



ingenjören

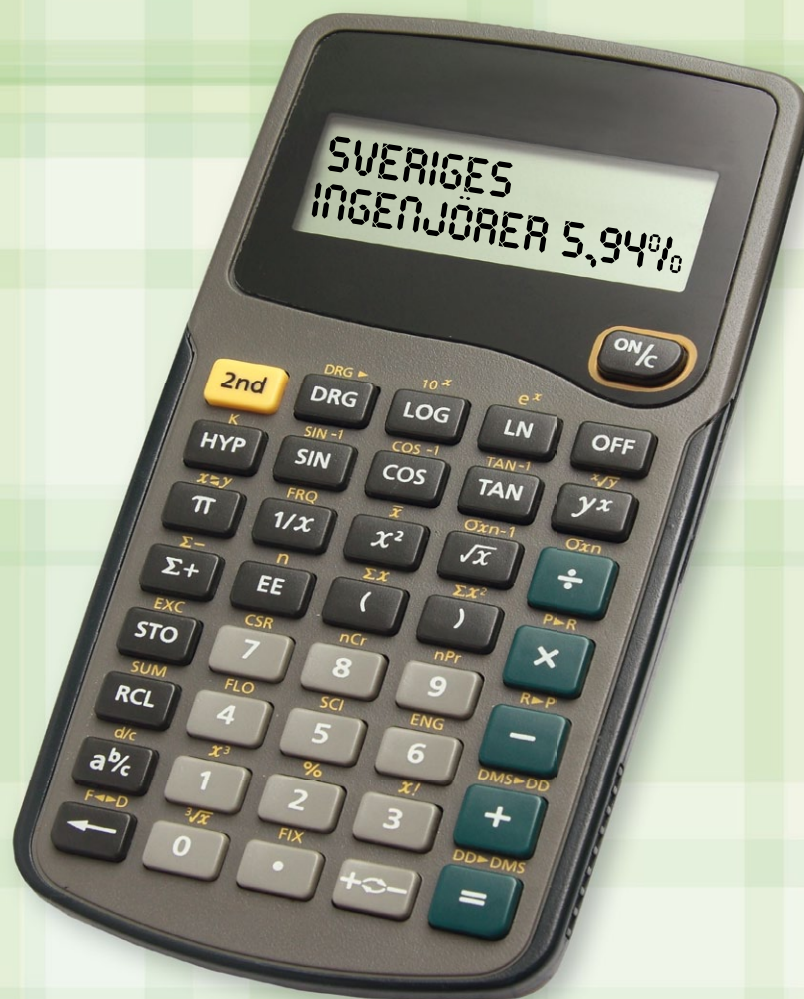
Nr 3 • 2012 • Pris 50 kronor

GUIDEN. Doktorandernas dilemma
ALGORITMER. Världen är en formel
VINDKRAFT. Pris per sekundmeter

Miljökonsulten och modeskaparen
Christina Andersson om sitt livsval:

**"JAG FICK DET BÄSTA
AV TVÅ VÄRLDAR"**

Perspektiv:
Därför sviker vetenskapen oss



Varsågod, extra förmånlig ränta för dig

Som medlem i Sveriges Ingenjörer kan du låna från 20 000 upp till 350 000 kronor till en rörlig ränta på **5,94 procent**. Välj själv om du vill bli av med dyra smålån, åka på drömmesa eller renovera köket. Ingen säkerhet behövs och inga avgifter finns. Du kan när som helst lösa lånet utan extra kostnad. Om den rörliga årsräntan är 5,94 procent, blir den effektiva räntan 6,10 procent för ett annuitetslån på 100 000 kronor upplagt på 5 år. Det totala beloppet att betala, under förutsättning att räntan är oförändrad, blir 115 829 kronor och din månadskostnad blir 1 930 kronor. Årsränta per 2012-05-01.

Gör så här för
att ansöka om
medlemslån

- Ring 0771-365 365 om du vill ha ett lånebesked direkt.
- Logga in på Internetkontoret (om du redan är SEB-kund).
- Besök seb.se/medlemslan.
- Kom in på närmaste kontor – du får besked och hjälp medan du väntar.

Kom ihåg att berätta att du är medlem i Sveriges Ingenjörer.

Läs mer på seb.se/medlemslan

SEB

Ensam är (inte) stark

Vad är det som skiljer ett fackförbund från ett försäkringsbolag vilket som helst?

Du betalar en premie och du förväntar dig en motprestation om olyckan skulle vara framme. Om du får en fuktskada i duschen, om hunden får tandröta eller om du förlorar jobbet. Men till skillnad från ett försäkringsbolag är ett fackförbund också bärare av en idé, en vision om en framtid, ett mål som man strävar mot.

Grunden i visionen, som i alla folkrörelser, är en tro på att många tillsammans har lättare att göra sin röst hörd än en ensam. Och att det går att nå något som är bättre än nuläget. Att det går att definiera goda anställningsförhållanden och att det finns gemensamma ståndpunkter att driva. Ju fler medlemmar desto starkare röst.

Jag har precis lagt ifrån mig boken *Facklig kraftgång – rapporter från Europa* av Anna Danielsson Öberg och Tommy Öberg, två av Sveriges kunnigaste arbetsmarknadsjournalister. I den intervjuar de fackliga företrädare, forskare och politiker i Tyskland, Estland, Italien, Norge och Sverige om fackets tillbakagång i Europa de senaste decennierna.

Frågan som dröjer kvar när boken är utläst är hur 60 miljoner medlemmar i Europafacket kan verka så kraftlösa, för att inte säga prisgivna åt en utveckling som i mycket har försämrat löntagarnas möjligheter att hävda sig på arbetsmarknaden.

Problemen är desamma från norr till söder – sämre anställningstrygghet, sämre sociala skyddsnet där arbetslöshet har blivit ett privatekonomiskt problem snarare än ett samhällsproblem. Och med det en ökande rädsla för att göra något som kan äventyra det jobb man för tillfället har, vare sig det är fast eller, som i allt fler fall, tidsbegränsat.

Det får en att undra. Minnet av dragkampen mellan Trollhättan och Rüsselsheim flyter upp i mitt huvud. Ni minns, när GM ville att de två bilfabrikerna skulle tävla med varandra om vilken anläggning som var mest lönsam. Ett slags näringslivets Robinson. Den som vann skulle få vara kvar. Men facken ställde inte upp på det utan försökte i stället samverka. Varför sker inget liknande på Europnivå? Det är väl det som Europafacket är till för – att skapa en plattform för löntagarna där strävan efter bra anställningsförhållanden inom unionen är målet.

Om 60 miljoner europeiska löntagare vill något är det en kraft att ta hänsyn till. Både för politiker och för ”marknaden”.

Nu tar redaktionen sommarlov både i tryck och på webben. Själv ska jag försöka mig på en semester utan dator. Analogt. Hetare än både surdegsbröd och korvstoppling. Kom ihåg var ni läste det först!

Trevlig sommar!

JENNY GRENSMAN
Chefredaktör



JENNY HISSAR:

Jenny hissar de ändlösa bussresorna genom Norrland. Långt mellan husen, stora fula kalhyggen och en massa idéer som bara kommer när datorn inte är på.

JENNY DISSAR:

Jenny dissas Sjö och det måste vara hundrade gången. Står en halvtimme på Umeå Östra utan att de så mycket som andas tungt i högtalaren. Hur svårt kan det vara?

JENNY GISSAR:

Jenny gissar att Jan Myrdal livsvisdom om att man alltid ska ha mustasch i öknen kan bli svår att följa. Men åren går så vem vet – det kanske ordnar sig.

ingenjören

Chefredaktör och ansvarig utgivare: Jenny Grensman 08-613 81 48 jenny.grensman@sverigesingenjorer.se **Redaktör:** Karin Virgin 08-613 81 51 karin.virgin@sverigesingenjorer.se **Redaktör:** Sture Henckel 08-613 81 49 sture.henckel@sverigesingenjorer.se **Webbredaktör/redaktionsassistent:** Anna Eriksson 08-613 81 79 anna.eriksson@sverigesingenjorer.se **Bildredaktör:** Anna Simonsson 0704-675 669 info@annasimonsson.com **Art direction/layout:** Magasinet Filter AB 031-13 79 81 ola@magasinetfilter.se **Postadress:** Ingenjören, Box 1419, 111 84 Stockholm **Besöksadress:** Malmsskillnadsgatan 48, Stockholm **Annons & Marknad:** Lasse Nerbe 070-593 64 74 lasse.nerbe@ingenjoren.se **Richard Kruse** 0708-124 300 richard.kruse@ingenjoren.se **TS-kontrollerad upplaga:** 128 200 (2011) **Tryck:** Sörmlands Grafiska AB • Medlem i Sveriges Tidskrifter • **ISSN:** 1101-8704 För icke beställt material ansvaras ej. Allt material i Ingenjören publiceras även på ingenjoren.se samt lagras elektroniskt i tidningens arkiv. Förbehåll mot denna publicering medges normalt inte. **Sveriges Ingenjörers kontakttuppgifter finns på sidan 81.**



INNEHÅLL

FOTO: LINUS MEYER

66



ILLUSTRATION: SUSANNE ENGMAN

56

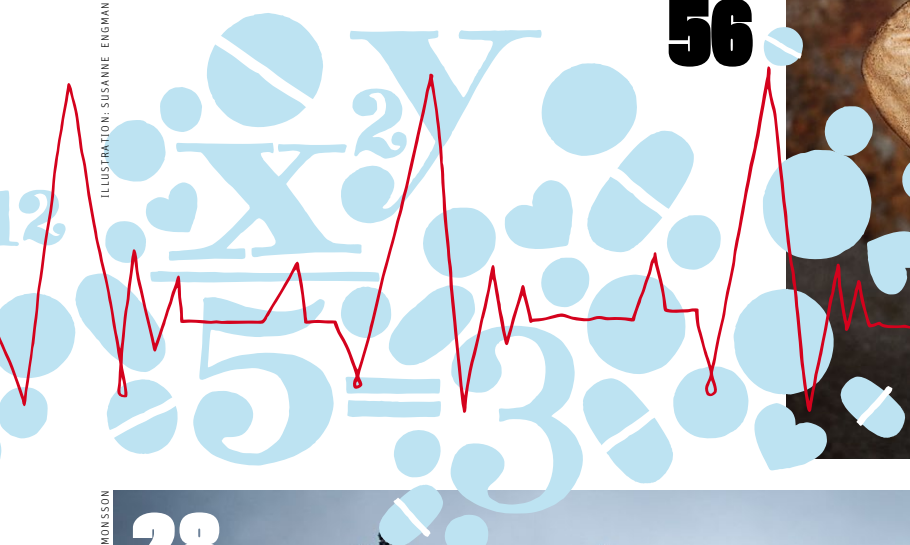


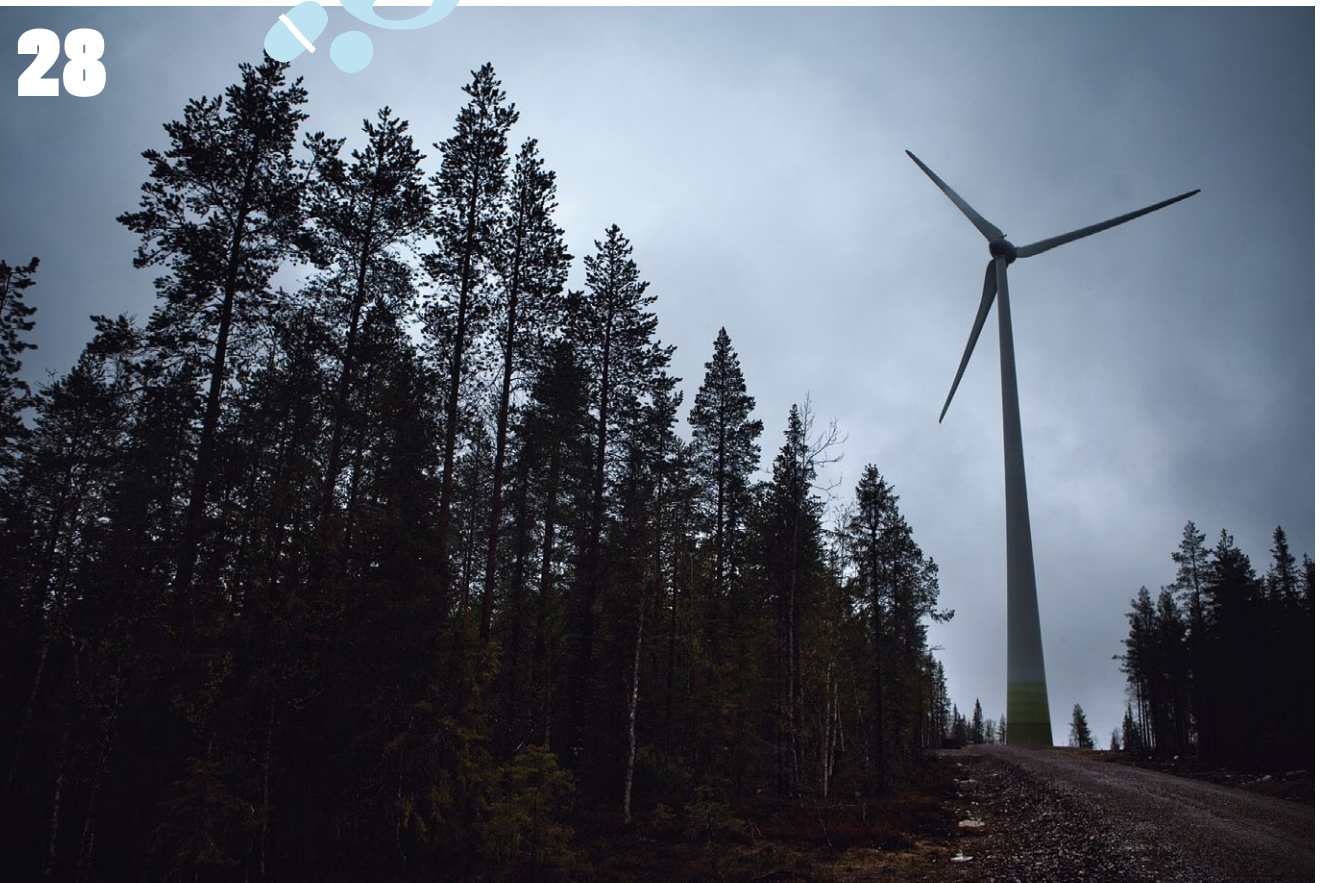
FOTO: ANNA SIMONSSON



46

FOTO: ANNA SIMONSSON

28



Läs om doktorander
på sidan 81.



