertoaren fallit i glömska. Men några enstaka sånger dröjer fortfarande kvar i sånghäften för studentföreningar, ordenssällskap och manskörer.

Någon storskalig återupplivning av den fosterländska sångrepertoaren lär vi inte få se. Inte ens första versen av *Kungssången* går säker – nästa regent blir ju med största säkerhet en drottning, och det stämmer inte med versfötterna. ■

HANNA ENEFALK

ÄR DOKTORAND I HISTORIA
VID UPPSALA UNIVERSITET.



6 "Husmoderssånger" från tidigt 1930-tal. Under stora delar av 1900-talet var de fosterländska tongångarna ett ständigt bakgrundsbrus i svenskt kulturliv.

Sång n:o 1.

Mel.: "Med sång emot havet".....

Kom husmödrar, låtom oss samlas i dag
I alla från Viskaäns bygder!
Båd' höga och låga vi må slå ett slag
och värna om fredliga dygder.
Ja, låtom oss glömma all tvedräkt och strid,
ty enighet endast ger styrka,
och räcka ut handen till sänja och frid,
stå fast som en mur kring en kyrka.

Det gäller att strida för hem och för härd,
för minnen från hänsvunna dagar,
det gäller behålla ett hem i en värld,
där oro och jäkt allt förjagar.
Vi känna vår plikt och vi taga i hand
att åt barnen de minnen bevara,
och fatta i kedjan, som runt kring vårt land
skall bildas av husmödrars skara.

Sång n:o 2.

Mel.: "Vintern rasat ut".....

Höjen fanan, Husmodersförening,
och på den skall stå vårt hälsningsord:
Varen starke uti livets mening,
Enighet ger styrka uti höga nord.
Vi skall vandra här i fröjd och gamman
liksom lilla bäcken med dess språng,
och när så vi mötas upp tillsammans
sjunga vi vår lilla husmorssång.

Den skall ljuda i vårt friska sinne,
Den skall ljuda i vårt lilla kök,
Den skall ljuda både ute, inne,
Den skall ljuda uti allt vårt stök.
När vi så skall tvätta, skura, damma,
kläda våra små till skolans gång,
då de ropa glatt: "hurra lilla mamma,
sjung för oss din egen husmorssång!"

Därför skall vi glädjas med varandra,
göra vad vi kan utav vårt mål,
då blir vägen lättare att vandra,
och vår vilja stark som Sveriges stål.
Liksom fordomstid valkyrior stredo,
som vi läst i sagan mången gång,
så vi vilja alltid vara redo
till att sjunga glatt vår husmorssång.

Sång n:o 3.

Mel.: "Vårvindar friska....."

Dagar försvinna,
Timmarna svinna,
Fyllda av var dags möda och id.
Nog kan man tycka,
Arbetets lycka
Fylla här husmors sinne och tid.
Men att få komma samman ibland
Utan att känna omsorgers band
Och att få vara
Med i vår skara
Styrka det ger och frid.

Nytta och nöje,
Allvar och löje
Bjudes oss här i lämplig ranson.
Mat demonstreras,
Bord dekoreras,
Nyheter ses i mången fason.
Alla slags rön för hushållets väl,
Näring också för husmoderns själ.
I glädje och gamman
Trivs vi tillsammans,
Sjungom vår glada ton!

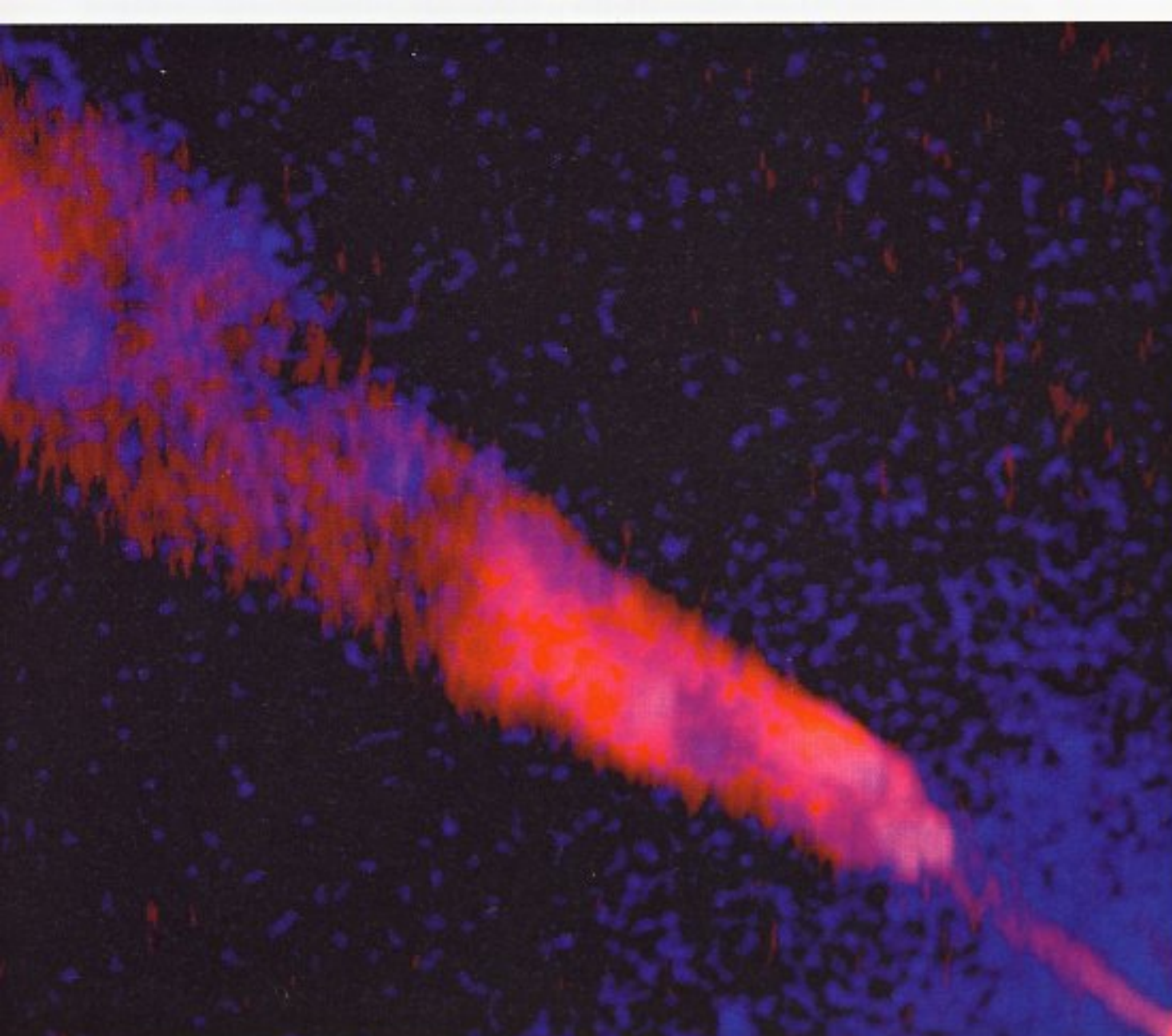
Galaxernas svarta hål

Svarta hål mitt i galaxerna är från allra första början förbundna med sina värdar.

Nu avslöjas flera okända samband mellan galaxerna och deras svarta hål.

1 Massivt svart hål i Vintergatan. Området kring det svarta hålet i centrum av vår galax lyser starkt. Det tyder på att stjärnor bildas i gasmolnet känt som Sagittarius A mindre än ett ljusår från centrum.

NASA



NASA

2 Centaurus A. Den inre delen (ca 4 000 ljusår i diameter) av jetstrålen skjuts ut med halva ljushastigheten längs rotationsaxeln hos det supermassiva svarta hålet i centrum. Radiostrålning visas i rött, röntgenstrålningen i blått (t.v.). Galaxen är ganska nära oss, bara 11 miljoner ljusår bort. Nedan Centaurus A i optiskt ljus.

AV FREDRIK WALLINDER

Det är väl ingen som kan tvivla längre – mitt i vår galax Vintergatan finns ett svart hål, som långsamt slukar allt som kommer i dess närhet. Runt om kretsar stjärnor med en hastighet av 9 000 kilometer i sekunden. Det är just deras omloppsrörelse som avslöjar det supermassiva svarta hålet i mitten, nästan 4 miljoner gånger tyngre än solen. Men Vintergatans svarta hål är relativt fredligt – inte mycket massa försvinner bortom dess så kallade händelsehorisont, från vilken ingen återvändo finns.

Och mycket riktigt tycks Vintergatan vara en relativt lugn plats jämfört med aktivare galaxer, där våldsamma svarta hål i galaxernas centrum ger upphov till en mängd spektakulära företeelser. Nya observationer avslöjar att inte bara centrumen utan hela galaxerna påverkas av aktiviteterna i mitten, som tycks ha uppstått redan när galaxerna föddes.

Lyser mer än galaxens alla stjärnor

Trots att de aktiva galaxerna ser olika ut har de många likheter. Till skillnad från stjärnor sänder de ut all sorts strålning, från långvågiga radiostrålar till högfrekvent gammastrålning. Den grundläggande mekanismen är att i närheten av ett supermassivt svart hål frigörs oerhörda mängder gravitationsenergi, tusenfalt mer än den sammanlagda strålningen från alla galaxens stjärnor. Området som skickar ut energin kallas aktiv galaxkärna. Rymdteleskopet Spitzer har visat att de aktiva galaxkärnorna är betydligt fler än vi tidigare trott. Många har nämligen mängder med stoft runt om som blockerar en stor del av ljuset.



NASA

Den mest extrema formen av en aktiv galaxkärna är kvasarerna, vars ljus är så starkt att det oftast helt dränker ljuset från värdgalaxens stjärnor. Kvasarernas strålar avslöjar att de befinner sig mycket långt bort från oss. Ljuset skickades i många fall ut när universum bara var mellan en tiondel och hälften så gammalt som i dag. Det har därmed färdats mot oss i över 10 miljarder år. Däremot finns det inte någon kvasar i galaxer nära oss, vilket tyder på att kvasarer har begränsad livslängd. Men som tur är hittar vi mildare varianter av aktiva ga-

laxkärnor på närmare håll, vilket gör att astronomerna med dagens jätteteleskop kan studera dem i detalj.

Stort som vårt solsystem

En aktiv galaxkärna är oftast extremt liten jämfört med hela galaxen, ungefär som vårt solsystem. Temperaturen ökar in mot centrum, där det blir så hett att mycket energirik röntgenstrålning sänds ut. Strålningen har den för oss forskare trevliga egenskapen att den tränger igenom stoftet som skymmer det svarta hålet i mitten och bär med sig information om fysiken i svarta hålets omgivning. Min egen forskning har delvis handlat om hur variationer i röntgenstrålningen kan tolkas.

Undersökningarna har lett fram till en bild av de aktiva galaxkärnorna. De ser ut att bestå av ett roterande svart hål i mitten, en skiva av gas som kretsar runt hålet och två jetstrålar åt var sitt håll längs hålets rotationsaxel. Astronomer som till vardags observerar dessa objekt blir fortfarande häpnadslagna över den enorma energi som frigörs. Jetstrålarna skjuts ut med nästan ljusets hastighet, och på något sätt får elektro-

nerna i strålen sådan fart att de sedan rör sig i en rak linje i hundratusentals ljusår. Elektronerna alstrar då allt från röntgen- till radiostrålning, och så småningom bromsas de upp av gasen i rymden mellan galaxerna.

Att denna standardbild stämmer överens med verkligheten är dock långtifrån bevisat än, och man bör nog ha ett öppet sinne gentemot de överraskningar som väntar i takt med att observationerna förfinas. Det verkar dock klart att de svarta hålen påverkar sin omgivning i och med att jetstrålarna blåser i väg material och på så sätt skapar stora tomrum på ömse sidor om galaxen. Man har också visat att kraften i jetstrålarna beror på hur mycket material som förs ner mot det svarta hålet och hur snabbt det går. Ju mer gas, desto kraftigare strålar och tvärtom.