MÖTEN



FOTO: ANNA SJIMONSSON

NYTÄNKAREN:
Jenny Larsson
rustar för mer
förnybart i nätet.

8



FOTO: VERONICA LJUNG-NIELSEN

RESAN:
Bingxin Song
blev ingenjör till
slut.

14



FOTO: ANNA SJIMONSSON

UTMANINGEN:
Didrik Ehrenborg
ser till att tiden inte
rinner iväg.

18

ingenjören

Nr 3 • 2012

REPORTAGE

28

Energikälla i blåsväder

I granskogen norr om Piteå ska Europas största vindkraftspark byggas. Men planerna har stött på motstånd. Hela kommunen håller andan.

66

STYRD AV ALGORITMER

Tio miljoner dollar. Så mycket var den algoritm värd som renderade Sergey Aleynikov åtta års fängelse. Den nya tidens affärshemligheter är ofta digitala.

INTERVJUN

46

"JAG VILL BIDRA TILL EN LITE BÄTTRE VÄRLD"

Christina Andersson vill visa Wall Street att klimatsmarta val ger klirr i kassan.

PERSPEKTIV

56

Farliga slutsatser

Vetenskapen sviker oss. Eller är det så att vår önskan att dra slutsatser om mycket komplexa system leder oss vilse. Jonah Lehrer funderar.

INSÄNDARE

Bebisar väcker känslor 6

ZOOM

EXTREMT: Super Mario i korsstygn 12

LISTAN: Nu vill alla ha en gruva 12

STREETSMART: Dimman tättnar 16

3D: Är förarlösa bilar på väg? 16

DIAGRAMMET: Ryssarna semesterar mest 16

SPAM: Målkungar bäst i test 20

UTRIKESKORREN: Kulturkrock i Bolivia 20

SIFFRAN: Mest data från Cern 20

STRULET: Tangentbordet lever! 22

VISION 2025: Egen energi borde betala sig. 22

BOKTIPS: Kriminella i cyberspace 94

SISTA ORDET: Vad vill du säga världen? 94

VIDVINKEL:

Ta vara på Saharas sol 10

VÄGVAL

Ska algerna rädda oss? 24

FLOPPEN

Varför är det så tyst om tyst asfalt? 95

IQ

Hur smart är du egentligen? 97

DESSUTOM:

INGENJOREN.SE: Tjäna pengar på jobbet. 26

BERGLINS 98

Bebisar väcker känslor

Klämkäcka ingenjörer, magnetresonans och fantastiska bebisar har väckt reaktioner hos läsarna.

RESONANS. Har precis läst en intressant artikel i magasinet "Ingenjören" om den avancerade tekniken som används vid neonatalvård. I slutet av artikeln stod det att en av tvillingarna skulle genomgå magnet-röntgenundersökning. Antar att undersökningen syftar på undersökning med magnetkamera. Tekniken bygger på kärnmagnetisk resonans alltså inte på röntgenstrålning som "magnetrontgen" kan peka på. Bara så det reds ut. Trots att magnetrontgen börjar bli ett vedertaget ord är det en fundamental skillnad mellan röntgenstrålning och kärnmagnetisk resonans. Tack för ett bra magasin med intressanta artiklar!

VIKTOR DELESKOG

Redaktionen svarar: Vi är medvetna om att det här inte är frågan om röntgenteknik men precis som du säger, Viktor, så har benämningen "magnetrontgen" blivit så accepterad att till och med läkarna använder den. Därför beslutade vi oss för att låta det stå.

PÅTÅR. En läsare kompletterar förra numrets "strulet" om äckligt kaffe på jobbet och påpekar att oblekta dyra kaffefilter av ett märke vi inte vill nämna också bidrar till odrickbart resultat.

BERÖM. Jag läser varje nummer av Ingenjören eftersom jag jobbar med att göra karriärtidningar för unga akademiker, bland

annat ingenjörer. Måste säga att tidningen ständigt intresserar och överraskar mig med fängslande personporträtt, spännande stories och så snygg layout, med fina illustrationer och foton. Som den lilla vetenskapsnörd jag är blir jag glad av det finns så bra tidningar som Ingenjören. Kom på att jag ville framföra det.

Skriv gärna! Skriv kort!

Skriv till:

redax@ingenjoren.se

MALIN SUND

NOSTALGI. Läste inledaren i Ingenjören och nickade. Jag är född och uppväxt i lilla gruvbyn Vassbo mellan (Idre och Grövelsjön) som hade en blygruva mellan 1953–83. Har bott i Malmö i cirka 25 år och har åkt den vägen som beskrevs många gånger. Den har avbefolkats mer och mer. När jag växte upp så fanns gruvindustrin och skogsindustrin som två stora giganter i bygden. Det där med turister var något man hade som sysselsättning på fritiden. I dag är det enda man kan jobba med om man vill bo kvar. Ja, en byggd i förvandling som många andra och vad gör man åt det? Ny entreprenörsanda, statliga bidrag, innovationskurser på fjällslutningarna, vad vet jag. Jag ville flytta och göra min resa någon annanstans fast man har längtat tillbaka många gånger. Jobbar i dag med drift och underhåll med energilösningar. Tänker ibland på när man var yngre och jobbade i liften på Idrefjäll och väntade på

att dagen skulle ta slut. Skulle det bli min framtid när gruv- och skogsindustrin inte längre fanns? Ja, en liten reflektion efter att jag har läst

inledaren. Jag hoppas att du fortsätter att åka upp till fjällvärlden för att njuta av naturen!

MATS OLSSON, MALMÖ

KLÄMKÄCKT? Läste just reportaget om för tidigt födda barn i Ingenjören. Jag är inte något stort "fan" av tidningen eftersom tycker de klämkäcka pro-ingenjör texterna inte känns så spännande. Men det reportaget var verkligen jättebra, det berörde. Det lyckades framföra att teknik är mer än facebook och surfplattor utan att tappa fokus på tvillingarna och familjen. Verkligen jättebra. Tusen tack!

KALLE HENRIKSSON

Redaktionen svarar: Är vi för klämkäcka och ingenjörsvänliga? Skriv gärna vad ni tycker och framför allt – tipsa oss om vad ni vill läsa om! Det hjälper oss att utveckla Ingenjören.

VACKERT. Artikeln om för tidigt födda barn hade några mycket fina bilder, speciellt bilden av den lilla handen som greppar ett finger. En av de vackraste bilderna jag sett i en tidskrift. Grattis Anna!

NICLAS

VAD HÄNDE SEN?

I NUMMER 1 2010 skrev Ingenjören om rostiga vrak som är tickande miljöbomber på havets botten. På en workshop nyligen kunde Ida-Maja Hassellöv från Chalmers och hennes forskarkollegor testköra första delen av en modell som beräknar riskerna för att vraken ska skada miljön.

Vilka svar ger modellen?

– Den visar sannolikheten för att ett vrak ska börja läcka olja. Det beror dels på vrakets skick, dels på hur och var det ligger. Även om vi saknar komplett information om vraket ger

modellen tillräckligt säkra svar för att kunna se var läget är mest akut.

Hur skadliga är små oljeutsläpp?

– De påverkar de organismer som bryter ner och cirkulerar näringsämnen på botten. Vi vet att stora utsläpp ger stora skador men även små utsläpp av olja har stora effekter på miljön.

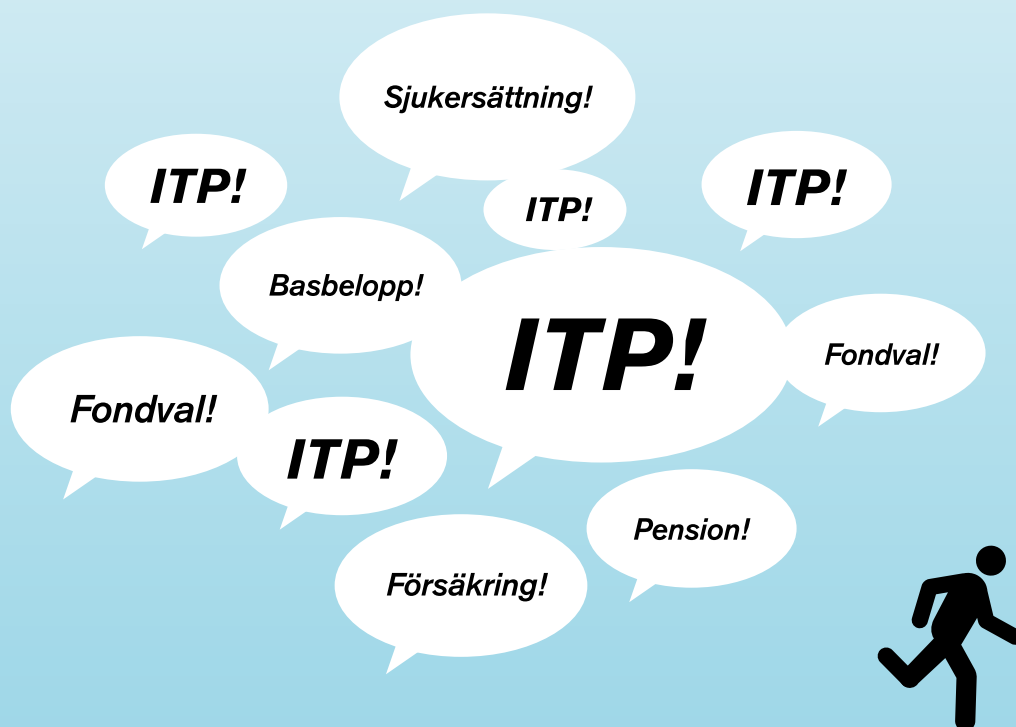
Vad är nästa steg?

– Modellen ska också beräkna konsekvenserna av ett oljeutsläpp. Här behöver vi inte uppfinna hjulet utan kan använda befintliga



verktyg för oljespridning och för att bedöma vilka skador som uppstår när oljan når land.

KARIN VIRGIN



Trött på alla ”goda råd” om pensioner och försäkringar?

Nu finns det en gratis webbtjänst för dig som har ITP. Vi ger dig oberoende råd om pensioner och försäkringar, anpassade för dig och din familjs situation. PTK Rådgivningstjänst ger dig en samlad bild över ditt försäkringsskydd idag – och hur det kan förbättras. Gå in på radgivningstjanst.se och kolla vad som gäller just för dig.

PTK Rådgivningstjänst

PERSONLIGA RÅD OM PENSIONER OCH FÖRSÄKRINGAR



SMART EL. Som chef för Gotlands Energi AB ska Jenny Larsson få i gång Sveriges första smarta elnät med hög andel förnybar energi.

Jenny bygger Sveriges smartaste elnät

Cesiumnedfallet över Gävle 1986 väckte Jenny Larssons miljö-engagemang. Men i stället för att kedja fast sig i skorstenar blev hon civilingenjör och försöker påverka från insidan. I april blev hon vd för Gotlands Energi AB.

Finns det särskilda utmaningar med att sköta energiförsörjningen på Gotland?

– Att vi är en ö med ett helt eget nät och ligger isolerat gör att vi måste ha en helt annan beredskap än på fastlandet. Får vi en riktigt hård storm, en Gudrun, kan vi till exempel inte räkna med att folk från fastlandet kommer över och hjälper till utan vi måste ha en egen balans både i nätet och i vår kompetensförsörjning så att kunderna alltid kan få vad de behöver. Genom vårt geografiska läge är vi mer sårbara.

Hur ser framtiden ut för Gotlands Energi?

– Region Gotland är den kommun som har störst andel vindkraft i nätet i hela Sverige och vi hoppas kunna ha ännu mer i framtiden. Men det ställer extra stora krav på vårt elnät för att balansera för toppar och dalar i produktion. Dagens elnät klarar inte av hur mycket förnybar el som helst. Vi har ett projekt, Smart Grid Gotland, där vi samarbetar med bland andra ABB, KTH och Vattenfall för att skapa ett smart modernt elnät som tål de variationer

i produktion som många förnybara energikällor kan skapa. Gotland blir genom det smarta elnätet ett försöksområde som Sverige i övrigt kan få kunskap ifrån. Smarta elnät som klarar mycket förnybar el är framtiden.

Hur långt har ni kommit?

– Projektet drar igång på allvar i september. Vi ska installera teknik både ute hos kunderna, på själva nätet i fördelningsstationerna och i driftcentralerna i det område som är själva testområdet och sedan kommer projektet att pågå till och med 2014.

Hur tror du att vår energiförsörjning ser ut om tio år?

– Mycket kommer nog att vara som i dag och framför allt tror jag inte att det bara finns en lösning utan att vi kommer att ha många olika källor till energi. Vi kommer att behöva tänka mer på helheten och samverka mellan olika aktörer. Till exempel ska energibolaget vara med när nya bostadsområden planeras så att de kan bli riktig energieffektiva redan från början. Om man planerar för en verksamhet där det blir

spillvärme kan man redan från början tänka på att den ska komma till nytta.

Energibolag som hjälper kunderna att köpa mindre, det låter osannolikt?

– Inte alls. Vi är experter på hur vi bäst använder energin och vi vill också kapa effekttopparna för att ha en så billig och miljövänlig produktion som möjligt.

Hur kom du till Gotland och GEAB?

– Jag började som trainee på Vattenfall 1998 och blev ganska snart chef. Nu senast har jag arbetat med fjärrvärme men det här var ett drömjobb för jag älskar Gotland.

– När jag var 12 år inträffade Tjernobyl-

olyckan. Jag bodde i Gävle som blev utsatt för nedfallet efter olyckan och då byttes mina drömmar om att bli läkare mot en om att utbilda mig inom naturvetenskap. När jag var tonåring var jag passiv medlem i Greenpeace och tänkte mig kanske att klättra i skorstenar och bli miljöaktivist. Ett besök på Vattenfalls laboratorium i Älvkarleby fick in mig på att söka till den nya civilingenjörsutbildningen i miljö- och vattenteknik i Uppsala.

Vad hände med miljöaktivismen?

– Jag bestämde mig för att välja ett jobb där jag kunde påverka och ta ansvar på andra sätt. Men det var inte självklart att jag skulle hamna på Vattenfall. Jag valde mellan att doktorera på solceller och att gå in i Vattenfalls trainee-program. Det var svårt. Det var ju så roliga utmaningar bägge två.

Ängrar du ditt val?

– Nej absolut inte. Det jag tänker ibland när jag ser på vad jag har arbetat med sedan jag blev färdig med studierna är att jag inte har jobbat som "riktig" ingenjör någon gång. Jag blev först projektledare och sedan chef väldigt fort. Det kan jag sakna litet för jag var duktigt i matte och hade tyckt att det var roligt att syssla med något mer ingenjörsmissigt också. Mina sociala sidor tog överhanden.

Vad händer närmast?

– Jag och familjen har precis hittat en bostad på Gotland. Snart går flyttlasset. Det är mycket som ska falla på plats så där som det blir vid stora förändringar.

JENNY LARSSON

Då mår jag riktigt bra: Utomhus i solen. På picknick med familjen.

Målsättning i livet: Inget bestämt, men vill längs vägen må bra och ha kul tillsammans med andra.

Om fem år: Har jag lärt mig ridla!

Offrat på vägen: En och annan timmes sömn. Men det har det varit värt.

Solkraften skuggas av moln

Hela världens elbehov skulle kunna täckas om bara en procent av världens öknar exploateras för solkraftverk. Europa har siktat in sig på Sahara. Ett område stort som Värmland skulle täcka hela Europas elbehov.

EU och ett antal europeiska företag, bland annat ABB, europeiska storbanker och andra intressenter utvecklar och finansierar tillsammans projektet Desertec – ett gigantiskt system av solkraftverk främst i Nordafrika. Målet är att solex från Sahara ska täcka 15 procent av Europas elbehov 2050.

Det är tillgången på olja som påverkar investeringstakten i solkraften. Stiger oljepriset kraftigt kommer utbyggnaden av solkraftverk att ske snabbare.

Även om solen skiner nästan jämt i Sahara är de praktiska utmaningarna enorma.

Grafik: PalomaDesign
Källor: Desertec

DESERTEC - SOLKRAFTVERK I SAHARA

Kapacitet:

Målsättningen är att 2050 producera 15 procent av Europas elbehov. Det motsvarar el från ett hundratal kärnkraftsreaktorer.

Yta:

För att täcka hela Europas elbehov krävs en yta på 18 000 kvadratkilometer, motsvarande Värmland.

Sysselsättning:

Projektet beräknas skapa drygt 230 000 jobb: 80 000 inom tillverkning, 120 000 inom byggandet av kraftverken och 33 000 för drift och underhåll.

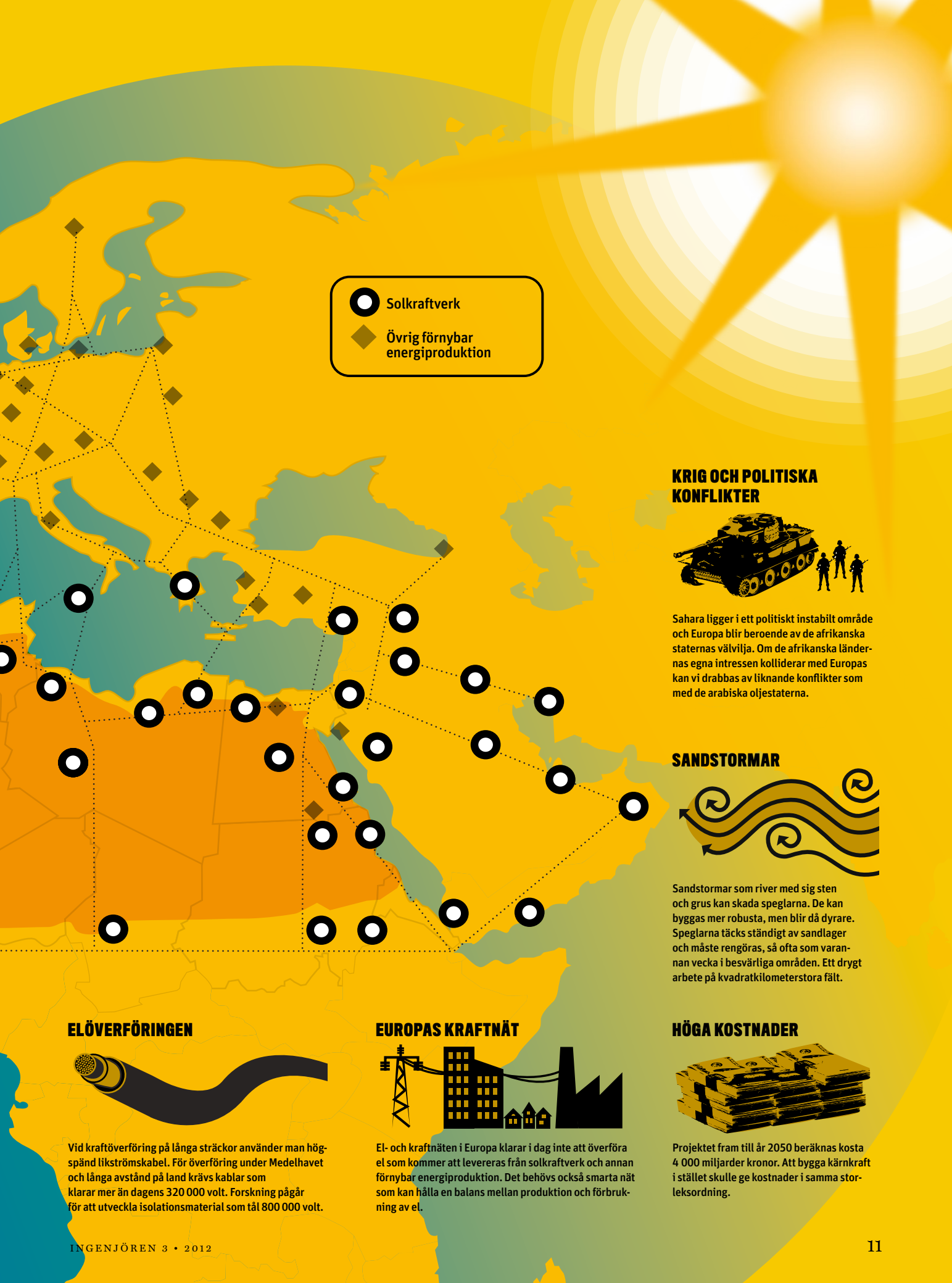
EL FRÅN SOLEN MED PARABOLISKA TRÅG

Stora ytor med speglar fångar och koncentrerar solljus och värmer en vätska till omkring 500 grader.



SAHARA

I Sahara krävs det en spegelpark på omkring två kvadratkilometer för en 50 MW-anläggning.



 Solkraftverk
 Övrig förnybar energiproduktion

KRIG OCH POLITISKA KONFLIKTER



Sahara ligger i ett politiskt instabilt område och Europa blir beroende av de afrikanska staternas välvilja. Om de afrikanska ländernas egna intressen kolliderar med Europas kan vi drabbas av liknande konflikter som med de arabiska oljestaterna.

SANDSTORMAR



Sandstormar som river med sig sten och grus kan skada speglarna. De kan byggas mer robusta, men blir då dyrare. Spegelarna täcks ständigt av sandlager och måste rengöras, så ofta som varannan vecka i besvärliga områden. Ett drygt arbete på kvadratkilometerstora fält.

ELÖVERFÖRINGEN



Vid kraftöverföring på långa sträckor använder man högspänd likströmskabel. För överföring under Medelhavet och långa avstånd på land krävs kablar som klarar mer än dagens 320 000 volt. Forskning pågår för att utveckla isolationsmaterial som tål 800 000 volt.

EUROPAS KRAFTNÄT



El- och kraftnäten i Europa klarar i dag inte att överföra el som kommer att levereras från solkraftverk och annan förnybar energiproduktion. Det behövs också smarta nät som kan hålla en balans mellan produktion och förbrukning av el.

HÖGA KOSTNADER



Projektet fram till år 2050 beräknas kosta 4 000 miljarder kronor. Att bygga kärnkraft i stället skulle ge kostnader i samma storleksordning.

CITATET

➡ I DON'T
THINK PRIVACY
IS QUITE DEAD
YET, BUT IT'S
NOT IN A GREAT
CONDITION."

KÄLLA: BBC 29 MAJ

Andrew Keen, entreprenör och författare till *Digital Vertigo*, tror att vi kommer att ångra att vi lägger ut våra liv på nätet.

EXTREMT

Super Mario landar mjukt

ÖVER TRE år har det tagit textilstudenten Elsa Olsson att brodera ett över sex meter långt broderi av hela första banan i tevespelet Super Mario Bros World. Hon spelade ofta spelet som barn och valde att göra broderiet av nostalgiska skäl. Några mindre tevespel hade hon broderat innan, men hon stördes lite av att andra kopierade hennes mönster. Det oroar henne mindre nu.



FOTO: TONY ANOLA

LISTAN

Gruvboom i Sverige

Intresset för att starta nya gruvor i Sverige är rekordstort. Bergsstaten har sedan 2010 beviljat sju ansökningar för att starta en gruva, så kallad bearbetningskoncession. Innan brytning kan komma igång måste miljödomstolen fastställa villkoren för verksamheten.

- 1 **RÖNNBÄCKEN, STORUMANS KOMMUN:** Brytning av nickel, koppar, guld, silver, platina och protaktinium. Bolag: Nickel Mountain AB.
- 2 **SAHAARA, PAJALA KOMMUN:** Brytning av järn. Bolag: Northland resources AB.
- 3 **VISCARIA, KIRUNA KOMMUN:** Brytning av koppar. Bolag: Avalon Minerals Viscaria AB.
- 4 **BRICKAGRUVAN, HUDIKSVALLS KOMMUN:** Brytning av järn och vanadin. Bolag: Svenska Vanadin AB.
- 5 **BLÖTBERGET, LUDVIKA KOMMUN:** Brytning av järn. Bolag: Nordic Iron Ore AB.
- 6 **HÅKSBERG, LUDVIKA KOMMUN:** Brytning av järn. Bolag: Nordic Iron Ore AB.
- 7 **TVISTBOGRUVAN, SMEDJEBACKENS KOMMUN:** Brytning av zink, bly, koppar, silver, guld, volfram och mangan. Bolag: Kopparberg Mineral AB.

Ytterligare sju ansökningar om tillstånd för bearbetningskoncession är inlämnade till Bergsstaten och väntar på beslut.

Källa: Bergsstaten





**TRYGGHET
PÅ DINA
VILLKOR**

FÖRENKLA DIN VARDAG

SAMLA FLER FÖRSÄKRINGAR PÅ SAMMA STÄLLE

Nu kan du teckna en fördelaktig bilförsäkring och en hemförsäkring som passar just din livssituation. Ring 020-51 10 20 så hjälper vi dig att ordna trygghet på dina villkor.

www.akademikerforsakring.se/bilochhem_SI

Akademiker **Försäkring**

SVERIGES INGENJÖRERS FÖRSÄKRINGSFÖRMEDLARE

RESAN



LÅNG VÄG. Binxin Song valde att studera dans, musik och pedagogik, ända tills hon insåg att hon var född till ingenjör.

Ingenjören som började på dagis

Bingxin Song trotsade sina föräldrars önskan att hon skulle bli ingenjör och valde i stället att bli förskolelärare.

Men ödet ville annorlunda.



Jag tillhör den första generationen i Kina som fick möjlighet att läsa gratis på högskola.

Minna föräldrar som är födda före revolutionen 1949 fick aldrig den chansen som unga. Pappa läste till ingenjör på kvällarna när han jobbade i fabriken men mamma fick avbryta sin utbildning när morfar dog. Då var mamma bara 14 år och blev tvungen att börja jobba för att försörja mormor. Hon hade haft lindade fötter som barn och varken kunde eller fick arbeta.

JAG VÄXTE UPP i staden Harbin i norra Kina och var duktig i skolan. Matte, musik och idrott var favoritämnen. Jag älskade dans men fick ingen möjlighet att dansa på fritiden. Det kunde sällan barn göra i Kina på 70-talet.

Mamma och pappa ville att jag skulle skaffa mig en bra utbildning, gärna bli ingenjör. Det var ett jobb med status och bra lön. Jag brydde mig inte om status och pengar och bestämde mig för att bli förskolelärare. Det var en treårig utbildning efter grundskolan med kurser i sång, musik och dans. Det var viktigt eftersom vi skulle undervisa barnen i dans och musik. Vi läste också pedagogik, psykologi, grundläggande utbildning om barnsjukdomar och flera kurser om djur och natur för att kunna lära de nyfikna barnen.

Sista året på förskolelärarutbildningen fick jag också möjligheten att tävla i distriktsmästerskap i friidrott. Det var kul och spännande att komma till andra städer. Jag tävlade i sjukamp och vann

distriktsmästerskapet. Jag var bra i alla grenar utom 800 meter. Det var lite för långt för mig.

Efter utbildningen skulle vi placeras på varsin förskola i Harbin. Det var så det gick till, man sökte inte jobb, utan tilldelades ett. Idrottsläraren, som var utbildningsansvarig, hade en lista med 40 jobb till oss 40 elever. Eftersom jag visste att jag var en av hans favoritelever bad jag om jobbet på förskolan vid Harbin Institute of Technology. Där jobbade nämligen världens snyggaste kille som var kompis med min lite äldre kusin.

Min lärare visste vad som lockade mig men han var sjyst och jag fick jobbet. Min stora kärlek doktoretrade på högskolan och två år senare, när jag hade fyllt 20 år, gifte vi oss.