Finns svarta hål?

Men är det verkligen svarta hål som ligger bakom den våldsamma aktiviteten i mitten på galaxkärnorna? För rätt många år sedan var jag på en konferens i Cambridge, och som vanligt i akademiska sammanhang

Jetstrålarna skapar stora tomrum

var diskussionen kring frågan intensiv. Några menade att en

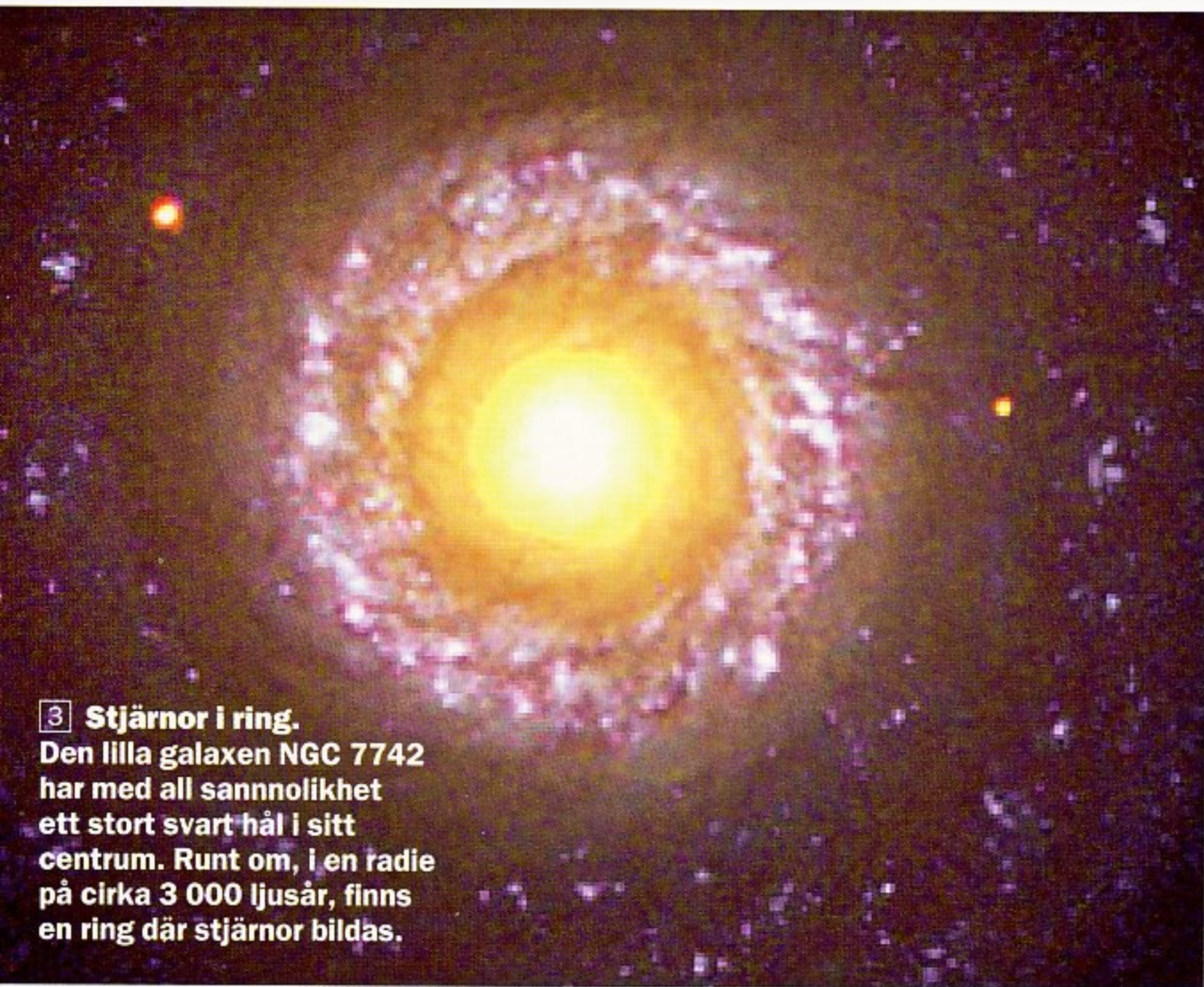
tät hop med stjärnor och kraftig stjärnbildning, så kallad *starburst*, var orsaken. Andra att det måste röra sig om svarta hål. Nyare forskning har visat att båda grupperna förmodligen hade rätt. Vad som händer inne i de aktiva galaxerna beror på omständigheterna, till exempel hur mycket massa som fanns tillgänglig när galaxen bildades.

Dessutom medför den intensiva stjärnbildningen att många supernovor uppstår, med svarta hål som slutresultat av deras utbrott. Då kan det hända att en centralt placerad supernova kollapsar till ett svart hål, som så småningom växer till en jätte genom att glufsa i sig materia från den omgivande galaxen. Eller så bildas det en grupp av mindre svarta hål i centrum, vilka rör sig i förhållande till varandra genom inverkan av gravitationen. Så småningom kolliderar de och ett supermassivt svart hål uppstår.

Bevis för att svarta hål verkligen finns kommer från observationer av ljus i olika våglängdsområden. Först tittar man efter hur fort gas och stjärnor kretsar kring galaxens mitt. Tillsammans med uppgiften om hur långt det är dit kan man sedan beräkna den totala massan i mitten. Om tillräckligt mycket massa finns inom en tillräckligt begränsad volym, har vi inget annat att välja på – det måste vara ett svart hål. På så sätt har astronomerna hittat svarta hål i flera närliggande spiralgalaxer utöver Vintergatan, som monstret på cirka en miljard solmassor inuti den elliptiska galaxen M87.

Galaxkollisioner matar svarta hålen

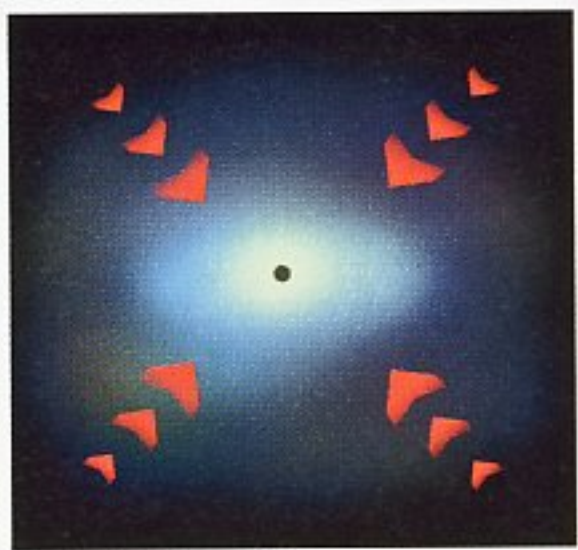
För några år sedan upptäcktes att de svarta hålen har större massa i de galaxer som har en jämförelsevis stor massa i den förtätning av stjärnor som återfinns i centrum av de flesta galaxer. Slutsatsen blev att det borde finnas ett samband mellan hur hela galaxen bildades och uppkomsten av dess centrala svarta hål. Flera samband har därefter hittats – allt ifrån hela galaxens massa



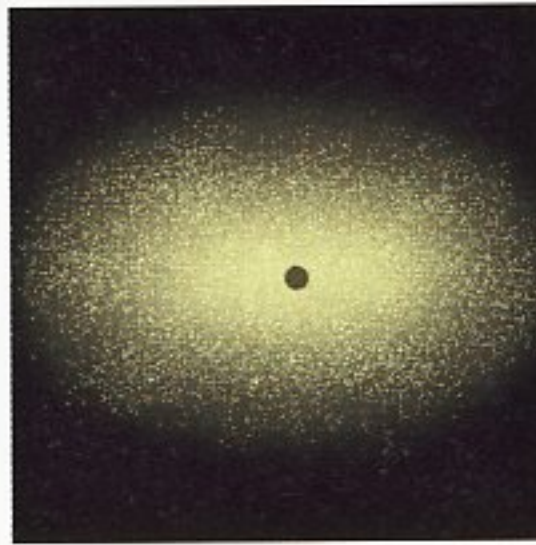
3 Stjärnor i ring.
Den lilla galaxen NGC 7742 har med all sannolikhet ett stort svart hål i sitt centrum. Runt om, i en radie på cirka 3 000 ljusår, finns en ring där stjärnor bildas.

NASA

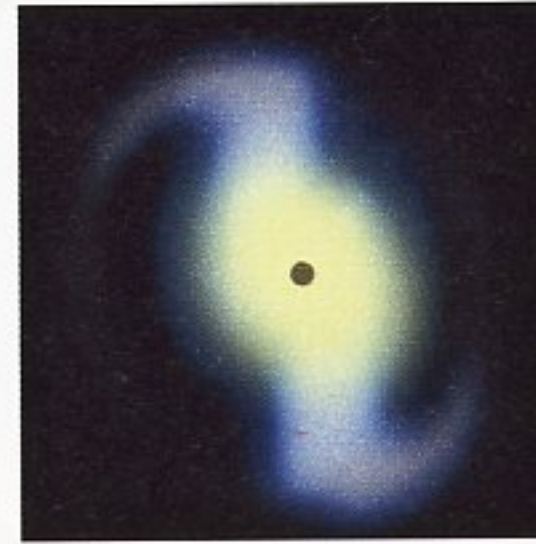
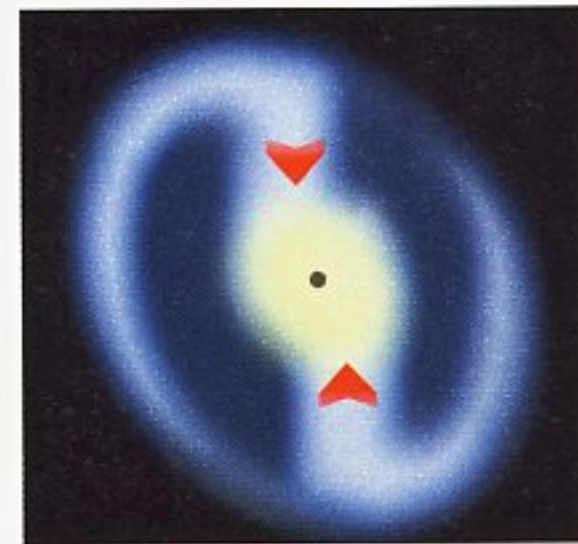
4 Tre sätt för ett svart hål att växa



Bildas ur gasmoln. Ett moln av väte kollapsar mot ett litet svart hål, samtidigt som stjärnor bildas runt om. Så småningom formas en elliptisk galax med ett supermassivt svart hål i mitten.



Galaxer som kolliderar. Två spiralgalaxer kolliderar och deras respektive svarta hål smälter samman till ett tyngre svart hål mitt i en ny galax.



Interna gasprocesser. Inne i en spiralgalax med ett litet svart hål i mitten sker en förtätning av gas. Hålet växer samtidigt som det bildas fler stjärnor runt om. Ju mer massa som tillförs, desto fler stjärnor bildas och desto större massa får det svarta hålet.

till dess rotation tycks hänga ihop med det svarta hålets massa.

Mycket tyder på att en galax och dess svarta hål bildades ungefär samtidigt och att det svarta hålet är en naturlig biprodukt av galaxens födelse. I mycket avlägsna – alltså unga – galaxer har man funnit att de svarta hålen växer i takt med stjärnbildningsaktiviteten. Att många svarta hål är skynda av stoft och gas tyder på att stora mängder bränsle fanns tillgängligt, ofta som en följd av att galaxerna hade kolliderat och smält samman. Detta är en process som vi tror leder till de supermassiva svarta hål som måste till för att förklara de våldsammaste galaxkärnorna av alla – kvasarerna.