Jobbet som förskolelärare var verkligen kul. Redan efter ett år fick jag åka med en utvald grupp på 30 barn till ett dagis utanför Osaka i Japan. Jag hade aldrig varit utomlands och det var spännande. Barnen framförde ett dansnummer som jag hade gjort.

NÄR JAG VAR 24 år kom vår dotter Cecilia och två år senare blev min man inbjuden som gästfortskare till KTH. Där började han samarbeta på ABB Research i Västerås och efter ett år fick han jobb. Efter två år i Sverige fick vi vår son Tony. Han är vårt bonusbarn som vi



BINGXIN SONG

Uppväxt: I staden Harbin i norra Kina.

Gör mig glad: Att se mina barn och mina nära och kära friska och lyckliga.

Gör om fem år: Fortsätter jobba inom teknik och njuter livet. Kanske har jag hittat den stora kärleken och gifter mig igen.

aldrig fått om vi bott kvar i Kina.

Jag läste svenska till gymnasienivå och samtidigt matte, kemi och fysik. På något sätt hade jag en känsla att jag var född till ingenjör men tvekade ändå om jag skulle klara utbildningen. Jag sökte högskoleprogrammet i datateknik på Mälardalens högskola och fick högsta betyg på alla kurser första terminen. Då bestämde jag mig för att fortsätta. Eftersom det var svårt att få jobb 2003 när jag var klar fortsatte jag direkt på civilingenjörsprogrammet.

Direkt efter mitt exjobb på ABB Network Management fick jag jobb där som systemingenjör

och nu har jag avancerat till business consultant.

MIN MAMMA HAR också flyttat till Sverige men är sjuk och behöver mycket hjälp. Det var tufft under studietiden med hem, barn och mamma. Nu har hon äntligen fått hemtjänst och mina barn är 16 och 20. Jag har äntligen tid att prioritera jobbet och mig själv. Förra året skilde jag mig och nu går mitt liv in i en ny fas. Jag har fått många vänner och jag har tid att träna. Dansen kan jag inte leva utan. Nu dansar jag varje vecka på Friskis och Svettis.

BERÄTTAT FÖR KARIN VIRGIN
FOTO VERONICA LJUNG-NIELSEN

3D

Flera tester, i Tyskland och USA, har visat att förarlösa bilar fungerar i trafiken.

När får Sverige förarlösa bilar?

FOTO: PRIVAT



Björn Löfving,
säkerhetsstrateg på Volvo Personvagnar:
– Vi har testat

fordonståg där bilar kör på automatik bakom en långtradare. Svårare är sensorer som klarar alla tänkbara problem i trafiken.

FOTO: PRIVAT



Stephen Wallman,
forskningsansvarig på Fordonskomponentgruppen:
– Det tar tio år innan

det som är grundforskning i dag blir produktion. Men sedan måste också allmänheten acceptera idén om full automatik.

FOTO: LASSE HEIDENBERG



Magnus Hjälmdahl,
forskare på VTI:
– Vi har redan farthållare och stöd för filkörning. En

gissning är att om tio år så finns det kommersiell automatik för motorvägskörning.

STREETSMART

Dyrbara droppar

Brist på friskt vatten leder till flyktingströmmar, dålig hälsa och konflikter i världen. Men det går att bokstavligen fånga vatten ur luften. Dimfångare kan vara ett sätt.

Afrika, Sydamerika och Asien har samhällen ställts på svåra prov när vattentillgångarna sinar. Att ta vara på fuktigheten i luften är ett sätt att ge byar och samhällen även i extremt torra områden eller där det inte finns några rena naturliga vattendrag tillgång till vatten. Bilden visar en dimfångare som är uppsatt vid Prathivara tempelområde i Ilam i östra Nepal. I den här regionen är det ofta 2–4 timmars gångväg till närmaste brunn.

Tekniken är enkel. Ett nät, som mest ser ut som ett volleybollnät, tillverkat av en sorts porös plast fångar upp de små vattendropparna i dimman. Vattenet rinner sedan ned och fångas upp i en reservoar.

Platsen som man sätter upp dimfångarna på väljs ut efter noggranna mätningar. Ofta blir det uppe på en ås där man räknar med att täta dimmoln ska passera. Det är också viktigt att pålarna man spänner nätet emellan är tillräckligt stadiga för att stå emot vinden.

Dimfångaren på bilden har funnits på plats sedan 2009 och är tillverkad av ett kanadensiskt välgörenhetsföretag, FogQuest som har sysslat med att sprida tekniken sedan 1990-talet. Ursprungligen utvecklades dimfångarna av organisationen Environment Canada i samarbete med akademiker och skogsspecialister i Chile som behövde vatten på platser där det inte fanns några brunnar, ledningar eller andra källor.

JENNY GRENSMAN

Källa: www.fogquest.org

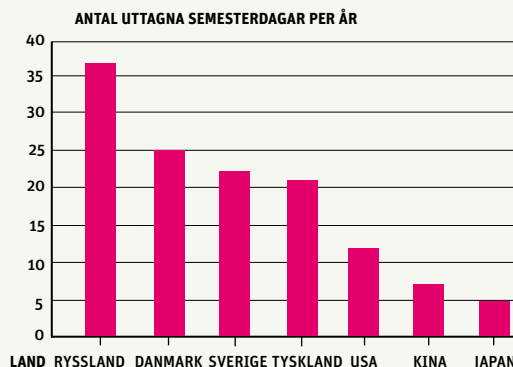
FOTO: TONY MAKEPEACE, FOGQUEST

DIMMIGT. Från södra Afrika till Nepals berg samlar man vattendropparna ur dimman och använder. Ofta behöver man inte ens koka vattnet innan man kan använda det.

DIAGRAMMET

Ryska chefer tar långledigt

De svenska företagsledarna kommer på tredje plats när det gäller att ta ut semester. De ryska företagsledarna tar ut mest och företagsledare från Japan och Kina jobbar nästan jämt.



KÄLLA: KÄLLA: GRANT THORNTONS INTERNATIONELLA RAPPORT 2012 MED 6 000 FÖRETAGSLIDARE.



Take a position on the future of subsea technologies

We are looking for individuals who are prepared to take a position. Not only a position within Aker Solutions, but also a position on the exciting challenges the global oil and gas industry faces now and in the future.

Aker Solutions office in Gothenburg is focusing on engineering, analysis and design of subsea equipment as well as project management. Our goal is to attract more of the best engineers to participate in Aker Solutions' global engineering network, in order to develop state of the art technology. The office is an important link in relation to the company's continuing success and will be working highly integrated with our headquarters in Oslo, Norway and our offices worldwide.

We have ambitious expansion plans and are looking for creative and persistent individuals with a passion for solving challenges. We offer a good and creative working environment in a technology-driven organisation, where the individuals are able to follow the products from concept design to final installations offshore.

For our Gothenburg office we are looking for:

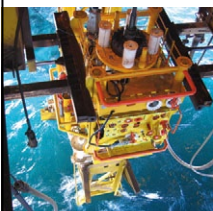
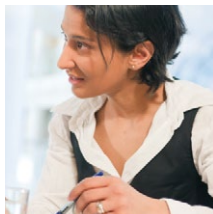
- **Project managers** (3594)
- **Quality surveillance inspector** (3596)
- **High voltage engineers** (3598)
- **Pump specialists** (3601)
- **Senior design engineer, rotating equipment** (3605)

Our office is centrally located in Gothenburg. We also encourage people with a different background than from the oil- and gas industry to apply.

To apply or read more about the positions, please visit our online application system at www.akersolutions.com/career.

Apply by: 29 July 2012

Aker Solutions provides oilfield products, systems and services for customers in the oil and gas industry world-wide. The company's knowledge and technologies span from reservoir to production and through the life of a field. Aker Solutions brings together engineering and technologies for oil and gas drilling, field development and production. The company employs approximately 23 500 people in more than 30 countries. They apply the knowledge and create and use technologies that deliver their customers' solutions.



Visit Career at www.akersolutions.com

 **AkerSolutions™**

part of Aker

TID UR LED. Om man inte bygger systemen rätt från början kan tiden svaja iväg flera nanosekunder, med stora konsekvenser.



Han leder jakten på tiden

Du hittar dem i din mikrovågsugn och i börshajarnas serverskåp – i dag finns klockor i de flesta tekniska apparater. Didrik Ehrenborg lägger pussel för att få den digitala tiden att stämma.

Samtidigt som klockorna har blivit fler har kraven på att de ska gå rätt skruvats upp. I dag behöver till exempel banker och finansiella institut rätt tid för att börshandlare inte ska kunna lura systemet. För polis och åklagare å andra sidan spelar sekunderna roll i jakten på både mördare och fildelare.

– För några år sedan hjälpte jag Stockholmsbörsen. De hade olika tid mellan två av sina servrar. Då roade sig vissa mäklare med att köpa på den ena och att sälja på den andra med några nanosekunders skillnad – att bara flytta aktierna mellan servrarna och ta ut mellanskillnaden som uppstod. Börsen förlorade cirka 50 000 kronor om dagen på det, säger Didrik Ehrenborg.

I sitt eget företag jobbar han med att ta fram lösningar för att myndigheter och företag ska få samma tid i alla sina system. Svårigheten ligger ofta i att tuffa säkerhetskrav ställs på källan till referenstiden.

– Det jag gör är att sätta in en central-klocka eller att se till så att alla system hämtar tiden från samma källa, så som det satellitbaserade GPS-systemet eller via nätet. Men många gånger får systemen inte prata med varandra för att de inte får vara sårbara. De får inte släppa in någonting, men de måste ändå ha samma tid. Då måste man på något sätt hitta en ny väg in i systemet.

Det kräver viss kreativitet. Ehrenborg jobbar med allt från militära system till att synkronisera ventilationen och

värmen i kontorsbyggnader, och varje system ställer olika krav på vilken information som får släppas in eller ut. En lösning är han särskilt nöjd med.

– En kund behövde hjälp med sina övervakningskameror. Det var ett traditionellt analogt system och vi satt i flera timmar och funderade på hur vi skulle få in tiden. Vi kom fram till att det lättaste sättet var att sätta en klocka framför kamerorna, som ändå skulle titta på en dörr eller på något annat. Så vi gick in på Clas Ohlson och köpte tre tyska långvågsklockor och hängde upp dem framför kamerorna. Då såg man direkt vad klockan var och så fort någon gick fel visste vi att vi behövde byta batteri i klockorna.

Svårare är det när kunder, framför allt inom finansvärlden, kräver att tiden ska vara exakt ner på några nanosekunder, det vill säga miljarddelars sekunder.

– Sekund- och millisekundnivå är inga problem, men under det måste man ha hårdare access rakt igenom. Det är så mycket annat i systemet än klockan som kan skapa variationer. När man började med de första IP-telefoninäten märkte man att det fungerade bra fram till någon började streama från Youtube. Strömmen blockerade klocksignalerna så att de inte kom fram, och då började tiden att driva iväg.

Det vanligaste sättet att få in tiden i ett system är att hämta den via en så kallad

NTP-pool på internet. Det är samma teknik som de flesta använder i sina hemdatorer. Många företag och banker med hårda krav på säkerheten använder också tekniken, men har byggt sina egna pooler för att skydda sig från attacker. Men i vissa fall behövs ännu starkare skydd än så.

– Då kan man till exempel välja att använda ett helt annat gränssnitt än sådana man kör internettrafik genom och som man därför vet är säkert. Än så länge är det ingen som har lyckats hitta ett sätt att komma igenom ett sådant gränssnitt för en attack. Man kan också använda enkelriktad fiberoptik mellan klockan och systemet. Eftersom du då

har en laser som bara skickar information åt ett håll blir det omöjligt att bryta sig in från andra hållet.

Flera moment i jakten på den exakta tiden är svåra att hantera. Sådant som skillnader i temperaturer och strömförsörjningen eller belastningar i systemen kan få tiden att driva iväg.

På områden där varje nanosekund räknas kan företagen vara villiga att ta till ganska stora åtgärder, menar Ehrenborg.

– Oslobörsen finns inte i Oslo längre. Den ligger vägg i vägg med Stockholmsbörsen bara för att det inte får finnas någon tidsskillnad mellan börserna.

DIDRIK EHRENBORG

Utbildning: Gymnasieingenjör

Svåraste projektet: Det var ett där jag behövde mäta och tidsstämpla alla skickade informationspaket på en internetlina.

Nästa projekt: Jag har just bestämt mig för att börja jaga Arla. På varje mjölkförpackning står det exakta klockslaget när mjölken gjordes. Jag undrar hur de vet det.

SEBASTIAN ORRE
FOTO ANNA SIMONSSON

SPAM

Vad visar golfbollsindex?

VARJE MÅNAD registreras ett antal nya patent på golfbollar i USA. Kan antalet golfbollsindex vara en mätare som tar temperaturen på det allmänna tillståndet för mänsklig uppfinningsrikedom? Föreningen Improbable Research har upprättat ett golfbollsindex där man sammanställt patent på golfbollar varje månad. Februari 2012 uppvisar en toppnotering med nio patent, en ökning med 350 procent jämfört med februari 2011. I mars noterades en svag tillbakagång med sju patent.

Källa: *Improbable Research*

FOTO: SERGEI GRITS/SCANPIX



Zlatan är bäst i test

NU HAR forskarna en vetenskaplig förklaring till det som brukar kallas för "speluppfattning" hos framgångsrika fotbollsspelare. Forskare vid Karolinska Institutet har mätt exekutiva kognitiva funktioner – förmågan att snabbt lösa uppkomna problem. Det fanns ett tydligt samband mellan spelarnas resultat på planen och i testerna. Helt enkelt, de som hade bäst testresultat gjorde flest mål (beräkningarna anpassades efter spelarnas position).

Källa: *Karolinska institutet*

UTRIKESKORREN

"Gränslöst uppdrag i Bolivia"

Genom organisationen Ingenjörer och Naturvetare utan gränser (INUG) Linköping fick Sara i uppdrag att under två månader utveckla en marknadsplan för att öka antalet besökare i byn Buena Vista i Bolivia.



SARA LINDELL

Ålder: 25 år.

Drömjobb: Projektledare för en stor karnevallliknande festival i Stockholm som får svenskarna och de utländska gästerna att skratta, dansa och känna sig lite galna.

Häftigaste upplevelse: Det var vårt besök hos José som bodde med sin son ute i skogen, de levde primitivt men var lyckliga.

skulle arbeta inom med tanke på min utbildning. Men man ska aldrig säga aldrig!

Vilka utmaningar stötte du på?

– De största utmaningarna var helt klart kulturrelaterade. Allt ifrån att dricka alkohol under förhandlingar och möten, tidsuppfattning, ärlighet och vikten av personliga relationer.

Kom du i kontakt med människorna som bodde där?

– Ja, vi ägnade de första två veckorna åt att åka runt och hälsa på i byn. Vi åkte mopeditaxi mellan kaffeplantage, palmodlingar, hotell och restauranger och åt och drack det som erbjöds. Det är så man etablerar bra relationer och förhandlar i Bolivia.

Hur gick det med språket?

– Bra. Jag talar bra spanska sedan ett utbytesår i Argentina men de två månaderna i Bolivia blev pricken över i.

Hur blev du bemött som svensk ingenjör?

– Våldigt bra, de var imponerade och förvånade över att man kommer som tjej och ingenjör.

ANNA ERIKSSON

Läs en längre version av denna intervju på ingenjoren.se

SIFFRAN

22 PETABYTE

Fysikdata från The Large Hadron Collider på Cern samlades in under 2011. Forskarna räknar med att mängden data kommer att öka i takt med att apparaten blir bättre.

KÄLLA: BOB JONES, CERN OPEN LAB

Vi bygger det hållbara samhället. Vill du vara med?

Vi behöver nya kreativa medarbetare som kan hjälpa oss att skapa framtidens energilösningar. Hos oss har du möjligheten att arbeta med allt från kundnära smarta lösningar som sparar el, till stora infrastrukturella investeringar för att skapa ett mer hållbart samhälle. E.ON har styrkan, storleken och viljan att leda omställningen av vårt energisystem.

Hos oss finns stora möjligheter, oavsett om du har siktet inställt på att arbeta som specialist, utvecklas till ledare eller om du över tiden vill arbeta internationellt.

Besök eon.se/jobb.

STRULET

Om tangentbordet smittar

När storstädade du datorn senast? Alltså inte rensade dokument utan städade bort smuts och damm. Tangentbord är en riktig snuskfälla.

FORSKARE vid University of Arizona har konstaterat att det finns 400 gånger fler bakterier på ett tangentbord än på en normalstädat toalett. Rengöring är ett problem eftersom det är svårt att komma åt mellan tangenterna. Riktigt rent blir det bara

om man skruvar isär det. Då måste man lossa alla tangenter och lägga dem i en balja med

varmt vatten och diskmedel. För fuskstädaren finns det några "näst bäst lösningar". Kom ihåg att koppla loss tangentbordet innan du rengör det.

1. Blås bort damm och smuts med tryckluft – finns på burk.
2. Med tops doppade i rengöringssprit kan man komma åt hyfsat bra mellan tangenterna.
3. Cyber clean är slime på burk som man trycker ner mellan tangenterna. Det innehåller borsyra i låg koncentration som har bakteriedödande egenskaper.

Om du ska köpa ett nytt tangentbord – passa på och köp ett tvättbart som kan sköljas under rinnande vatten. Dessa används bland annat på svenska sjukhus. Det finns också tvättbara möss.

KARIN VIRGIN

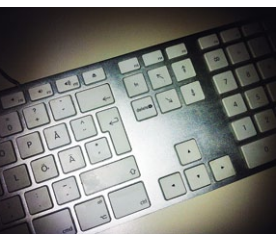


FOTO: ANNA SIMONSSON

Elkonsumenterna ska bli mer aktiva. Det är vanligt att representanter från myndigheter och elbransch använder de orden när de pratar om smarta elnät. Vilken respons de får, är mer osäkert. Att bli en aktiv elkonsument är väl inget som man ligger och drömmer om på kvällarna.

Jag har lyssnat på en del "smarta nätseminarier" och visst, det låter både inrikat och elegant. Det är bra med ett elnät där teknologi och funktioner fixas ihop så man kan få in mer förnybart, bättre kostnadseffektivitet och lägre energiförbrukning. Men ju längre ner i näringskedjan man kommer desto tunnare blir det. När man landar hos konsumenten handlar det om att exempelvis sätta på tvättmaskinen vid en tidpunkt då elen är billigare. "Och är det meningen att vi ska duscha fyra på morgonen?" frågar man sig lite småsurt från konsumenthåll i EU.

Jag besökte nyligen den stad som utropades till Smart Grid City för fyra år sedan; Boulder i Colorado. De rapporter som kommit därifrån har mestadels varit dystra – enorma förseningar, budgeten överskriden med 300 procent, kritik från invånare

i staden. Det stora, kolberoende monopolföretag som ligger bakom satsningen säger att man ville lära sig mer om smarta nät. Det har man gjort. Till ett pris av dryga 50 miljoner dollar hittills. Att ha varit

VISION 2025

Kajsa Olsson:

"MAN VILLE LÄRA SIG MER OM SMARTA NÄT. DET HAR MAN GJORT."

först är en klen tröst, när en rad andra amerikanska städer som startade lite senare och satsade mindre har lyckats nå mycket längre.

Boulders elkunder har inte visat något större intresse för att delta i försök och välja mellan olika tariffer. Monopolföretagets enkäter har mestadels lämnats obesvarade. Ändå har man på ett imponerande sätt lyckats aktivera elkonsumenterna. Boulder är en trevlig liten universitetsstad som rymmer flera tunga forskningscentrum. Två tredjedelar av de vuxna invånarna har en högskoleutbildning och de drog på eget bevåg igång en arbetsgrupp för energiomställning. "Att producera el med kolkraft är inte smart", konstaterade en av gruppens ingenjörer torrt. En annan granskade monopolföretagets ekonomi, och kom fram till att hushållens tariffhöjning blivit fem gånger så stor som storföretagskundernas.

Den kvalificerade genomgången av de många tusen dokument som rörde Smart Grid City-projektet resulterade i förödande kritik mot projektledning, valet av mätare och IT-lösningar.

Hösten 2011 genomfördes så en folkomröstning där en knapp majoritet av Boulders invånare ställde sig bakom att inte förnya avtalet med monopoljätten. I stället ska man utreda möjligheten att låta staden ta över elnätet för att satsa på en övergång till förnybart. I många amerikanska delstater har ett och samma företag monopol på både produktion och distribution av el. Så när en liten stad utmanar elmonopolet väcker det stort intresse även om det är för tidigt att sia om hur historien ska sluta.

Men för den som efterfrågar aktiva elkonsumenterna – tja, se det här som ett litet tips om en intressant elrelaterad aktivitet.

Kajsa Olsson, frilansskribent.



FOTO: ANNA SIMONSSON



Civilingenjör- Programmet

Ekonomi och affärsutveckling
för dig som är ingenjör

Programmet går i två steg – Affärsekonomi och Affärsutveckling. Hittills har nästan 2 000 ingenjörer deltagit genom åren. **Nästa programstart är den 8 oktober.** För dig som genomfört del 1, startar del 2 den 20 augusti.

För mer information kontakta Eva Ståhlacke,
tel 08 586 175 41, eva.stahlacke@ifl.se eller läs mer
på www.ifl.se/cip

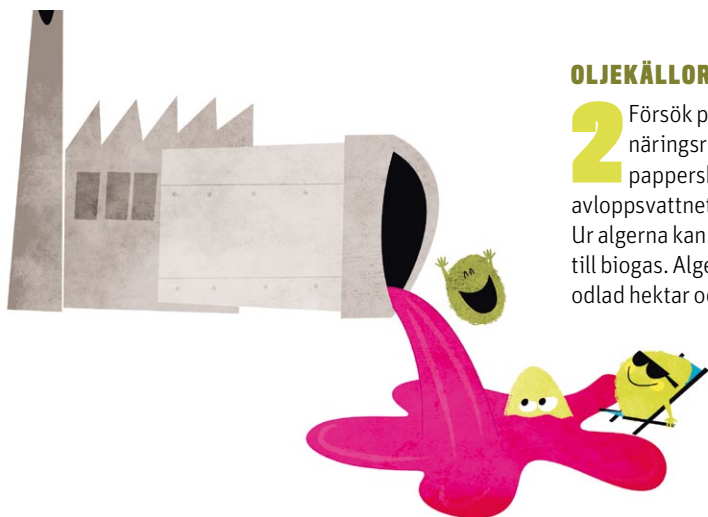


Alger till allt

Alger har ett högt näringsvärde och höga halter av spårämnen och vitaminer. De innehåller också aminosyror, antioxidanter och nyttiga fettsyror. Alger, främst tång, har använts som föda och medicin i tusentals år, främst i länder som har tidvatten. I många asiatiska länder, men också i Irland, Kanada och Island, hittar man alger på menyn. På senare år har forskare börjar upptäcka helt nya och spännande användningsområden. De näst intill obegränsade tillgångarna gör algerna till framtidens gröna guld.

LADDADE

1 Svenska forskare har utvecklat ett uppladdningsbart batteri av algen grönslick som är vanlig i Östersjön. Cellulosa från algerna beläggs med ledande plast och sedan tillsätts vatten och vanligt koksalt. Batteriet, som är på forskningsstadiet, har flera fördelar: miljövänliga, laddas rekordsnabbt på tio sekunder, billiga att tillverka och kan göras i alla storlekar.



OLJEKÄLLOR

2 Försök pågår med algodlingar i det varma och näringsrika avloppsvattnet från massa- och pappersbruk. Algerna tar hand om närsalter i avloppsvattnet och fixerar koldioxid ur rökgaserna. Ur algerna kan olja utvinnas och algresterna kan rötas till biogas. Alger kan ge 20 gånger mer olja än raps per odlad hektar och oljan kan ersätta fossilt bränsle.

RENAR KOLDIOXID

3 Alger kan ta upp tio gånger mer koldioxid än växter. Vid ett av Vattenfalls kolkraftverk i Tyskland har man testat om alger kan minska utsläppen av koldioxid genom att leda rök från förbränningen av brunkol genom en algkultur. Ett amerikanskt försök 2008 visade att en alglösning minskade utsläppen av koldioxid med 85 procent.





HAR DU VAD SOM KRÄVS?

INCOORD SÖKER DIG MED FLERÅRIG
ERFARENHET SOM KONSTRUKTÖR ELLER
UPPDRAGSANSVARIG

Är du intresserad av att arbeta med energi-, klimat- och installationsprojekt? Just nu söker vi VVS-ingenjörer, elingenjörer, teleingenjörer, samt styr- och övervakningsingenjörer.

VVS-INGENJÖRER

ELINGENJÖRER

STYR- OCH ÖVERVAKNINGSDINGENJÖRER

TELEINGENJÖRER

Läs mer på incoord.se om du tror att du har vad som krävs



INSTALLATIONSKONSULT MED STARK MILJÖMISSION

Incoord är en installationskonsult med specialistkompetens inom VVS, elektroteknik samt energi och systemintegration. Genom helhetsperspektiv, engagemang, enkelhet och nytänkande skapar vi lösningar som får människor, hus och miljö att må bra på lång sikt. Genom åren har vi genomfört tusentals uppdrag; laboratorier, sjukhus, centrumanläggningar, utbildningslokaler, hotell/konferensanläggningar, kontor och bostäder. Många av projekten har varit mycket stora och ställt särskilda krav på unika lösningar.

incoord

Golfvägen 4B. Box 512, 182 15 Danderyd.
Tel +46 8 622 20 00, Fax +46 8 753 08 27.
www.incoord.se

Den här symbolen betyder att du hittar mer information eller läsning på vår hemsida.

Lönesamtal ger högre lön

De som lönesamtalar får cirka 400 kronor mer i månaden jämfört med dem som inte haft lönesamtal. Och de som tjänar mest på att snacka lön är kvinnorna. Det framkommer i en ny studie av Saco.

Sacostudien "Akademikernas lönesamtal" har ekonomerna Håkan Regné och Lena Granqvist studerat 160 000 akademikers lönebildning från 2010. Och precis som tidigare kartläggningar som Saco har gjort visar denna att lönen tenderar att vara högre för akademiker som har lönesamtal med en chef som har mandat att sätta lön. Data i studien bygger på enkäter som gick ut till medlemmar i 17 av Sacos 23 medlemsförbund under hösten 2010.

Om man ser till akademikerna som grupp (och lägger ihop statlig, privat och kommunal sektor) så är det 74 procent som har haft lönesamtal år 2010, vilken är en ökning om man ser till Sacos studie från 2008, då siffran låg på 72 procent.

En fråga som ställdes i 2010- års löneenkät var om medarbete och chef kom överens om lönen i lönesamtalet, och här svarade drygt hälften att det hade de gjort men däremot var det bara 29 procent av de tillfrågade som angav att chefen talade om vad som krävdes för att höja lönen.

Ekonomerna bakom studien menar att detta kan bero på att arbetsgivaren redan hade bestämt sig att ge generella löneökningar till sina anställda eller också att det handlade om att chefen endast talade om för de medarbetare som hade underpresterat vad som krävdes för att få en högre lön vid nästa revidering.

I studien framkommer också att 76 procent av akademikerna har haft lönesamtal med en lönesättande chef vilket måste tolkas positivt

då studien visar att man tjänar drygt 2 000 kronor mer i månaden på att lönesamtala med en chef som har mandat att sätta lön.

Studien visar att både män och kvinnor tjänat på lönesamtal. När studieförfattarna har tagit hänsyn till skillnader som beror på andra faktorer finns det ett statistiskt säkrat lönegap på 1,2 procent mellan de som lönesamtalar och de som inte gör det, vilket i reda pengar blir drygt 400 kronor.

Det är dock kvinnorna som tjänar mest på att diskutera sin lön med sin chef (1,9 procent höjning bland kvinnor jämfört med männens 0,6 procent).