När galaxer krockar kommer deras centrala svarta hål att närma sig varandra via den ömsesidiga tyngd-

kraften. När avståndet blir tillräckligt litet accelereras rörelsen så att hålen avger gravitationsvågor, vilket i sin tur leder till att hålen smälter samman ännu snabbare. Denna effekt borde vi kunna observera här på jorden den dag vi får tillgång till ett fungerande mätinstrument för gravitationsvågor. Hittills har man inte sett några, trots att försök har pågått i flera decennier. Det beror på att den förväntade effekten är oerhört liten – man måste mäta en rörelse som inte är större än en hundra tusendels protonradie. Hoppet står nu till det europeiska rymdprojektet LISA, tre sammanlänkade satelliter med instrument som tillsammans ska fånga gravitationsvågor i rymden. De ska skickas upp i rymden år 2015.

Forskarna skulle gärna vilja veta

mer om hur kopplingen mellan en galax och dess svarta hål ser ut i detalj. Men vi vet tyvärr förvånansvärt litet om hur galaxer bildades från början. Bilder från rymdteleskopet Hubble visar att galaxerna har hunnit utvecklas en hel del. Men tiden för själva födelsen ligger utom räckhåll för de teleskop som vi har i dag. Så vi får avvakta kommande instrument, som det nya rymdteleskopet JWST (James Webb Space Telescope) som ska ta över runt år 2013, när Hubbleteleskopet pensioneras.

Mörk materia gav form

En fingervisning om hur galaxerna en gång bildades har vi dock fått genom indirekta metoder, exempelvis datormodeller. Byggmaterialet som blev kvar efter big bang består till stor del av så kallad mörk materia, som inte lyser men som styr händelseutvecklingen genom gravitationskraften (se *Universums mystiska mörker*, F&F 4/06). Vi tror att det bildades ansamlingar av mörk materia, som kolliderade och slog ihop sig och som med sin massa drog till sig den lilla del vanlig materia av väte och helium som fanns runt omkring.

Så småningom kunde de första stjärnorna tändas. De bestod av väte och helium, de tyngre grundämnena saknades i början. När vätet var slut i stjärnorna avslutade de sitt liv på ungefär samma sätt som vi kan se än i dag. Beroende på stjärnornas massa omvandlas de till en vit dvärg, en neutronstjärna eller ett svart hål. En särskild variant är en sorts supernova där hela stjärnan förintas i en våldsam kollaps samtidigt som en del nya tunga grundämnen alstras i processen, för att sedan spridas ut i rymden. För en tillräckligt tung stjärna – och vissa undersökningar tyder på att de första stjärnorna var betydligt tyngre än dagens – blir slutfasen ett svart hål på cirka hundra solmassor.

I projektet *Sloan Digital Sky Survey* skapas en detaljerad karta över drygt en miljon galaxer och kvasarer i en del av rymden. Den visar att det fanns kvasarer redan när universum bara var en miljard år gammalt. För att åstadkomma den enor-



En ödesdiger och komplicerad dans

ma ljusstyrka som kvasarer avger måste deras svarta hål – på mellan hundra och en miljard solmassor – snabbt ha vuxit till sig under ganska kort tid. Hur detta gick till vet ingen i dag, kanske var vissa svarta hål gynnade av en onormalt hög bränsletillgång från omgivande gas.

Ett sätt att effektivt mata de svarta hålen med gas är via galaktiska kollisioner. I en kollision bromsas galaxens rotation så att centrifugalkraften minskar, och därmed kan gasen lättare dras mot centrum och in i det svarta hålet. Samtidigt går en del av det galaktiska gasmolnet åt till att frenetiskt bilda nya stjärnor.

Kollisionerna var vanliga i början när universums expansion inte hade hunnit så långt och galaxerna låg relativt nära varandra. När mycket gas snabbt tillförs ett svart hål blir den aktiva galaxen ännu mer extrem. Då tänds kvasaren. Den spottar ut ljuspartiklar, fotoner, i en så kraftig ström att stjärnbildningen i galaxen stängs av. Dessutom avbryts gastillflödet till det svarta hålet vilket begränsar livstiden hos kvasaren till kanske hundra miljoner år.

Processen har inte avstannat, utan pågår än i dag. Vår egen Vintergata håller på att sluka flera mindre granngalaxer, som den lilla galaxen SagDEG (*Sagittarius Dwarf*

Elliptical Galaxy), upptäckt så sent som år 1994. Och vår stora granne, Andromedagalaxen, är på kollisionkurs och kommer att braka in i Vintergatan om tre miljarder år. Efter en ödesdiger och komplicerad dans styrd av gravitationen kommer galaxerna att smälta ihop efter någon miljard år till, samtidigt som en kopiös stjärnbildning äger rum. Om vårt och Andromedagalaxens svarta hål kolliderar bildas kanske en kvasar som får sitt bränsle från stjärnbildningsaktiviteten, vilket skulle innebära en katastrof för det eventuella liv som då finns kvar.

Flyktvägen via ett svart hål

Om man ändå tar på spekulationshatten, så kan man fundera

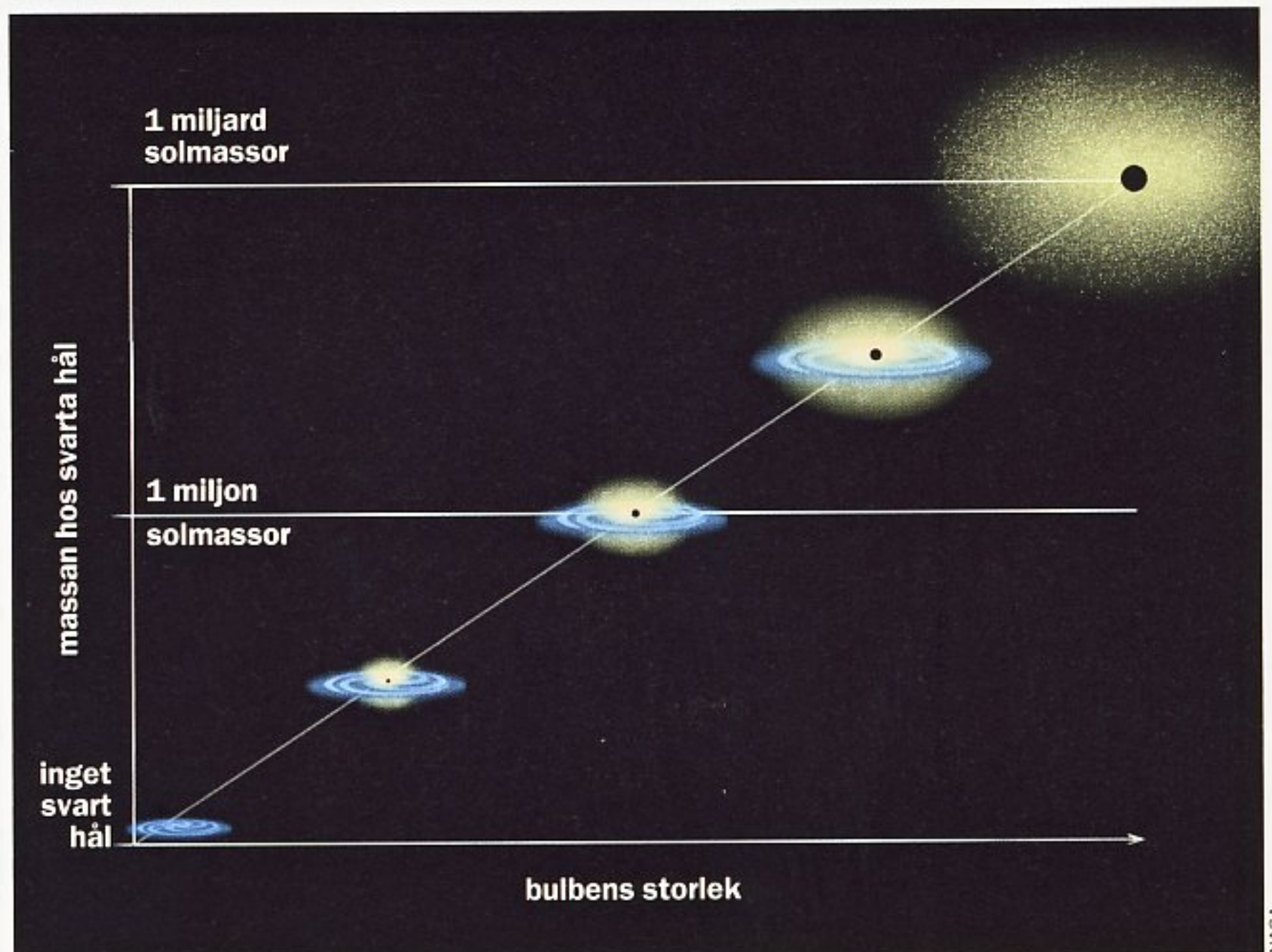


5 I stjärnbilden Jakthundarna. Den virvlande galaxen M51 visar sina spiralarmar där nya stjärnor bildas. T.h. den gulaktiga galaxen NGC 5195 som en del astronomer tror kolliderar med M51, medan andra tycker sig kunna se att den passerar bakom. Det hela utspelar sig 31 miljoner ljusår från oss.

NASA

över vad som kommer att hända med universum långt in i framtiden. Astronomerna säger att universums expansion kommer att fortsätta i en oändlig framtid, i accelererande takt dessutom. Den gigantiska livscykel som pågår med stjärnor som föds, brinner ut och dör samtidigt som de ger ifrån sig material till nästa generation stjärnor kommer att upphöra när gasen tar slut. Efter några hundra miljarder år kollapsar även de mest långlivade stjärnorna. De några tiotal galaxer som finns i vår lokala grupp har kolliderat och bildat kanske ett enda supergalatiskt svart hål med enstaka planeter i omlopp kring sedan länge utbrända stjärnor.

Vi har då ett universum som har



6 Sambandet mellan massan hos svarta hål och storleken på bulben. Bulben är den centrala ansamlingen av massa i galaxen. Storleken på de svarta hålen påverkar hela galaxens ljusstyrka.

utvidgat sig så mycket att det är tomt på materia utanför vår lokala omgivning, som fortfarande hålls samman av gravitationen men är helt annorlunda än i dag. Det som nu finns kvar av solsystemet har förmodligen antingen slungats ut i rymden eller försvunnit ner i det supergalaktiska svarta hålet. Det är helt mörkt på himlen bortsett från enstaka ljusblixtar som uppstår när två stjärnrester kolliderar. Hur liv ska kunna anpassa sig till en sådan miljö är svårförståeligt; förmodligen måste det utnyttja rotationsenergin hos svarta hål som energikälla.

Om liv mot förmodan lyckas etablera sig i närheten av ett svart hål, så finns det ändå ett sätt att fly in i den avlägsna framtiden – enligt relativitetsteorin går nämligen tiden långsammare ju närmare det svarta hålet man kommer. När en minut har gått enligt den egna klockan precis utanför det svarta hålet har åtskilliga miljoner år förflutit längre bort. Frågan är dock vad vitsen med att fly i väg skulle vara i ett allt tommare och mörkare universum: en förutsättning för liv är att det

finns en temperaturskillnad som kan användas som energikälla. Det är nog omöjligt i ett universum som utvidgar sig allt snabbare.

Om historien lär oss något, är det att mycket få vetenskapliga sanningar håller för alltid. Kanske är det så att vi kommer att lära oss skapa ett nytt universum när vårt eget är på fallrepet? Seriösa forskare som sir Martin Rees, kunglig astronom i Storbritannien, diskuterar redan möjligheten att det finns ett multiversum, där vårt universum bara är ett bland en oändlig mängd andra.

En spekulatör är att man kanske kan rädda sig undan genom att på något sätt ta sig igenom ett svart hål till ett annat universum, helt olikt vårt. Oavsett hur realistisk en sådan tunnel kan vara, är det fascinerande att just svarta hål tycks ha en viktig roll både i början och mot slutet av universums historia.