Beräknat på en genomsnittslön på 37 000 kronor blir det omkring 700 kronor mer i månaden för kvinnorna och på årsbasis motsvarar det över 8 000 kronor.


Man kan se en liknande trend bland Sveriges Ingenjörers medlemmar. Enligt förbundets statistik från löneenkäten 2010 och 2011 för civilingenjörer som inte har bytt jobb men haft revision 2011, så tjänar både män och kvinnor på att ha lönesamtal men även här tjänar kvinnorna mer än männen på samtal.

Exempelvis så får manliga civilingenjörer som är 30–34 år och som jobbar i privat sektor 1 procent högre löneökning än manliga civilingenjörer i samma ålder som inte haft lönesamtal. Kvinnliga civilingenjörer i samma ålderskategori som lönesamtalar får 1,3 procent högre löneökning än de kvinnor som inte lönesamtalar.

ANNA ERIKSSON



ANNA ERIKSSON, WEBBREDAKTÖR

NU ÄR JAG TILLBAKA på jobbet igen efter ett års studier i Italien och det känns jättekul. Under tiden som jag har varit borta har det skett lite nyheter på ingenjoren.se, bland annat har vi på redaktionen börjat blogga. Gå gärna in och läs våra blogginlägg eller hör av er med idéer om vad ni skulle vilja läsa framöver. 

Tipsa oss!

VET DU NÅGOT som vi borde skriva om på ingenjoren.se? Våra bästa artiklar börjar ofta med tips från någon av er läsare. Mejla oss på redax@ingenjoren.se.

Nya jobb!

UNDER FLIKEN "ingenjorsjobb.se" på hemsidan hittar du dagligen nya spännande ingenjörjobb. Gå in på ingenjoren.se och registrera dig!

Ingenjören bloggar!

DU HAR VÄL INTE MISSAT Ingenjörens blogg? Här delar medarbetarna på redaktionen med sig av tankar om teknikutveckling, forskning, arbetsmarknad – eller annat viktigt i livet. Missa inte! www.ingenjoren.se/bloggen





Har du vad som krävs så har vi en plats för dig!

Vi anställer seniora IT- och managementkonsulter till alla våra kontor. På Acando ser vi till helheten och förstår sambandet mellan verksamhet och IT. Oavsett om våra uppdrag är inom IT, verksamhet eller där emellan handlar det om att göra våra kunder framgångsrika. Det lyckas vi med eftersom vi alltid levererar med våra kärnvärden - laganda, passion och resultatskapande. På Acando får du erfarna kollegor som förstår vikten av samarbete för lyckade leveranser. Hos oss kan du vara lika trygg med dina kollegor som kunden är trygg i Acando. Vill du ha en arbetsgivare där du får plats att växa är det på Acando du ska vara. Här får du karriärutveckling och möjligheter att utveckla din specialistkompetens.

Besök www.acando.se/jobb för att se våra utlysta tjänster.

Acando är ett IT- och managementkonsultbolag med sexton kontor i fem länder. Acando skapar mätbara resultat och verksamhetsförbättringar åt sina kunder genom att kombinera strategi, affärskunnande och IT. Med våra kärnvärden - laganda, passion och resultatskapande - ser vi till helheten och förstår sambandet mellan verksamhet och IT. Bolaget omsätter på årsbasis cirka 1,5 miljarder kronor och är noterat på NASDAQ OMX Nordic.

www.acando.se

acando
PASSION FOR IMPROVEMENTS

Energikälla i blåsväder

Världens största vindkraftspark planeras i granskogen nordväst om Piteå. Men det som skulle bli en vitamininjektion för både arbetsmarknaden och för förnybar energiproduktion har stött på patrull. Nu håller en hel bygd andan i väntan på besked.

av **JENNY GRENSMAN**

foto **ANNA SIMONSSON**





ÖPPETTIDER

MÅNDAG 10⁰⁰-17⁰⁰

TISDAG 10⁰⁰-17³⁰

ONSDAG 10⁰⁰-17⁰⁰

TORSDAG 10⁰⁰-17⁰⁰

FREDAG 10⁰⁰-17³⁰

LÖRDAG 10⁰⁰-13⁰⁰



LÖNSAMT. För de få näringsidkare som finns kvar är de allt färre åretruntboende ett bekymmer. På femtiotalet fanns här flera affärer och ett konditori.



et blåser bra i Sverige. På sina håll blåser det så mycket att vinden är att betrakta som en naturtillgång – som malmen och skogen. För den intresserade är det bara att gå in på Energimyndighetens hemsida och ta upp kartan över den senaste vindkarteringen. Här finns svart på vitt var det blåser bäst i landet. Och just där Norrbotten börjar, vid Piteå och några mil in i landet är ett område markerat. Det kallas Markbygden. En solig dag i augusti 2010 stod miljöminister Andreas Carlgren vid foten av ett vindkraftverk här utanför byn Koler och berättade att hans lyckligaste dag som miljöminister hade varit när regeringen i mars samma år gav sitt godkännande till att bygga 1 101 vindkraftverk i en gigantisk vindkraftspark. Runt honom i granskogen stod tyska och svenska direktörer och lokalpolitiker och svettades i sina kostymer. Det skålades i champagne och miljöministern inskräppte att projektet var viktigt inte bara för Piteå, Norrbotten och Sverige utan för hela världen.

Fullt utbyggt är den nya vindkraftsparken en investering på cirka 70 miljarder kronor. Det är lika mycket som jobbskatteavdraget ska ha kostat staten i skattesänkningar hittills eller ungefär vad som skulle krävas om svenska kvinnors löner skulle höjas till samma nivå som deras manliga kollegors. sju meter i sekunden är den snittvind som ska se till att investeringen lönar sig. Om och när den blir av.

MARKBYGDEN ÄR KLASSISK norrländsk avfolkningsbygd. Det finns en mack och en liten affär men inte

så mycket mer. Men när Vailet Lindqvist växte upp i Långträsk på 50-talet bodde det 5 000 personer här. Skogen och järnvägen sysselsatte de flesta. Det fanns tre kaféer, klädbutik, mataffär, skola och skomakare. Men så började jobben försvinna, järnvägen automatiserades, skogen krävde mindre folk och i dag bor här några hundra människor fördelade på byarna Långträsk, Rognäs, Koler och Lillpite. Medelåldern stiger och skolan stängde förra året.

– Bara det att det skulle bli 1 101 verk är ju häftigt, utbrister Vailet Lindqvist entusiastiskt. Hela mitt arbetsliv har jag pendlat bort härifrån för att hitta jobb. Kommer verken och det måste de, kommer det innebära en enorm förändring. Det är så man nästan inte kan förstå det. Det är så häftigt!

Men det är som sagt en bit kvar innan allt är på plats. I år är det tio år sedan vindmätningarna började och enligt planerna skulle det snurra betydligt fler verk i Markbygden än de tolv som är i gång. Under 2012 borde 130 verk byggas för att hålla takten till 2021 när hela parken planeras stå färdig. Anläggandet av drygt 60 mil skogsväg som ingår i bygget borde vara på gång och betongfabriken som ska tillverka den nedre delen av tornen skulle ha varit åtminstone påbörjad.

Men det är de inte. För efter det att avtalet mellan svensktyska Svevind och tyska vindkraftsjätten Enercon var påskrivet och efter det att miljöministern hade varit här och invigt och talat om hur bra vindkraftsatsningen var hände något som ingen var riktigt beredd på. Strax efter årsskiftet 2012, dagarna innan länsstyrelsens beslut att första etappen fick byggas skulle vinna laga kraft överklagade Naturvårdsverket. Så nu väntar bygden, Piteå kommun, Svevind och investerarna på att miljö- och markdomstolen i Umeå ska säga sitt.

– Ja, det var ju en baksmälla utan like, säger Vailet Lindqvist. Det var en jättebesvikelse när man förstod att Naturvårdsverket hade överklagat alltsammans för vi hade ju liksom jobbat på som sjutton. Och nu vet man inte. Man sätter ju inte igång något sånt här om man inte vet riktigt hur det blir. Litet rör det på sig – någon bro förstärks och det är litet vägjobb på gång. Men det känns osäkert. Hur länge räcker pengarna?

1 000 JOBB under byggfasen, 500 när allt är i gång och en installerad effekt på 2 500–4 000 megawatt. Det är vad kommunpolitikerna och företaget Svevind hoppas på. Och de är inte ensamma om att ha stora planer för vindkraft. I Barentsregionen, de norra delarna av Norge, Sverige, Finland och även litet av nordvästra Ryssland, planeras det sammanlagt för ungefär 25 000 megawatt



PÅTÅR. Vailet Lindqvist har fått smeknamnet "Vindvallen" av samerna för sitt engagemang för vindkraften. Om bygget går i gång tror hon att Norrskensgårdens konferens får bygga ut.





16 STORSUND

2 KOLER

14 Bilde mant

LILLPITE 35

PITEÅ 58

3

PENDLARLAND. Det är långt mellan jobben i Markbygden och de flesta som bor kvar i byarna måste åka miltals varje dag.

och 10 000 jobb genom vindkraft. Stefan Lundmark, regeringens vindkraftssamordnare i Norrbotten och anställd på Piteås utvecklingskontor kan sina powerpoint över vindkraftens samhällsnytta nästan utantill.

– Men det gäller inte bara jobb även om vi här uppe sedan länge fokuserar mycket på arbetstillfällen, säger han. Landshövdingen Per-Ola Eriksson berättade att när länsstyrelsen skickade tillväxtprogrammet för Norrbotten till Bryssel 2006 så var de stolta över hur många nya jobb som vindkraftsutbyggnaden kunde ge. Men det kom tillbaka med vändande post från Bryssel med påpekandet att det här minsann inte handlade om jobb utan om att sju procent av alla som bor runt Medelhavet skulle tvingas lämna sina bostäder inom 50 år om vi inte får stopp på uppvärmningen.

Det finns alltså andra perspektiv på alternativa energislag än att de skapar jobb. Som både delaktig i processen och åskådare till vindkraftens etablering i Norrbotten har Stefan Lundmark en del frågor.

– Titta här säger han och klickar fram en ny bild på sin dataskärm.

Den visar människor som flyr sina hem undan en översvämning någonstans i Sydostasien. Nästa bild är från ett lokalpolitiskt möte någonstans i Sverige.

– För det första kan man undra om det är rimligt att så viktiga frågor som beslut om energiförsörjningen och i förlängningen om vårt klimat, ska tas på lokal nivå. Det är ju det som EU talar om. Vindkraften här betyder mycket för oss lokalt men i ett globalt perspektiv har den en helt annan betydelse.

– När jag tittar utifrån på det här kan jag också bli lite illa berörd av att Naturvårdsverket, som haft många tillfällen att yttra sig, inte i ett tidigare skede var tydliga med sin ståndpunkt. Det är mycket viktigt att alla som berörs av en vindkraftsetablering redan i tidiga faser i processen är tydliga med sina åsikter. Det är stora pengar och många arbetstillfällen som ofta står på spel.

Även om vindkraftsutbyggnaden i Sverige har varit explosionsartad de senaste åren har svensk vindkraft inte varit någon "success story" på det sätt som man trodde och hoppades på i slutet av 1970-talet. Då var teknologin i sin linda och staten satsade pengar på forskning och utveckling i hopp om att kunna hjälpa en ny svensk tillverknings-

”Blir hela parken av är det nästan 15 procent av Piteå kommuns orörda natur som ryker”

industri på fötter. I efterhand har det kommit kritik för att pengarna gick till några få starka aktörer och tekniker vilket ledde till en brist på mångfald. I vanlig ordning

kommer också kritik för att för mycket av pengarna gick till själva tekniken och för litet till marknadsutveckling och kommersialisering. Om man jämför med hur vindkraftsindustrin kom att växa fram i Spanien, Danmark och Tyskland, som i dag tillhör de stora stjärnorna på vindkraftsarenan, missade Sverige tåget. Vi har företag som levererar enstaka delar som SKF och ABB men vi har ingen egen systemlösning och det kunde vi ha haft. Ryckig energipolitik med nya riktlinjer vart fjärde år gjorde investerarna osäkra. Sedan kom kärnkraftsömröstningen 1980 och den politiska låsning som har färgat mycket av svensk energipolitisk diskussion och utveckling sedan dess.

På något sätt blev det en klyfta mellan industrin/

VINDKRAFT I SVERIGE:

2 036 verk 2011

Installerad effekt: 2 769 MW (årsskiftet 2011/2012).

6,1 TWh under 2011 (kärnkraft 57,7 TWh, vattenkraft 65,7 TWh)

Planeringsram: 30 TWh årsproduktion 2020 (20 på land och 10 till havs)

PLANERNA I MARKBYGGEN:

1 101 verk (byggs i tre etapper)

Installerad total effekt:

2 500–4 000 MW

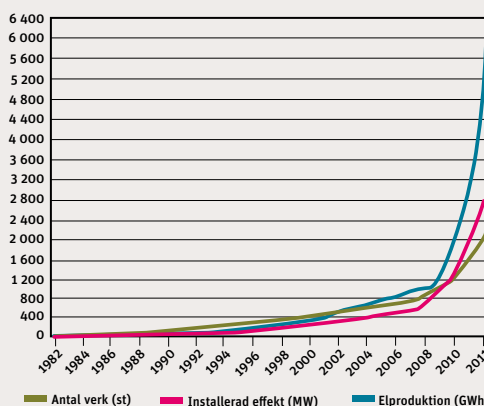
Effekt per verk: 2–7,5 MW (anpassas efter bästa tillgänglig teknik)

Beräknad produktion: 8–12 TWh/år

Yta: 450 km²

Utbyggnadsarbetet beräknas pågå ett tiotal år.

VINDKRAFTENS UTVECKLING I SVERIGE 1982–2011





UPPRYCKNING. Om hela vindkraftsparken byggs kommer mångdubbelt fler att behöva stanna vid OK-macken i Långträsk och tanka.