FREDRIK WALLINDER

ÄR UNIVERSITETSLEKTOR

VID ÖREBRO UNIVERSITET OCH FORSKAR INOM
TEORETISK ASTROFYSIK.



fof.se

Ny teknik slår igenom när den är gammal

AV HARALD EDQUIST
& MAGNUS HENREKSON

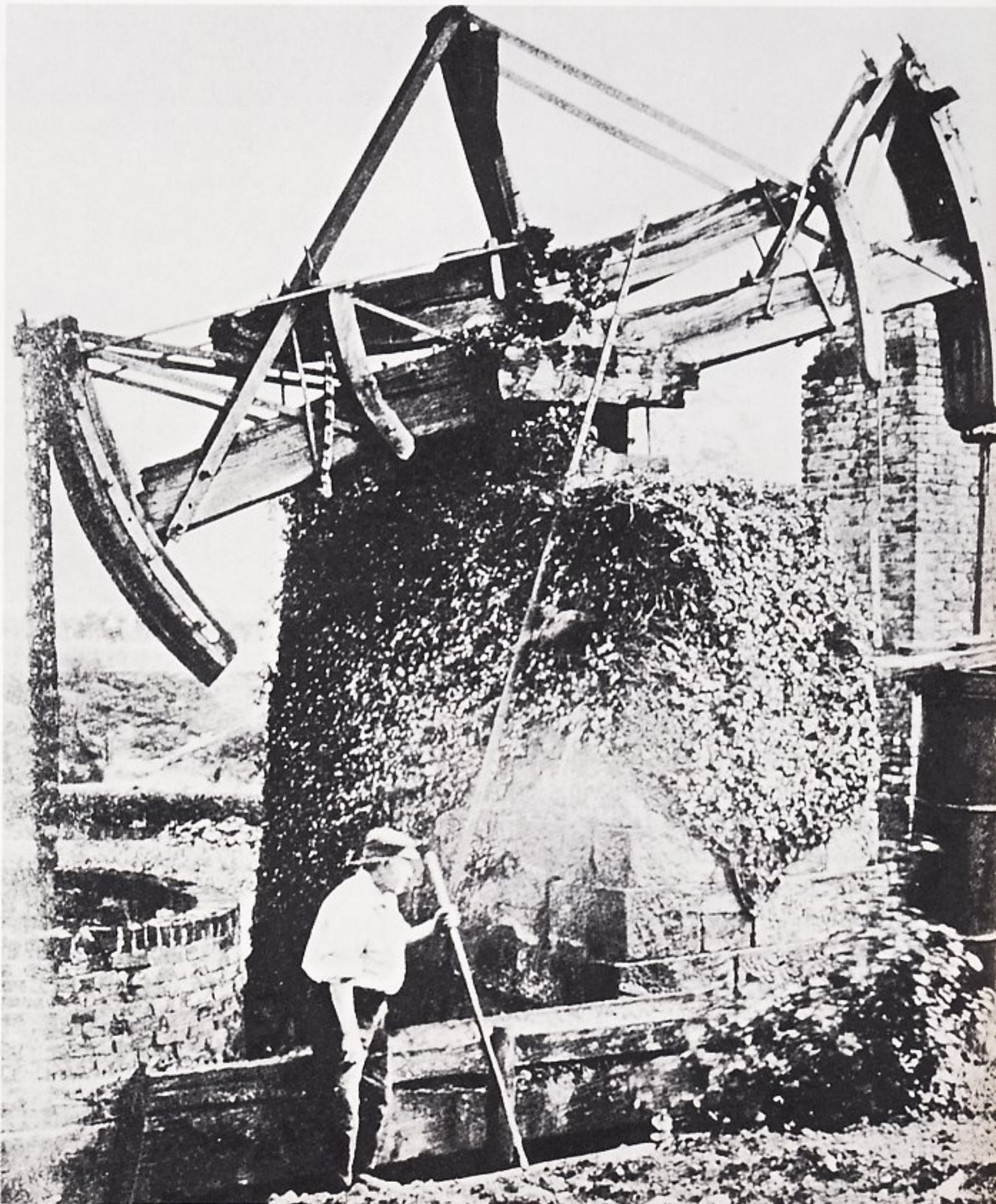
Världens första allmänt använda ångmaskin uppfanns 1712 av Thomas Newcomen i Storbritannien. Dess verkningsgrad var dock låg och den användes främst i gruvdrift (bild 1). Först 1765 då James Watt utvecklade en separat kondensator blev ångmaskinen så pass energisnål att den kunde användas även där tillgången på kol var begränsad.

Övergången till ångkraft var dock långsam eftersom vattenkraft fortfarande var mycket billigare. Det dröjde ända till mitten av 1800-talet innan mer pålitliga högtrycksångmaskiner hade utvecklats som var så effektiva att ångkraft kunde användas i stor skala i fabriker och på järnvägslok (bild 4) och fartyg.

Produktivitetsökningen dröjde

Detta innebar också att ångmaskinen inte hade någon nämnvärd inverkan på produktiviteten före 1800-talets mitt. Ångkraftens ringa betydelse fram till dess – 140 år efter Newcomens ångmaskin och 85 år efter Watts separata kondensator – vittnar om att ingen väsentlig produktivitetsökning hade skett inom själva produktionen av ångkraft. Mellan 1800 och 1840 skedde mycket få och begränsade innovationer inom ångmaskinssektorn, och kostnaden för att köpa en ångmaskin var relativt konstant.

Under de följande åren gick dock utvecklingen snabbt med innovationer som högtrycksångmaskinen och Corliss ångmaskin, vilken hade



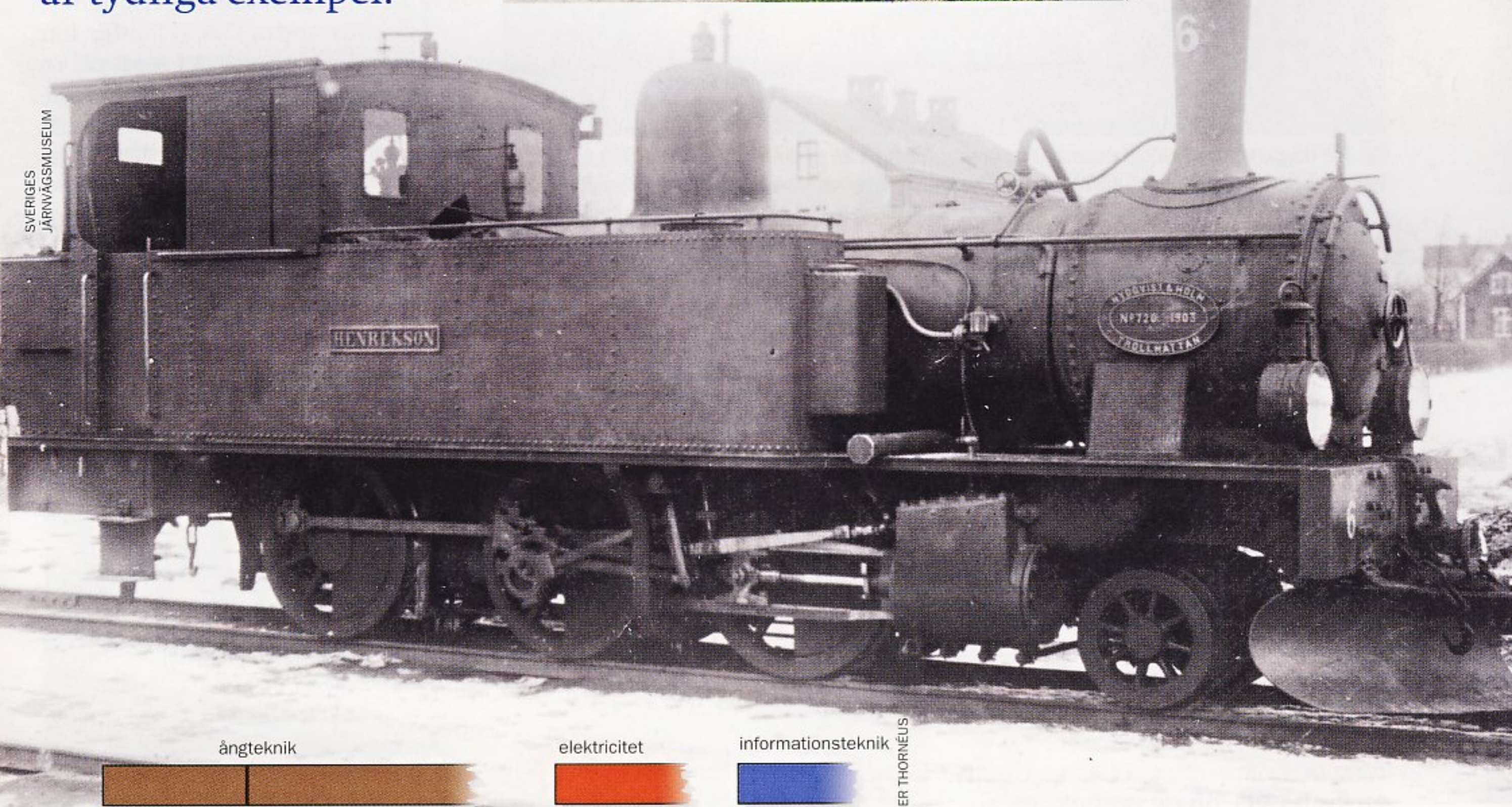
1 Ångmaskin av Newcomentyp. Utanför Manchester byggdes denna 15 hästkrafters ångmaskin omkring 1760, bara tre årtionden efter Newcomens död. Den användes till 1834 för att uppfordra vatten ur en 60 meter djup kolgruva. Fotografiet togs ca 1880. Maskinen köptes 1929 av Henry Ford och finns i dag på dennes museum i USA.

Tekniska genombrott tar mycket längre tid än man tror. Och för att de ska få någon effekt krävs en rad följduppfinningar. Ångkraften, elektriciteten och informationstekniken är tydliga exempel.



3 Mobil anno 1982. Det fanns mobiltelefoner för ett kvartssekel sedan, men de var inte särskilt mobila.

TEKNISKA MUSEET



ångteknik

elektricitet

informationsteknik

PER THORNEUS

1700 1800 1900 2000 år

2 Fördröjd verkan. Från den första praktiskt fungerande uppfinningen tills att en ny teknik mätbart påverkar produktiviteten tar det än i dag åtskilliga årtionden.

4 Loket "Henrekson". Ett ånglok byggt 1903 för Falkenbergs Järnväg, vars första direktör August Henrekson var farfars farbror till en av artikel-författarna. Loket skrotades 1939.

en mekanism för farthållning som möjliggjorde energibesparingar.

Mot 1800-talets slut gjorde elektriciteten sitt intåg. Även om principen bakom dynamon – teorin om elektromagnetisk induktion – upptäcktes redan 1831 av engelsmannen Michael Faraday, krävdes det 40 år av innovationer innan den kom att utnyttjas kommersiellt i elmotorer. Storskalig

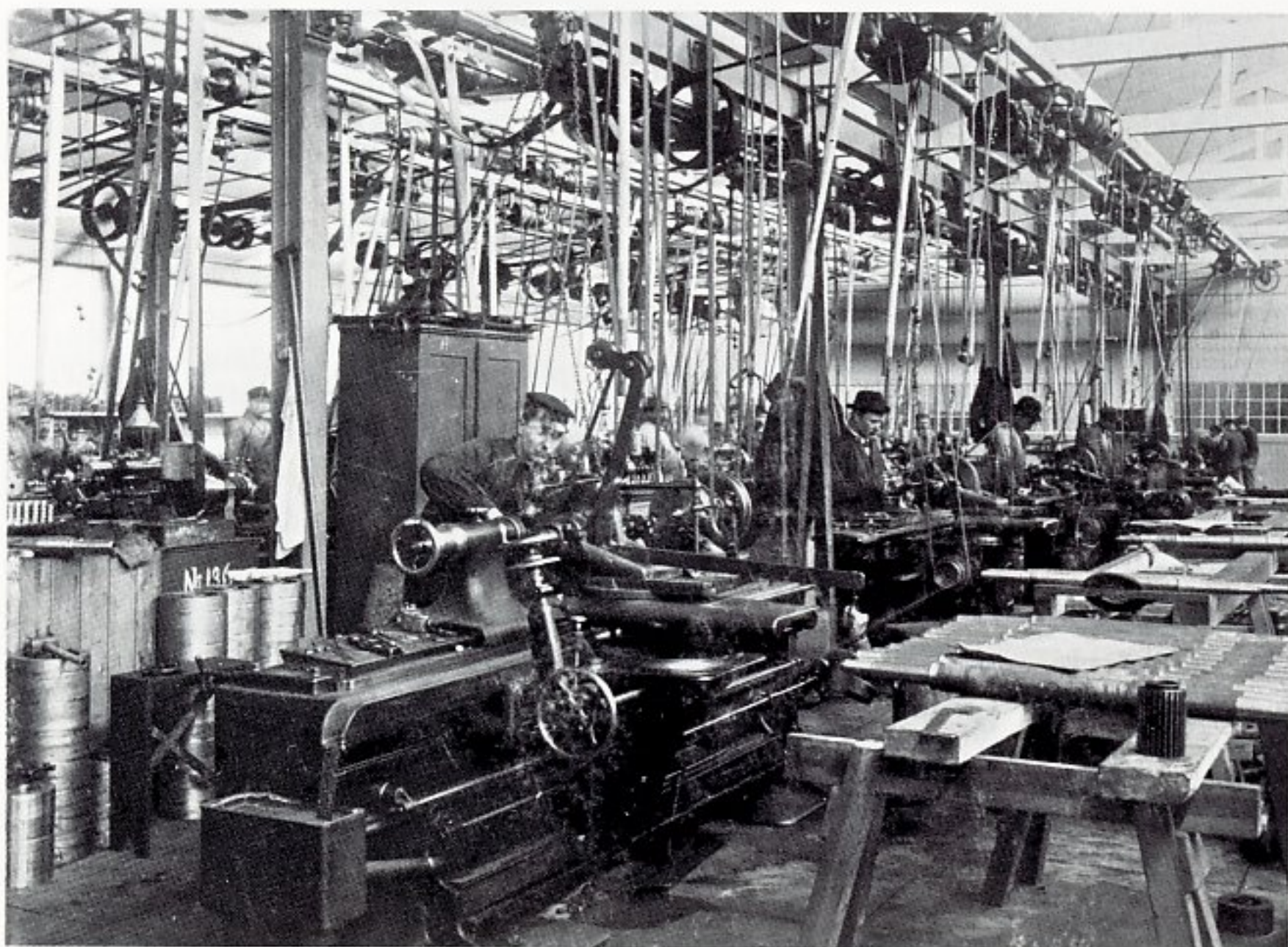
elektrifiering inleddes på 1880-talet såväl i USA som i Europa.

Först användes el främst till belysning (bild 7) – i Sverige från 1876 – men den började snart driva spårvagnar och tåg. Inledningsvis genererades elen huvudsakligen med ångkraft, men gradvis började vattenkraft att dominera. Inom industrin spreds elektriska motorer snabbt,

och kapaciteten i Sverige mer än tjugofaldigades mellan 1906 och 1937.

1920-talets produktivitetsexplosion

Precis som med ångmaskinen dröjde det länge innan elektrifieringen påverkade produktiviteten. För USA:s del var det först på 1920-talet som en produktivitetssökning till följd av elektrifieringen kunde ut-



TEKNISKA MUSEET

5 På ångans tid. Kraftöverföringen till maskinerna skedde via remmar i taket som här i AB de Lavals ångturbinfabrik i Järla utanför Stockholm. Foto från 1897, ett år efter invigningen av verkstaden. Först när elektriciteten kom fick varje maskin sin egen kraftkälla.

Man skriver inte snabbare på en bättre dator

läsas – 40 till 50 år efter att el hade börjat användas kommersiellt. Produktiviteten i tillverkningsindustrin ökade då med mer än 5 procent årligen, en takt som vida översteg alla tidigare epoker i mänsklighetens historia.

Att det tog så lång tid för elen att få genomslag berodde på att det krävdes stora omställningar i tillverkningsprocesserna innan det blev möjligt att tillgodogöra sig effektivitetsvinsterna. Tidigare hade en kraftkälla, oftast vattenkraft, använts för att driva alla maskiner i fabriken genom långa drivlinor. Användningen av elektricitet medförde att varje maskin kunde kopplas till en egen motor, vilket både minskade energiåtgången och ökade flexibiliteten.

Inte bara för de sektorer som använde elektriciteten växte produktiviteten kraftigt utan även inom produktionen av el. Under 1900-talets tre första årtionden minskade den mängd kol som krävdes för att producera en kilowattimme el från 3,3 till 0,7 kilo. Anmärkningsvärt nog var produktivitetstillväxten inom

själva tillverkningen av elektriska maskiner lägre än för industrin i allmänhet.

Elektriciteten var också grundförutsättning för ett antal uppfinningar som kylskåpet, luftkonditioneringen och dammsugaren. Dessa var avgörande för den kraftiga expansion av industriproduktionen som skedde på 1950- och 60-talen i västvärlden. Ytterligare en innovation som förutsätter tillgång till elektricitet var transistorn, som kom att utgöra grunden för nästa stora tekniska genombrott.

IT-revolutionen

Transistorn uppfanns 1947 och var basen för en rad senare innovationer inom datateknik och telekommunikation som tillsammans kom att kallas informationsteknik, IT. På 1960-talet kom kommunikationssatelliter och integrerade kretsar, på 70-talet fiberoptiska kablar och persondatorer, på 80-talet mobiltelefoner, på 90-talet internet och på 2000-talet bredband och trådlösa nätverk.

Men trots stora investeringar i datorer och annan informationstek-

nik under 1970- och 80-talen föll takten i produktivitetstillväxten i de flesta länder. Detta var och är ännu ett mysterium för oss ekonomer. En möjlig delförklaring är 1970-talets oljekriser som krävde stora omställningar i de rika ländernas livsstil och produktionsapparater.

Emellertid förklarar den hypotesen inte varför nedgången kvarstod efter det att oljepriset hade kollapsat på 1980-talet.

Under 1990-talet steg investeringarna i datorer med nära 30 procent per år i USA, och IT svarade för ungefär hälften av ökningen i näringslivets realkapital under perioden.

Även för andra OECD-länder har ökningen varit avsevärd. Men vid en jämförelse mellan USA och dåvarande EU (omfattande 15 länder, EU-15) blir det uppenbart att produktivitetstillväxten har varit högre i USA under både 1990- och 2000-talen. Inom EU minskade i stället den genomsnittliga tillväxttakten under andra halvan av 1990-talet. Endast några enstaka EU-länder, däribland Sverige och Irland, har haft högre produktivitetstillväxt än USA sedan mitten av 1990-talet.

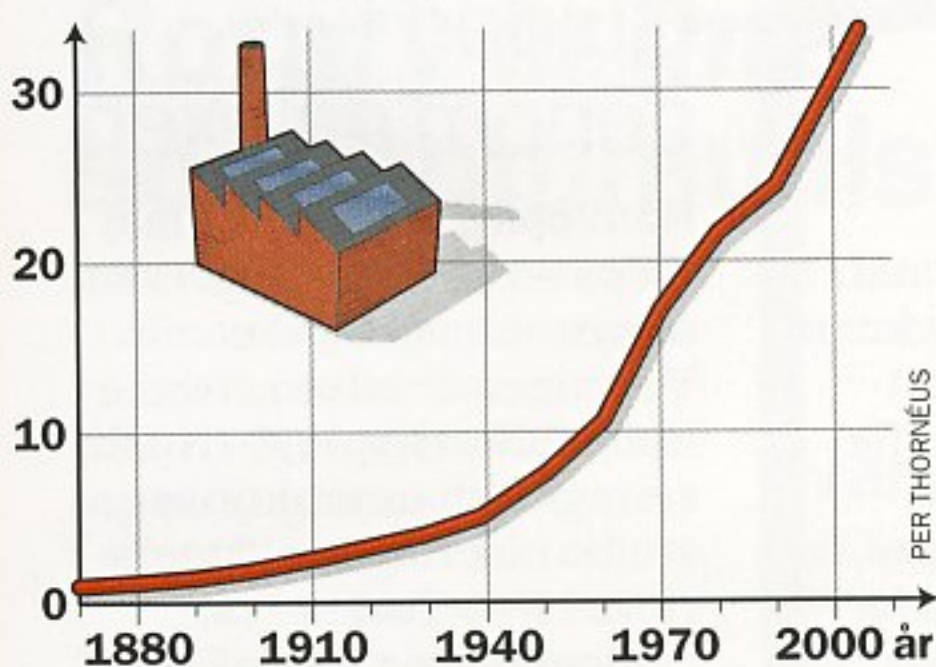
IT-producenterna ökar tillväxten

En närmare analys visar att de branscher som framställer IT-produkter har haft den högsta produktivitetstillväxten i USA. Framför allt gäller det datorer och elektroniska produkter. Produktivitetstillväxten i övriga branscher har varit mycket ojämnt fördelad. Detta står i kontrast till elektricitetens påverkan på 1920-talet, då de positiva effekterna var ganska jämnt spridda över olika näringsgrenar.

Även i Västeuropa är det de sektorer som producerar IT som haft den snabbaste produktivitetstillväxten. En anledning till att de amerikanska tillväxtsiffrorna likväl är högre än de europeiska är att IT-sektorn utgör en större del av den totala ekonomin i USA än i EU-15: 2,6 respektive 1,6 procent av bruttonationalprodukten. En annan förklaring är att även den övriga ekonomin har varit starkare i USA. Detta gäller särskilt detalj- och partihandeln samt finansiella tjänster.

Produktion per arbetad timme

(1870 = index 1)



6 Produktiviteten i Sverige.

Produktionen per arbetad timme har ökat hela 33 gånger sedan 1870.

De tre tekniska genombrotten visar att det tar mycket lång tid från den första praktiskt användbara uppfinningen till dess att den ger avtryck i produktivitetstillväxt. För ångmaskinen var denna fördröjning 140 år, medan den för både elektriciteten och informationstekniken var mellan 40 och 50 år (bild 2).

Den direkta effekten av en ny tek-

nik är i sig liten. I stället är det utrymmet som tekniska genombrott skapar för användarna att förbättra sina egna tekniker som ger upphov till ökad produktivitet. Det var till exempel nödvändigt att uppfinna och utveckla elektriska maskiner innan elektriciteten kunde ha någon påverkan på tillverkningsindustrin.

Ingen Moores lag för ånga och el

Det finns dock stora skillnader i hur de tre tekniska genombrotten påverkat ekonomin. Ångmaskinen spreds aldrig till alla sektorer utan användes inom några nyckelnäringsar, framför allt textil, kolbrytning och transport. Elektriciteten hade avsevärd inverkan på produktiviteten i den amerikanska tillverkningsindustrin – men inte vad gäller elektriska maskiner – och även inom framställningen av el var effektivitetsökningen stor.

Här finns en betydande skillnad gentemot IT-revolutionen som i första hand har lett till ökad produktivitet just inom de branscher

som producerar den nya tekniken. Även om en del av denna skillnad beror på att den historiska statistiken inte beaktar kvalitetsutvecklingen för de branscher som producerade ångmaskiner och elektrisk utrustning, tycks den teknologiska utvecklingen under IT-revolutionen ha varit betydligt snabbare. För ångmaskinen och elektriciteten verkar det helt enkelt inte ha funnits någon motsvarighet till "Moores lag", enligt vilken antalet transistorer per ytenhet i en integrerad krets fördubblas var 18:e månad.

Nya innovationer avgörande

Även om informationstekniken har förbättrats snabbare än ångmaskinen och den elektriska motorn är det inte uppenbart att den framöver kommer att ha större effekt på produktiviteten i hela ekonomin. Utfallet kommer att bero på den produktivitetshöjande effekten hos framtida innovationer baserade på IT. Elektriciteten, å sin sida, innebar grunden för en rad nya hushållsapparater, som kom att betyda mycket för tillväxten under efterkrigstiden. Att ha en bättre dator innebär inte i sig att man skriver snabbare, men med större datorkraft skapas förutsättningar för nya innovationer som bygger på IT.