PROVIANT. ICA i Långträsk, där Åsa Lövgren jobbar, är den enda kvarvarande affären i trakten. Ska man storhandla får man åka till Piteå eller Boden.

kärnkraftsförespråkarna och dem som ville ha alternativa energilösningar som vind eller sol. Antingen var man för kärnkraft och svensk industri eller så var man en miljömupp och ville bara ha alternativa lösningar. Att den lösningen finns kvar kom det ett exempel på i slutet av april när hela Kungliga Vetenskapsakademiens energiutskott som en man (fast de var 12 män och en kvinna) på Svenska Dagbladets Brännpunkt (SvD 22 april) deklarerade att statens stöd till vindkraft var totalt meningslöst eftersom Sverige redan är så gott som fossilfritt vad gäller elproduktionen. I stället för att stödja alternativa produktionsformer borde pengarna som elcertifikaten genererar gå till nya drivmedel för våra transporter.

TOMAS KÅBERGER, PROFESSOR i internationell energipolicy vid Chalmers och före detta generaldirektör för Energimyndigheten svarade den 24 april att så kan man se det om man tror att Sveriges elsystem är isolerat från övriga världens och att ersättning av fossila bränslen på hemmaplan är det enda energipolitiska målet. Trots motståndet ökar utbyggnaden i Sverige snabbt men från en ganska låg nivå. Förra året ökade produktionen i de 2 036 verken med 75 procent till 6,1 terawattimmar och under 2012 väntas produktionen stiga till 8 terawattimmar. I den svenska energimixen står vindkraftsel för cirka fyra procent. I Danmark kommer redan cirka en fjärdedel av elproduktionen från vindkraft och 2011 deklarerade Danmarks energi- och klimatminister Martin Lidegaard att regeringen de närmaste åtta åren vill fördubbla andelen vindkraftsel och ersätta de fossila bränslena med biobränsle. Allt för att nå landets ambitiösa mål att sänka koldioxidutsläppen med 40 procent till 2020. I Tyskland kommer cirka tio procent (2010) av elproduktionen från vindkraft.

Eftersom tyskarna redan ligger långt fram och anses ha en mogen marknad både vad gäller den tekniska utvecklingen av vindkraft och produktion installerar de inte så mycket längre. Kanske var det det som fick de tyska entreprenörerna bakom bolaget Svevind att intressera sig för Markbygden mellan Piteå, Boden och Älvsbyn. Enligt vad Mikael Kyrk, operativ chef på Svevind, berättar vaknade idén om en svensk satsning 2002 på en konferens där Uppsalaforskaren Mats Bergström redogjorde för sin metod att modellera vindstryka.

– Svevind startade 1998 och började med två vindkraftverk på Gotland men sedan körde man liksom fast, berättar Kyrk. Ledningen hade erfarenhet från att bygga i Tyskland men i Sverige visste man inte riktigt var man skulle satsa. Jag har hört det berättas som att de blev intresserade av den



NITLOTT? Magnus Lundström ser framför sig hur hans fritidshus hamnar mitt i ett sorts Jurassic(vind)park långt ifrån den ostörda miljö som han vill njuta av.

svenska vindkarteringsmetoden, beställde några kartor från Uppsala och kollade om siffrorna i modelleringen stämde med den produktion som redan fanns. Det gjorde den och de beslutade sig för att satsa i Sverige fast de fortfarande inte visste var någonstans. Det var då jag kom i bilden. Jag tyckte att planerna lät jättespännande men undrade om det verkligen var genomförbart att bygga sjuhundra vindkraftverk på fem år som de planerade. Deras erfarenheter från Tyskland visade att det skulle gå så vi kontaktade Mats Bergström i Uppsala för att beställa fler kartor med bättre upplösning och tittade på 7–8 platser i landet som såg lovande ut.

När Mikael Kyrk fick de nya vindkartorna från Uppsala började han granska dem längs Norrlandskusten litet norr om Sundsvall och i ett tio mil tjockt stråk in från kusten ända upp mot finska gränsen. På ett ställe hittade han ett stort område samman-

hängande mark med riktigt goda vindvärden. Markbygden. Det visade sig att området var bra ur flera aspekter. Två stora skogsbolag äger större delen av de 500 kvadratkilometer som var intressanta. På så sätt har man sluppit ganska lindrigt undan vad gäller markägarfrågor. Skogen är också relativt nyavverkad. Det betyder att det inte finns så stora naturvärden att ta hänsyn till vilket skulle kunna ha varit fallet om det hade varit frågan om äldre skog. På bägge sidor om Markbygden löper också stora stamledningarna som elen kan matas in i. Och ungefär hälften av de 8–12 TWh som man räknar med när parken är fullt utbyggd kan matas in utan att nätet byggs till eller utvecklas vidare.

Så kom det sig att Pitetidningen en dag för tio år sedan åkte ut och intervjuade Vaillet Lindqvist och en annan ortsbo om att det skulle starta vindmätningar i bygden. Vindkarteringen bedöms



41. VINSTLOTT? För Ture Wiklund som har ett åkeri kan vindkraften tvärtom betyda möjligheter till expansion och överlevnad.

visserligen som mycket säker men den som ska bygga verk vill för det mesta göra egna mätningar och inte bara lita till modelleringar.

– Först begrep man ju ingenting, säger Vailet Lindqvist. Man förstod inte riktigt vad det handlade om. Mäta vinden. Och sedan hände det faktiskt inte så mycket på kanske ett år. Men då bildades det referensgrupper och drog igång ordentligt.

Vailet sitter i matsalen till Norrskensgården i Storlångträsk där hon hjälper ägaren Thomas Lageson med ruljansen. Norrskensgården är ett av få lunchställen på mils avstånd. Här finns en liten konferensanläggning också som har fått många besök av alla som ska se på verken. Under halvåret man byggde vindkraftverk till pilotprojektet vid Dragaliden var det många som bodde och åt här på Norrskensgården.

– Vi hade omsättningsrekord varje månad och då

var det bara tio vindkraftverk man byggde. Vindkraftsplanerna har kort sagt gjort att bygden har levt upp en hel del.

– Vi har fått vara med väldigt mycket och fått åka och titta på andra verk och resa till Tyskland och besöka Enercons fabrik. Jag och en från Piteå kommun har varit på Energimässan och på middag i Blå Hallen i Stockholm. Det har varit stormöten och samråd och vi har handlingar i mängder säger Vailet och visar på den tjocka luntan på bordet som innehåller Svevinds tillåtighetsansökan till regeringen. Och så har det ju varit alla roliga människor.

För efter vindmätningarna gick hela projektet in i ett nytt skede. Förvissade om att det verkligen var tillräckliga medelvindhastigheter i Markbygden började Svevind se om det fanns andra intressen att ta hänsyn till. Man lade kartor över riksintressen för natur- och kulturvärden över varandra, kartor över

renbeten och friluftsin-
tressen. Och så kom
man fram till att
just här var det
faktiskt ovanligt
få kolliderande
intressen. För-
svarsmakten för-

sökte hävda att vindkraftverken skulle kunna störa
ut JAS-planen men fick inget gehör och samebyn
kom man efter många samtal överens med.

– I början var det nog många som var undrande,
säger Väilet men nu är de flesta positiva. Ja, inte alla
för det finns de som är oroliga för att det ska bli för
stort och störa. För oss som bor här året runt och
har sett hur folk måste flytta efter jobb så har de
senaste tio åren inte varit så roliga.

Men alla är som sagt inte positiva. En som inte
tycker att det är så roligt är Magnus Lundström. Han
har en fastighet mellan Koler och Långträsk. Med
utsikt mot Bänkerberget njuter han och familjen
av lugnet och den storslagna naturen. Och det vill
de fortsätta med. Sedan 2007 har han och ett antal
andra skeptiska till vindkraftsvisionerna en Koler-
avdelning av föreningen Svenskt Landskapsskydd
med främst uppgift att försöka stoppa bygget.

– Om vindkraftverken byggs kommer vi att ha
dem i blickfånget i tre väderstreck från stugan,
säger han. Och det priset är för högt att betala.

”Han vägrar att placera sig själv på skalan mellan miljömuppar och kärn- kraftskramare.”

Vindkraften bör
byggas närmare
slutkunderna, men
inte här för att
sedan transporteras
över hela landet
med de energiför-
luster det innebär.

De flesta som

har engagerat sig mot vindkraftsbygget är som-
marstugeägare i Bänkeruddens fritidsområde. Det
är ett stugområde vid en vacker sjö och stugägarna
ser med oro på hur vindkraftverken kommer att
förändra det stilla landskapet.

– Blir hela parken av är det nästan 15 procent av
Piteå kommuns orörda natur som mer eller mindre
förvandlas till ett industriområde, säger Magnus
Lundström. Det finns andra värden här än de rent
ekonomiska. Men det känns som om många beslut
i det här redan var avgjorda innan de togs rent
formellt.

På föreningens hemsida finns bilder på bygden
som den ser ut i dag och som den skulle kunna se ut
med vindkraftverk som reser sig likt jättepoppelrar
över granskogen. Skillnaden mellan en granskog
utan vindsnurror och en med är stor. Men de tolv
vindkraftverk som redan är igång i Dragaliden, Sve-
vinds visningspark syns inte så mycket i landskapet.
Tolv av 1101. Det är drygt en procent. Fullt utbyggt
kommer vindkraftsparken att ta 500 kvadrat-

Vilka vindar lönar sig?

Vindkarteringen som ligger på Energimyndighetens hemsida har
tagits fram av forskare vid Uppsala universitet i samarbete med
Weathertech Scandinavia. Utan MIUU-metoden, som den kallas,
skulle det kunna ta trettio år att få fram samma resultat.

Vid meteorologiska institutionen vid
Uppsala universitet har flera innovationer
tagits fram som fått stort genomslag när
det gäller att uppskatta vindhastigheter. Från
början var inte målet enbart att ge underlag för
vindkraftsproduktion utan att kunna förutsäga
hur luftföroreningar eller utsläpp skulle sprida sig.

– Min professor Ulf Högström hade
disputerat på spridningsmodeller för luft-
föroreningar, berättar Hans Bergström som
i dag själv är doktor i meteorologi och en av
grundarna av Weathertech Scandinavia.

När man karterar vind utgår man från
någon sorts modellering där olika parametrar

kilometer i anspråk. Att det är så kuperat bidrar till att göra det svårt att räkna på hur mycket verken kommer att ge och vilka vindar som krävs. 7 meter i sekunden är snittvindstyrkan i Markbygden.

– Härifrån ser man faktiskt inte vilka verk det är som är de höga och vilka som är låga, säger Kristina Falk, civilingenjör och tillstånds- och processansvarig på Svevind, där vi står vid vägen mellan Koler och Långträsk och blickar upp mot Dragaliden.

– Dragaliden har varit otroligt värdefullt och har gett oss väldigt mycket erfarenhet – här kan vi ju pröva hur saker verkligen fungerar.

Från landsvägen ser man rotorbladen snurra över trädtopparna. Kristina Falk, tycker att det ser mäktigt ut.

– Ja det gör jag. Jag tycker att det här är bättre än kärnkraft. Om vi tröttnar på vindkraften kan vi faktiskt montera ned den och plocka bort verken om det behövs. Det här är bra för klimatet och vi behöver all förnybar energi vi kan få fram. Men visst finns det här som inte tycker om planerna och som oroar sig.

TILL DRAGALIDEN KOMMER inte bara Markbygdens invånare för att göra sig en uppfattning om vindkraften utan också många grupper från andra regioner som vill se och lyssna. För den som besöker en vindkraftspark för första gången är Dragaliden en märklig upplevelse. Väl framme vid verken är det litet av en antiklimax. Någon känsla av att stå i en skog av vindkraftsverk blir det inte ens när

som påverkar vinden matas in. Lufttryck, temperatur, fuktighet, jordtemperatur, vattentemperatur och skillnader mellan land och hav är saker som behöver vara med men också vilken topografi området har eftersom det påverkar vindarna.

Men det som Weathertec sysslar med är metoden där man sedan tillämpar modellen man har tagit fram för olika scenarier för att få fram vindstyrkorna under året.

– MIUU-metoden ger svar på frågor som man annars skulle få lägga 30 år på för att få fram. Men frågan om det är ekonomisk lönsamt med vindkraft kan vi förstås inte svara på, det beror ju på många andra faktorer som elpris, priset på vindkraftsverken med mera.

man står precis invid ett av de två största verken. Några andra verk skymtar visserligen på håll över trädtopparna men skogen döljer det mesta. För att verken inte ska störa varandra står de på varsin stor grusplan och med cirka 500 meters avstånd. Det krävs en hel del svängrum för att kunna montera ihop det höga tornet som till största delen består av betongringar med ett stältorn högst upp. Får anläggningen klartecken har Enercon planerat för en betongfabrik i Piteå. Att skicka de väldiga betongringarna färdiga från Tyskland är inget alternativ.

– Den här dagen låter verken nästan ingenting heller. Bara ett svischande uppifrån. Men det kan variera beroende på vindhastigheter och vindriktning, säger Kristina Falk.

Tio av de tolv uppsatta verken är 150 meter höga. Bara rotordiametern är 82 meter och effekten per verk två megawatt. Två är 180 meter höga. Eftersom vindarna är starkare på högre höjd och träden kan skapa turbulens, är det bättre med högre verk. Under uppbyggnaden av vindkraftsparken har Svevind också beräknat att man ska ha in de största verk som finns tillgängliga med 7,5 megawatt installerad effekt. För de tolv verken i Dragaliden är den uppskattade produktionen per år 80 gigawattimmar. Fullt utbyggd ska Markbygden kunna ge 8–12 terawattimmar om året. Det är mer än vad alla svenska vindkraftverk tillsammans producerade förra året och cirka åtta procent av Sveriges nuvarande elproduktion.

Alla verken kommer från den tyska vindkraftsjätten Enercon som är en av världens största tillverkare av vindkraftverk. Deras största verk har sådana dimensioner att en vuxen människa kan gå upprätt inne i rotorbladen. Man kan köra in en bil.

– Vi planerar för de största verken här, säger Kristina Falk. Så det är ändå mycket logistik som ska fungera när man bygger. Vägarna här till exempel – det är ett gigantiskt logistikpussel att få alla transporter att fungera. Vi har också tjällossningsperioderna när vägarna har lägre bärighet. Det måste vi ta höjd för i projekteringen och dimensionera vägarna så att de håller.