Det återstår alltså att se hur långvarig produktivitetseffekten blir från innovationer som internet, mobiltelefoner, plasma-tv, digitalkameror och tv-spel. ■

Se också *Bokuppslaget* på sidan 44.

HARALD EDQUIST

ÄR DOKTOR I EKONOMISK HISTORIA OCH FORSKNINGSLEDARE VID STUDIEFÖRBUNDET NÄRINGS- OCH SAMHÄLLE. HAN FORSKAR OM TEKNISK FÖRÄNDRING OCH DESS EFFEKTER PÅ PRODUKTIVITET OCH TILLVÄXT.

MAGNUS HENREKSON

ÄR PROFESSOR I NATIONALEKONOMI VID HANDELSHÖGSKOLAN I STOCKHOLM OCH CHEF FÖR INSTITUTET FÖR NÄRINGS- OCH SAMHÄLLESFORSKNING. HAN FORSKAR FRÄMST OM EKONOMISK TILLVÄXT OCH FÖRETAGANDETS VILLKOR. DERAS FORSKNING FINANSIERAS AV JAN WALLANDERS OCH TOM HEDELIUS STIFTELSE.



7 Elektriska gatlyktor. Runt om i världen ersattes gaslyktor med elektriska lampor, som här på Djurgårdsbron i Stockholm.

Vetenskapscafé

Stockholm, 24 maj

Vi är dummare på engelska, men kan vi göra något åt det? Patrik Hadenius leder ett *Science café* på Kulturhuset, kl. 18–20 i Stockholms Akademiska Forums lokal i bottenvåningen.

Forskarsamtalet arrangeras av British Council, Forskning & Framsteg, Stockholms Akademiska Forum och Vetenskap & Allmänhet.

fof.se/pagang

Välj ett underverk

Kan Eiffeltornet eller Frihetsgudinnan mäta sig med Cheopspyramiden? Fram till den 7 juli – 070707 – pågår sista omgången i en omröstning för att utse världens sju nya underverk.



Statyerna på Påskön finns med bland kandidaterna för världens sju nya underverk.

dens sju nya underverk.

Omröstningen drivs av en schweizisk organisation som också samlar in pengar till restaurering av kulturarv.

new7wonders.com

Följ med på föreläsningsskryssning!

Från Stockholm, 13 september

Forskning & Framstegs läsare erbjuds att följa med på en kryssning tur och retur Åbo med fartyget Silja Europa, som går från Värtahamnen. Incheckning kl. 07, återkomst ett dygn senare.

De fem föredragshållarna blir slavisten och Rysslandskännaren Per-Arne Bodin, psykologen och luktsinnesforskaren Maria Larsson, astronomen Jesper Sollerman, måltidsforskaren Richard Tellström samt zoologen och Afrikakän-

naren Staffan Ulfstrand.

Paketpris från 955 kr. Detta inkluderar samtliga föreläsningar, kaffe med smörgås, lunch, kaffe med kaka, muserande vin före middagen, buffémiddag inkl. dryck (vatten, öl, vin), sovplats i fyrapersonshytt samt frukost morgonen därpå. Annan hyttplats kan bokas.

Boka hos Silja Line, telefon 08-22 21 40. Öppet alla dagar 08.00–20.00. Uppge kod "FOF". Antalet platser är begränsat.

fof.se/kryssning

Arkeologi i Västerbotten

Under 2007 uppmärksammar museer i Västerbotten länets förhistoria med utställningar, föreläsningar och amatörcurser i arkeologi.

I Sorsele och Åsele bibliotek hålls den 8 maj öppna föreläsningar om länets äldsta föremål respektive bosättningar. Programmet finns tillgängligt på Västerbottens museum.

vasterbottensmuseum.se



Hällmålning i Lycksele.

Osäkert och riskfyllt

Kalmar, 10 maj

Hur kan vi säga hur farligt något är för miljö och hälsa? I en frukostföreläsning presenteras hur osäkerheter kring miljörisker hantearas. Föreläsningen hålls av Tomas Öberg, docent i miljö kemi vid Högskolan i Kalmar.

Stora studion i högskolebiblioteket, kl. 7.30–9.00. Anmälan minst tre dagar i förväg.

fof.se/pagang

Testa datorsäkerhet

Post- och telestyrelsen har skapat en webbplats där du kan testa hur säker din dator är. Testet tittar bland annat på kryphål genom brandväggar.

På webbplatsen finns också information om hur du gör din dator säkrare mot angrepp.

testadatorn.se

Guidad tur genom galaxen

Norrköping, 15 och 22 maj

Åk på en virtuell tur genom solsystemet och galaxen! Visningen är ett samarbete mellan Norrköpings visualiserings- och interaktionsstudio och Hayden Planetarium i New York.

Visningarna sker på NVIS, campus Norrköping. Förhandsbokning krävs.

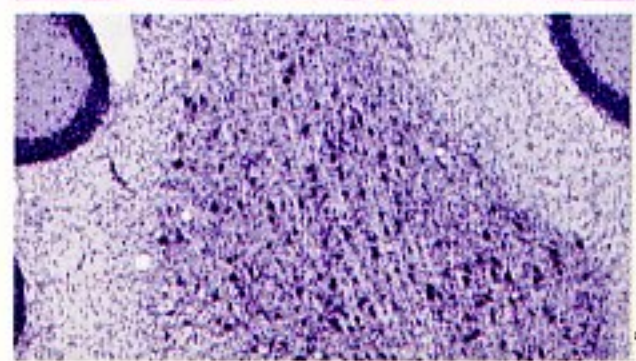
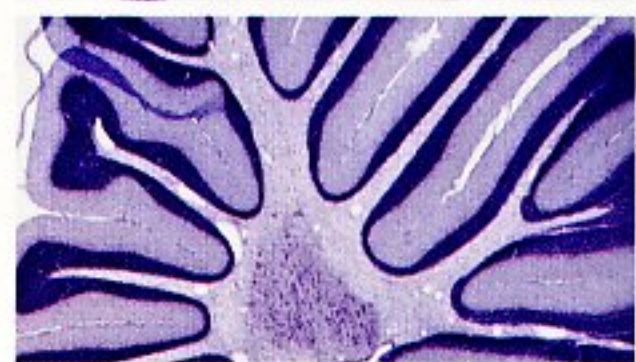
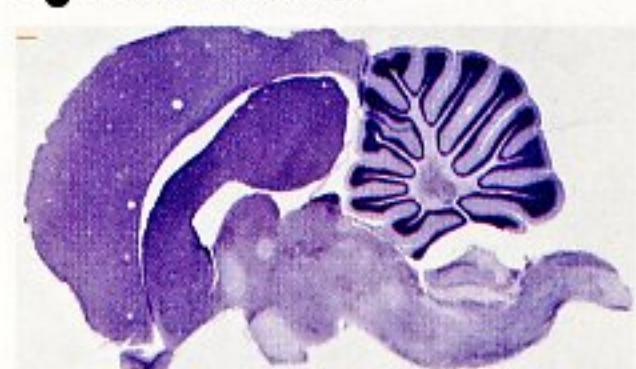
fof.se/pagang

Se hjärnan på webben

Forskare vid University of California har gjort en av världens största samlingar av mikroskopbilder på hjärnor tillgängliga för allmänheten.

På brainmaps.org kan du få allt från en överblick av hjärnans form till bilder av nervkopplingar.

brainmaps.org



Tornugglans hjärna zoomas in.

På gång!

Vill du ha fler tips på vad som händer nära dig? På fof.se/pagang finns länkar till museer, science centers och öppna föreläsningar.

fof.se/pagang

Linné fyller 300

Linnés födelsedag den 23 maj högtidlighålls över hela Sverige, med epicentrum i Uppsala som firar en hel vecka. Festligheterna når också utomlands, och födelsedagen firas till och med i Australien.

Besök webbplatsen för Linnéåret för fler evenemang, och passa dessutom på att rösta fram Sveriges vackraste blomma på vår webbplats.

linne2007.se
fof.se/blommor

Rotary är inte som kommunistpartiet

Läste med stort intresse artikeln men reagerade mycket starkt på jämförelsen mellan det sovjetiska kommunistpartiet och Rotary.

Rotary är opolitiskt och religiöst neutralt och främjar höga etiska ideal inom alla yrkesområden. Rotary är en öppen, decentraliserad organisation och verkar för förståelse och fred mellan alla nationer och människor, bland annat genom insamlingar och u-landsprojekt.

Inget av detta gällde för det sovjetiska kommunistpartiet. Inte heller bestod partiet av ledande företrädare för olika yrken i samhället, något som är en grundsten i Rotary. Jämförelsen mellan de två organi-

sationerna är sålunda uppenbart idiotisk.

FOLKE VESTERVALL
Helsingborg

Svar:

I artikeln sägs att kommunistpartiet kom "att bli en mötesplats för eliten inom såväl politik som näringsliv, administration och forskning. Därmed fick partiet en funktion som kan jämföras med exempelvis Rotary i västvärlden". I det påståendet ligger ingen moralisk värdering av Rotary.

Däremot har Folke Vesterwall fel när han skriver att kommunistpartiet inte bestod av ledande företrädare för olika yrken i samhället. Tvärtom, den officiella tesen att kommunistpartiet utgjorde ett avant-



garde ledde i praktiken till att vägen till befattningar som företagsledare, överläkare eller chefredaktör i allmänhet gick genom partiet.

Kommunistpartiet försökte intala världen att det hade skapat en ny sorts relationer mellan människor genom att hitta på egna namn för alla institutioner i samhället. Men det var trots allt människor som levde där, och i mycket betedde de sig som vi. Det är just för att kommunistpartiets professionella nätverk liknade våra som de kunnat överleva i de nya ekonomier som ersatt planhushållningen.

TORGRY HINNEMO

Varför så negativt om Lappland?

Varmt tack för utomordentligt intressanta artiklar om Linné, men jag blir en smula upprörd över den ytterst negativa bild som förmedlas av trakter som jag av födsel och uppväxt håller kära. Risken finns att den fiktiva intervjun bevarar fördomar om Lappland. I själva verket var Linné ofta mycket positiv till både människor och natur i nordligaste Sverige. Han skrev exempelvis också så här: "Så snart jag kom på fjällen fick jag liksom nytt liv igen, och det var som en stor börda tagits av mig... Det är hälsosamt att resa hit... Här finns inte något kiv, inte det minsta bekymmer, inte heller för pengar..."

ANDERS WILTEUS
Tranås

Svar:

Att sammanfatta en så produktiv och sammansatt person som Carl von Linné är givetvis vanskligt. Jag valde dock några citat för att komplettera de ärominnen som brukar produceras i samband med historiska jubileer. Linné var alltså även fördomsfull och kanske trångsynt. Jag är övertygad om att F&F:s läsare inte blint litar på salig Linnés bild av Lappland, utan inser att han var en produkt av sin tid och sitt sammanhang.

HENRIK HÖJER
Född och uppvuxen i Norrland

Judarna är ingen folkgrupp

I listan över vilka svenskar anser sig stå närmast kulturellt, baserad på den så kallade Mångfaldsbarometern från Uppsala universitet, anges ett antal nationaliteter och kulturella grupper. Bland dessa står judar på åttonde plats.

Judar är dock inte och har aldrig varit en folkgrupp eller nationalitet. Det är enbart en religion med utövare över en stor del av jorden, lika väl som kristna, muslimer eller hinduer. Att ha med judar i listan bland norrmän, kroater, kineser med flera är alltså helt absurt.

HERBERT ROCK
Stockholm

Svar:

Sedan två år tillbaka genomförs vid Sociologiska institutionen vid Uppsala universitet en attitydundersökning om svenskarnas inställning till etnisk mång-

fald. Ett slumpmässigt urval av befolkningen ombeds ta ställning till ett antal frågor och påståenden. En av uppgifterna handlar om att markera graden av närhet till olika nationaliteter och folkgrupper. Vi menar att svaren på denna uppgift kan bidra till ökad förståelse för befolkningens inställning till olika invandrargrupper. Förutom olika nationaliteter har vi tagit med några folkgrupper såsom romer, kurder och judar. Vi anknyter därvid till forskningen om social distans som redovisats av till exempel Charles Bergman och Anders Lange (1981).

Brevskrivaren riktar kritik mot att judar i detta sammanhang behandlas som folkgrupp och menar att det enbart handlar om en religion. För vår del vill vi tillbakavisa denna kritik. Vi anser att vi har goda skäl

till att betrakta och behandla judar som en folkgrupp. Vi stöder oss därvid bland annat på Karl-Johan Illmans artikel i Nationalencyklopedin, där judar ses som en etnisk grupp, samt Erland Bergmans artikel om vad som kan ses som karakteristiska drag hos en etnisk grupp, vilket mycket väl stämmer överens med judar. För vissa folkgrupper, till exempel judar, kan religion vara ett viktigt särskiljande drag, för andra har religion inte samma dominerande roll.

ORLANDO MELLA & IRVING PALM
Sociologiska institutionen
Uppsala universitet

HJÄRNBRUKSLEDTRÅD

Man måste vara över 18 år för att få dricka alkoholhaltiga drycker på restaurang. Vi kan då transformera problemet på följande sätt, där varje kort representerar en av vännerna. Vokal=under 18 år, konsonant=över 18 år. Jämn siffra=alkoholfritt. Udda siffra=alkoholhaltigt. Åkes hypotes beträffande korten kan då uttryckas som att vi ska kontrollera att alla under 18 år dricker alkoholhaltigt.

Det hände 160 000 år tidigare

Intressant om supernovan, men jag blev mycket störd av att man i artikeln beskriver händelsen som om den skedde för tjugo år sedan. Jag blev så irriterad att jag slutade läsa.

Vad jag förstår ligger stjärnan 160 000 ljusår bort. Det som astronomerna såg på himlen för tjugo år sedan hade således färdats 160 000 år i rymden efter det att händelsen faktiskt ägde rum.

CARINA HELLSTRÖM

Svar:

Javisst exploderade SN1987A för mer än tjugo år sedan. Ljuset från den exploderade stjärnan har varit på väg mot

oss i kanske 160 000 år. Så korrektare är att skriva att supernovan upptäcktes av observatörer på planeten jorden för tjugo år sedan.

Varför snurrar då astronomer till det på detta vis? Kanske för att de också är människor och minns händelser i supernovans utveckling parallellt med sina egna liv. Då blir det lite klumpigt att prata om hur ringkollisionen tog sin början för 160 010 år sedan, och hur den fortsatte för 160 009 år sedan.

Detta är en av de fascinerande aspekterna av SN1987A – att vi faktiskt kan studera förloppen under en tidsrymd som kan re-

lateras till en människas liv, eller till mänsklighetens historia. Det står i kontrast till vår bild av de för evigt skinande stjärnorna på himlen.

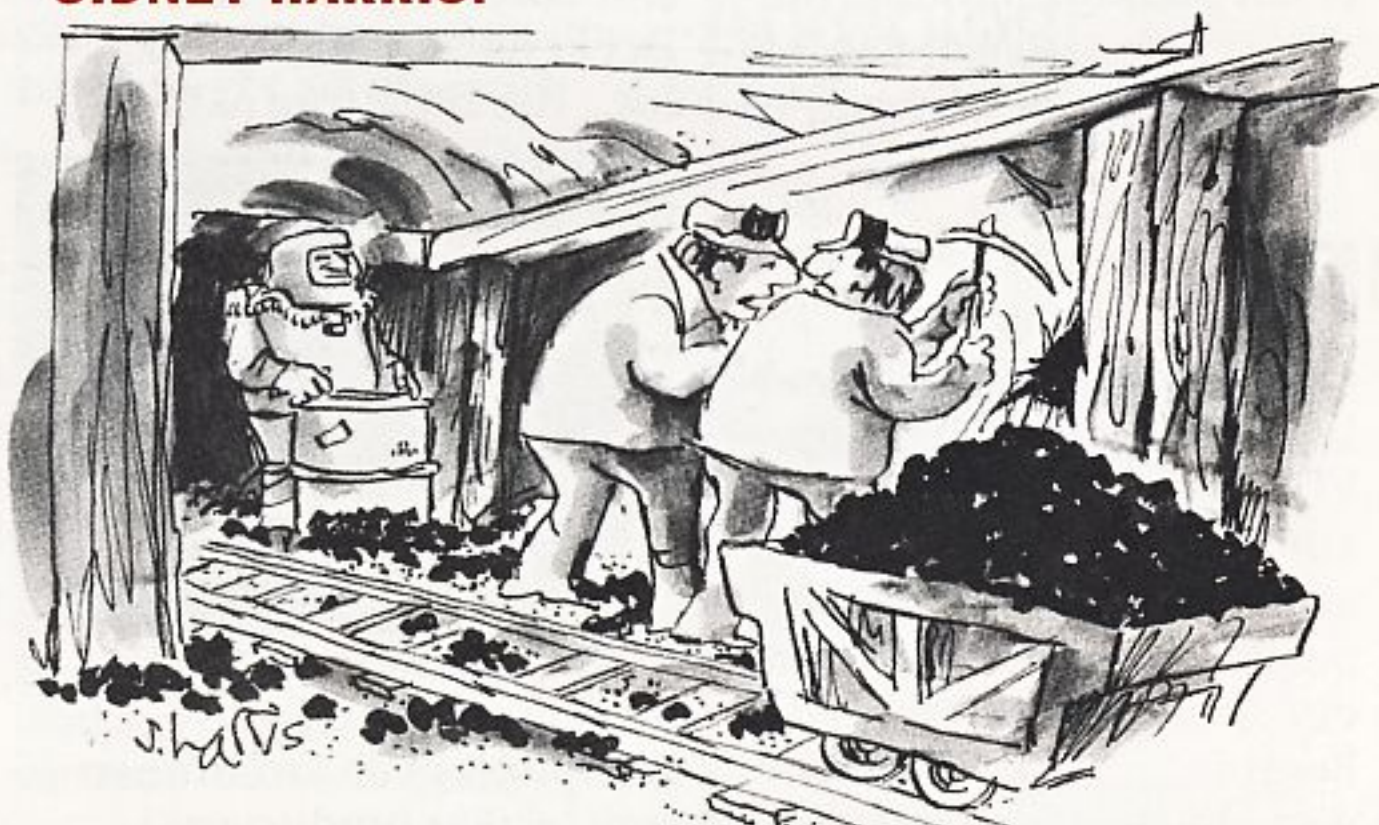
Avståndet till olika objekt är heller sällan så väl känt att vi kan ge tidsangivelser särskilt noggrant. Vi vet inte säkert om SN1987A ligger 160 000 eller 170 000 ljusår bort – så att använda de "riktiga" tidsskalorna kan bli opraktiskt. Det blir ju lite fånigt att skriva "160 009 till 170 009 år sedan". Ibland vet vi faktiskt inte alls hur långt borta de objekt vi studerar är, och alltså inte hur länge ljuset har färdats innan vi får syn på det.



Så kanske kommer astronomerna att fortsätta uttrycka sig slarvigt emellanåt – om stjärnor som just har bildats eller om gammablixtar som observerats kort efter explosionen (trots att de är miljarder ljusår bort). Jag hoppas att läsarna kan ursäkta oss för detta.

JESPER SOLLERMAN

SIDNEY HARRIS:



"Bry dig inte om honom. När vi tar ut kolet, fyller han tomrummen med radioaktivt avfall."

FÖRTYDLIGANDE:

Hjärnbilderna på sidan 7 i F&F 2/07 är inte röntgenbilder i strikt mening utan är tagna med en gammakamera med s.k. SPECT-teknik, framhåller helt riktigt F&F-läsaren Rolf Lewander, docent i radiologi och nuklearmedicin.

HJÄRNBRUKSFACIT:

Enligt ledtrådens omformulering måste vi kontrollera innehållet i Mattias glas eftersom han är under 18 år och dessutom Karins ålder eftersom hon dricker vin. Åke och Magdalena behöver vi inte bry oss om, därför att Åke inte dricker alkohol och Magdalena är över 18 år. Vi måste alltså vända på vokalen Y för att se om det finns en jämn siffra på den andra sidan. Dessutom måste vi vända på den udda 7:an för att kontrollera att det inte är en vokal på den andra sidan. Vad som finns på andra sidan K och 4 spelar ingen roll. Lilla hjärnbruket: E.

F&F frågar

Med anledning av numrets tema:

På vilken av dessa platser tycker du att det är minst angeläget att ha bevakningskameror?

- (1) På skolgårdar
- (2) I skolkorridorer
- (3) I klassrum
- (4) Utomhus vid ingången till daghem
- (5) Inomhus på daghem
- (6) På tågplattformar och vid busshållplatser
- (7) På tåg och bussar
- (8) I väntsalar på tåg- och busstationer

Svara på www.fof.se eller sänd ett vykort (med angivande av ditt kön) till F&F frågar, Box 1191, 111 91 Stockholm.

Vi behöver ditt svar senast den 17 april.

Förra numrets fråga:

Vad blev ditt resultat i Harvards könsfördomstest?

Kvinnliga svarande

- (1) Stark koppling manligt-karriär, kvinnligt-familj 18%
- (2) Måttlig koppling manligt-karriär, kvinnligt-familj 18%
- (3) Svag koppling manligt-karriär, kvinnligt-familj 15%
- (4) Ingen preferens 25%
- (5) Svag koppling manligt-familj, kvinnligt-karriär 13%
- (6) Måttlig koppling manligt-familj, kvinnligt-karriär 7%
- (7) Stark koppling manligt-familj, kvinnligt-karriär 4%

Manliga svarande

- (1) Stark koppling manligt-karriär, kvinnligt-familj 25%
- (2) Måttlig koppling manligt-karriär, kvinnligt-familj 16%
- (3) Svag koppling manligt-karriär, kvinnligt-familj 28%
- (4) Ingen preferens 10%
- (5) Svag koppling manligt-familj, kvinnligt-karriär 6%
- (6) Måttlig koppling manligt-familj, kvinnligt-karriär 5%
- (7) Stark koppling manligt-familj, kvinnligt-karriär 10%

Får jorden en framsida och en baksida?

Fråga:

Månen vänder ständigt samma sida mot jorden. Bakom detta ligger jordens dragningskraft, har jag förstått. Men gäller inte också det omvända – att månens dragningskraft tenderar att få jorden att alltid vända samma sida mot månen?

KJELL NILSSON

Svar:

Att månen går runt jorden beror på att den är fången i jordens dragningskraft, det vet vi nog alla. Samtidigt drar månen i jorden, vilket får världshaven att lyfta och sänka sig rytmiskt varje dygn. Men det är nog mindre känt att dessa tidvattenskrafter också lyfter och sänker marken vi står på med upp till ett par decimeter.

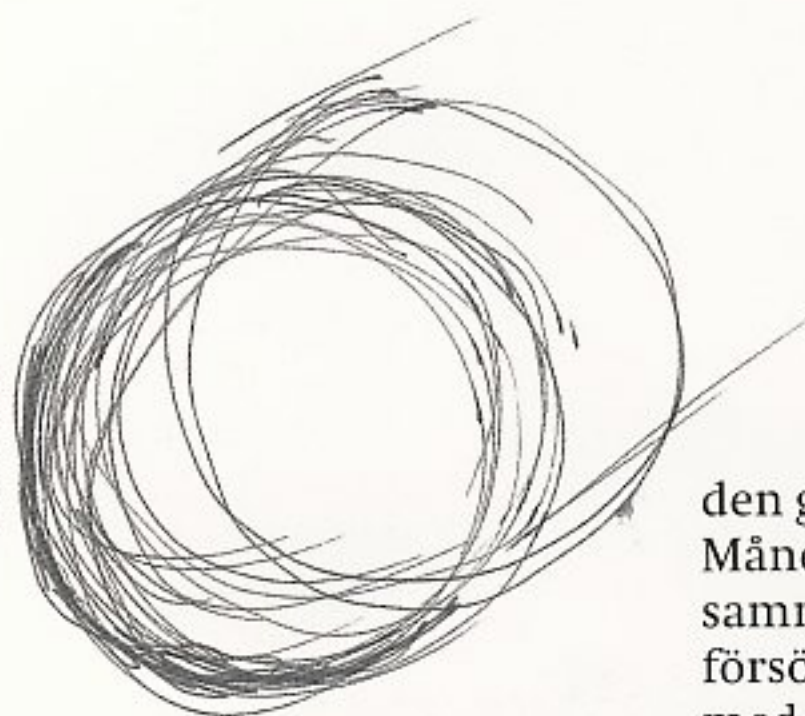
Även solen bidrar till detta kraftspel. Vid fullmåne och nymåne ligger solen, jorden och månen i ungefär

i samma linje. Då uppstår extra höga tidvattensnivåer, så kallad springflod. Man kan lätt föreställa sig att de energier som krävs för att lyfta och sänka hav och land måste vara enorma, mätt med jordiska mått.

Eftersom jorden roterar mot öster rör sig tidvattenvågen västerut. Kontinenterna drabbas alltså periodiskt av ett tryck mot rotationsriktningen. Effekten blir att jordens rotation bromsas. Denna uppbromsning är i praktiken mycket liten. Dygnet förlängs med en tusendels sekund per århundrade.

Den totala energin i ett system måste bevaras. För månen och jorden innebär det att den rotationsenergi som jorden förlorar levereras till månen, som därmed långsamt rör sig bort från oss. För närvarande avlägsnar sig månen med 3,8 cen-

ÅSA WRANGE



timeter per år. I den takten skulle avståndet bara öka med omkring 50 procent under de bortåt 5 miljarder år som återstår innan solens bränsle tar slut. Men i själva verket avtar takten. Vi kan alltså lugnt räkna med att månen blir kvar på vår himmel lika länge som solen.

Tidigt i solsystemets historia bromsade jorden månens rotation kraftigt. Nu roterar månen ett varv runt sin axel samtidigt som

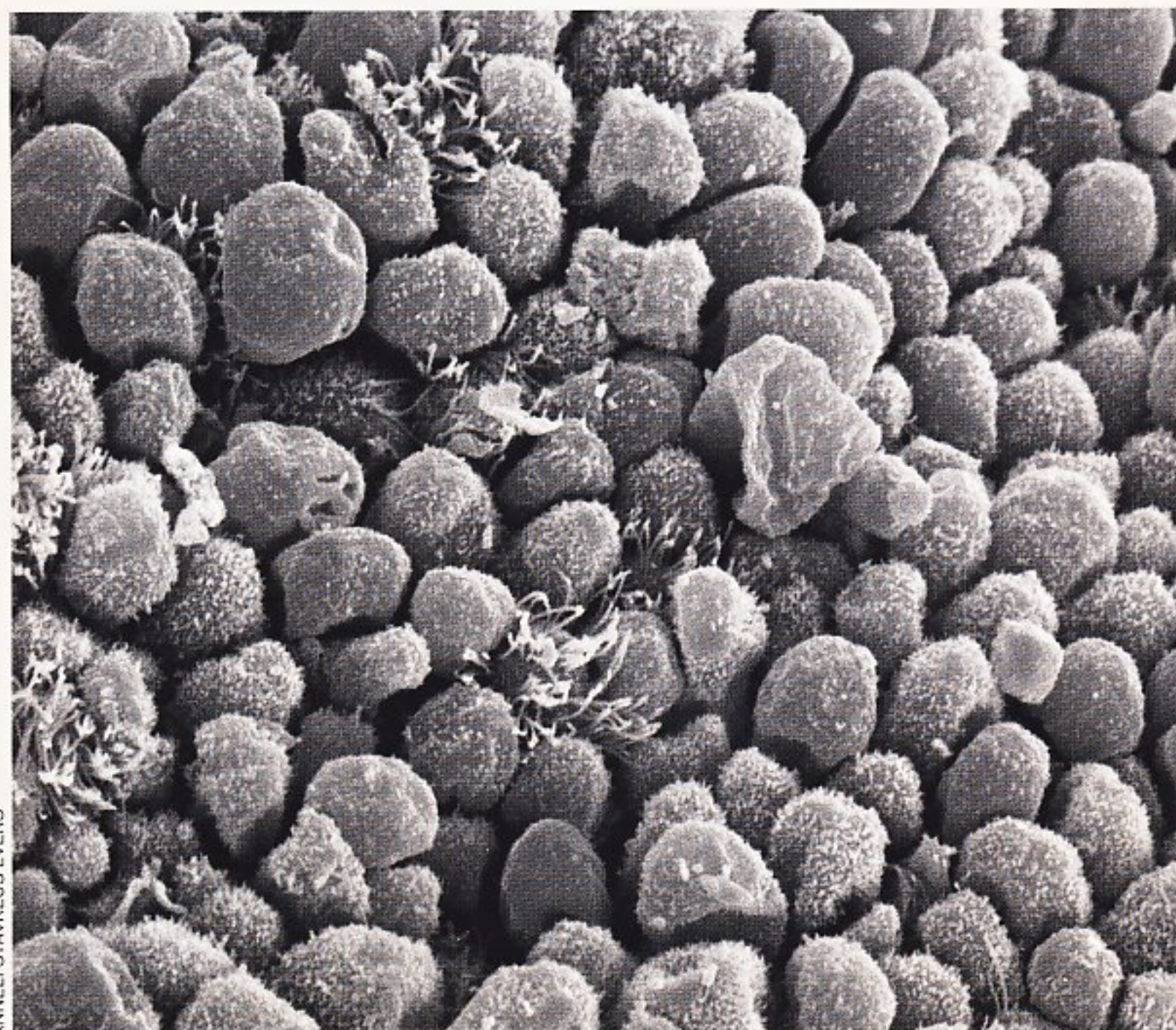
den går ett varv i sin bana. Månen vänder således alltid samma sida mot oss. Månen försöker göra samma sak med den mer massiva jorden, så att även jorden får synkron rotation med månens omloppstid. Då upphör förstås uppbromsningen av jorden. Men det är så långt till dess att solen hinna bli en kall jättestjärna, och kanske sväljer den till och med både jorden och månen.

GÖSTA GAHM

Professor i astronomi
vid Stockholms universitet

**Undrar du något?
Fråga F&F!**

NÄSTA NUMMER utkommer omkring den 19 juni



Livmoderslemhinnan.

Här fäster ägget!

Bark – gott och nyttigt

Högerpopulismen på frammarsch

Den nya trafiksäkerheten

Matematiska mönster

Insekten som detektiv

Dinosaurierna tog vägen över Skåne

Möt Frans de Waal



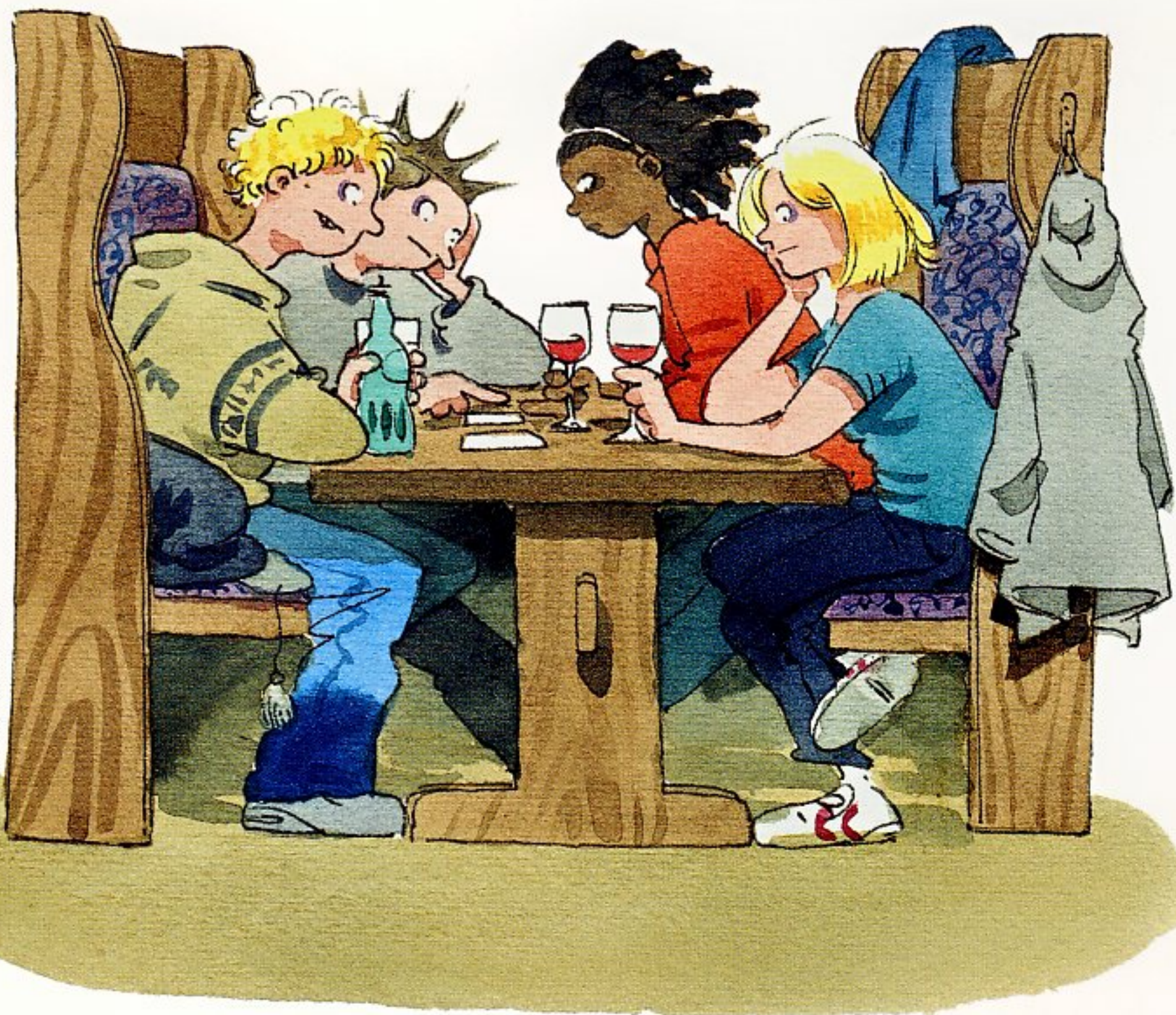
Åke blandar bort korten

Hjälp hans kamrater att minimera antalet kort som behöver vändas.

Syskonen Mattias, 17, och Magdalena, 19, träffar sina ungefär jämnåriga vänner Åke och Karin på kvartersrestaurangen. Åke har med sig en kortlek där korten har bokstäver på den ena sidan och siffror på den andra.

Han säger att han tror att alla kort som har en vokal på ena sidan har en jämn siffra på den andra, men han är inte säker.

– Är det då så att konsonanter alltid har en udda siffra på andra sidan? undrar Magdalena.



Åke svarar att han inte vet. Han avbryts av servitören som kommer med vin till Magdalena och Karin. Åke får en läsk och Mattias en dryck som man inte kan se om den är alkoholhaltig eller inte.

Åke blandar leken och lägger upp fyra kort som visar Y, 7, K och 4. Han frågar sina kamrater:

– Vilket eller vilka kort behöver vi vända på för att avgöra om min hypotes, alltså att vokal på ena sidan medför jämn siffra på den andra, stämmer för åtminstone dessa fyra kort?

LILLA HJÄRNBRUKET

Hur länge tar det innan ny teknik slår igenom?

Det tar ett tag från det att en ny teknisk landvinning är praktiskt användbar och fram till att den påverkar industrins produktivitet. Denna tidsrymd var lika lång för elektriciteten som för informationstekniken. Hur lång?

- A. 0–10 år. B. 10–20 år. C. 20–30 år.
D. 30–40 år. E. 40–50 år. F. 50–60 år.

Facit på sidan 66. Läs mer i artikeln på sidan 60.

En ledtråd på sidan 65
och facit på sidan 66.