Det gör projektet ännu mer intressant för bygden. Förutom tillstånden för verken har Svevind begärt tillstånd för en bergtäckt att hämta fyllnadsmassor ur, betongfabriken i Piteå skulle ge många arbetstillfällen, Piteå hamn kanske måste byggas ut. Effekterna kring en stor investering är otaliga. I Malå, där det har byggts 60 vindkraftverk de senaste två åren, har hotellet varit fullbokat flera år i rad.

Runt Dragaliden har Svevind bedrivit mycket av det arbete som finns samlat i tillståndsansökan för



MEGAWATT. Om hela bygget fullföljs kommer Markbygden bli hem för en av världens största vindkraftsparker på land.

hela den gigantiska vindkraftsparken. Rovfåglar, lavar, fladdermöss och annat har inventerats före och efter verken satte igång.

Man tittar också på hur det kalla klimatet påverkar verken och hur man ska arbeta med hinderbelysning på tornen så att de stör så litet som möjligt men ändå syns.

För Kristina Falk, som har jobbat med Botniabanan och Norrbotniabanan och tycker att hon är ganska luttrad vad gäller tillståndsprocesser och hinder på vägen var ändå Naturvårdsverkets överklagan en besvikelse.

– Det var inte roligt. Man blir jätteledsen. Frågan om att dela upp bygget i etapper är inte alls mörkad och vi har uppfattat att myndigheterna tycker att det är bra. De har ju inte personal för att ta hand om ett så stort tillstånd. Drygt 300 verk är ju också stort. Synpunkten från Naturvårdsverket skulle ha kommit i tillåtlighetsprövningen 2008–2009, den kom liksom i fel process. Eftersom de hade varit så tysta tidigare när vi har försökt att få deras synpunkter så trodde vi inte att de tyckte något. Nu har vi tagit kontakt med dem för att försöka få med dem när vi förbereder inför nästa etapp.

– Det är många som börjar se affären i det här och det uppmuntrar vi – hur är det man säger – man ska bygga väderkvarnar när det blåser, inte vindskydd. Samtidigt är vi ju glada att ingen har gjort några jätteinvesteringar än eftersom tillståndet dröjer. Det hade ju varit katastrof om till exempel Norrskensgår-

den hade byggt ut och sedan fick vänta i kanske år på att gästerna skulle komma. Folk kan ju gå i putten.

Men Naturvårdsverkets tillförordnade avdelningschef Rikard Janson tycker inte att verket har saboterat processen.

– Vi sade under samrådet under hösten 2011 att vi inte tyckte att det gick ihop med miljöbalken att pröva ett så här stort projekt i etapper. Om det här projektet blir verklighet blir det en av världens största vindkraftsparker på land och så stora samlingar av vindkraftverk har vi ingen erfarenhet av. Nu har företaget kompletterat sin ansökan och tydliggjort vissa delar. Det gör att vi känner oss mer trygga med att det verkligen går att pröva det här i etapper.

PÅ SVEVINDS HUVUDKONTOR är det full verksamhet trots att tillståndet dröjer. Mikael Kyrk är förhoppningsfull. Han säger i alla fall inget annat. Han tror att miljödomstolen kommer att uttala sig under 2012 och att den första etappen kommer att byggas 2013. Litet försenad men dock.

Och han vägrar att placera sig själv på skalan mellan miljömappar och kärnkraftskramare. Han tycker argumenten mot investeringar i vindkraft är absurda.

– Skulle vi resonera så när det gäller annan industri så skulle vi bara bryta så mycket järnmalm att det räcker till svenskarnas behov och sedan låta bli resten. Energi är ju en exportvara som alla andra. Och hela världen har behov av förnybar energi. Ska vi då låta bli att exploatera vår bara för att vi har tillräckligt för närvarande. Vi har stora ytor och vi kan riva verken och plantera skog igen om vi inte vill använda dem. Någon gång i framtiden kanske fusionskraften kommer och räddar oss. Men det har inte hänt än.

Men hur länge orkar investerarna hålla ut?

– Vi har god ekonomisk uthållighet. Vi jobbar vidare med tillståndsansökan för etapp två. Vi bygger erfarenhet och har lärt oss mycket på den här resan.

– Systemet är det inget fel på i Sverige, det tycker jag inte. Däremot skulle jag önska mig att myndigheterna hade ett datum, en deadline. Att man visste när man kunde räkna med att ha ett beslut. Nu kan du knäcka ett projekt ekonomiskt genom att överklaga så att det blir fördröjt och projektörens pengar tar slut. Även om projektet i sig är bra för miljön och till slut kommer att få klartecken. Det är inte bra. ☹

Det finns en liten chans att mark- och miljödomstolen hinner avgöra tillståndsfrågan före sommaren. Vi kommer givetvis följa ärendet på www.ingenjoren.se. ☺

KEVIN SPACEY PAUL BETTANY JEREMY IRONS ZACHARY QUINTO
PENN BADGLEY SIMON BAKER MARY MCDONNELL DEMI MOORE AND STANLEY TUCCI



MARGIN CALL

BE FIRST.
BE SMARTER.
OR CHEAT.



"Tätt, spännande och aktuellt."
P4 Radio Sthlm

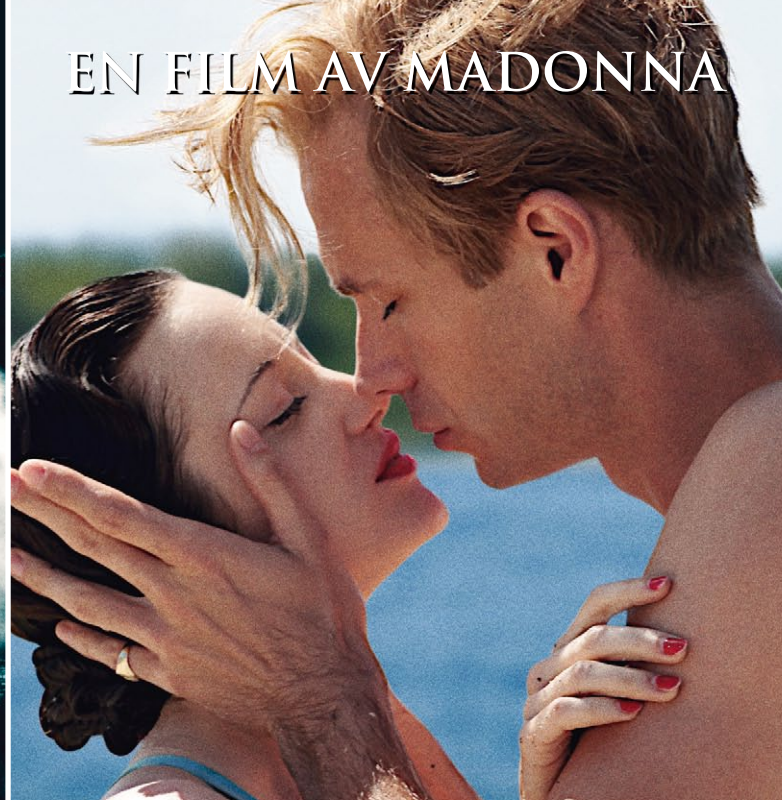


Aftonbladet



Göteborgs-Posten

EN FILM AV MADONNA



ABBIE CORNISH

ANDREA RISEBOROUGH

JAMES D'ARCY

OSCAR ISAAC

W.E.

OFFICIAL SELECTION 2011
TORONTO INTERNATIONAL

OFFICIAL SELECTION 2011
VENICE FILM FESTIVAL

OFFICIAL SELECTION 2011
LONDON FILM FESTIVAL

MADONNAS W.E. ÄR EN PASSIONERAD
BERÄTTELSE OM SÖKANDET EFTER DEN SANNA
KÄRLEKEN, SEDD GENOM EN AV TIDERNAS
MEST OMTALADE KÄRLEKSHISTORIER.

Belönad med Golden Globe för
Bästa låt ("Masterpiece").

Oscar®nominerad för Bästa kostym.



Hyr filmerna online på



anytime

INTERVJUN





JAG VILL BIDRA TILL EN LITE BÄTTRE VÄRLD

Christina Andersson har sagt upp sig från jobbet och lämnar tryggheten i Sverige. Nu vill hon visa världen att hållbar tillväxt can create more cash.
Adressen blir Upper West Side, New York.

av **KARIN VIRGIN**
foto **ANNA SIMONSSON**



We buy things we don't need with money we don't have to impress people we don't like.
Christina Andersson sitter uppkruken i soffan med sin laptop i knäet och länkar citatet som cirkulerar på

Facebook till ett blogginlägg om modebranschens miljöansvar. Hållbarhet och miljöansvar är frågor som engagerar henne både privat och i jobbet som energi- och klimatrådgivare på Price Waterhouse Coopers. Där hjälper hon industriföretag med frågor som rör deras koldioxidutsläpp och med EU:s handelssystem med utsläppsrätter.

De senaste tre åren har hon pendlat mellan lägenheten i Stockholm och pojkvännen Victor i New York. I sommar gifter de sig och sedan flyttar Christina till New York. Några flyttkartonger är redan packade.

Skillnaden mellan det svenska och amerikanska samhället är stor och Christina märker att kunskapen om miljö- och klimatpåverkan där inte är lika djupt rotad som i Sverige. I New York har hon förfärad plockat upp batterier som andra slängt i soppåsarna.

Christina värjer sig mot att bli betraktad som miljöupp. Hellre medveten konsument. Hon tror inte på att bromsa tillväxten för att nå miljö- och klimatmålen. I stället för att sluta konsumera menar hon att vi måste börja konsumera rätt saker och tänka i ett livscykelperspektiv. Problemen är att de smarta miljövalen fortfarande ofta är dyrare. De som har råd kan välja men för många finns det inget alternativ. Företagens investeringar i miljö- och klimatarbete måste löna sig. Då kommer de stora förändringarna att ske. "Money talks" är ett begrepp som hon ständigt möter i USA.

Christina lämnar bloggen, lägger ifrån sig sin laptop och öppnar dörren till klädskåpet i hallen. Där sträcker hon sig efter några tröjor som hon tar ner och omsorgsfullt lägger i en flyttkartong. På en ställning i sovrummet intill hänger en rad med

klänningar som hon också packar ner. Två av dem är eleganta svarta ärmlösa långlänningar och en är modernare och kortare med ett grafiskt mönster i rött, svart och vitt. Alla har samma fastsydda märkeslogga i nacken. Det står Nowear by Stina och Sophie. Stina är hon själv. Det kallades hon av alla vänner under uppväxtåren och studietiden på KTH.

Nu är hon Christina med de flesta vänner och kollegerna på jobbet. Klädföretaget Nowear vilar och det är allt mer sällan som hon har tid att sätta sig vid symaskinen. Den intensivaste perioden var under studieåren på KTH. Då designade hon och kompisen Sophie flera kollektioner och arrangerade modevisningar på nattklubbar i Stockholm.

Utan omsvep säger Christina att hon stack ut lite på KTH. Ibland vinglande hon fram på höga klackar på kullstenarna mellan föreläsningarna, men hon satsade helhjärtat på studierna och hade toppresultat på tentorna. Hon tror inte att någon uppfattade henne som oseriös eller korkad, men kanske lite udda.

Christinas har fortfarande ett stort modeintresse men hon värjer sig allt mer mot konsumtions-samhället.

– För mig handlar mode inte om slit och släng. Jag har aldrig varit intresserad av att köpa kläder för tusentals kronor varje månad. Jag väljer med omsorg och klädernas miljöpåverkan är viktigt när jag handlar, säger hon.

Både utbildningen i energiteknik och den erfarenhet hon har fått efter några års arbete med klimatfrågor har gjort henne mer engagerad i resursfrågor och modeindustrin har en stor miljö-påverkan. Bomull är till exempel en av de mest vattenkrävande grödorna i världen. Så mycket som 29 000 liter vatten kan krävas för att producera ett kilo bomull. Dessutom måste odlingarna besprutas med enorma mängder jordbrukskemikalier för att minska angrepp från skadeinsekter och ogräs och öka avkastningen. Bomullsodlarna står för en fjärdedel av världens användning av insekts-bekämpningsmedel.

DRIVKRAFT.

Christina vill jobba med ekonomi- och miljöfrågor i New York. Där är det pengarna som styr. De miljö- och klimatsmarta valen måste löna sig för att få företag intresserade av att ställa om.



CHRISTINA ANDERSSON



Född: 1983 i Sollentuna
Bakgrund: Tidigare kläddesigner med egna märket Nowear. Nu civilingenjör i industriell ekonomi med inriktning mot miljöteknik.
Aktuell med: Har sagt upp sig från jobbet som miljö- och klimatrådgivare i Stockholm och flyttar i höst till New York. Där vill hon visa amerikanska företag att miljövänliga alternativ lönar sig.



LILLASYSTER

Christina fyller tre år och klär redan i hatt. Familjen i Sollentuna utanför Stockholm består av mamma, pappa och storebror.



JOURS HEUREUX

Efter gymnasiet saktar Christina efter Paris. Hon börjar med en termins studier på Sorbonne, fixar jobb i klädbutik och stannar ett halvår till.

1986

1988

GREEN GIANT

FN arrangerar den första stora klimatkonferensen i Toronto och samma år bildas FN:s klimatpanel, IPCC.



Med besvikelse ser Christina hur karusellen inom modeindustrin snurrar allt fortare.

– Förr släppte modehusen två kollektioner om året, nu kommer det nytt hela tiden för att inte tala om alla snabbklädeskedjor. Jag läste nyligen att i Sverige slänger vi i genomsnitt åtta kilo kläder om året. Jag tror att vi skulle kunna återvinna mycket mer kläder än vi gör i dag.

CHRISTINA HAR ALLTID varit intresserad av kläder och redan tidigt gillade hon att experimentera lite och hitta en personlig stil. Syslöjd var ett av favoritämnen på högstadiet och till avslutningsbalen i nian sydde hon sin egen balklänning av ett vackert vinrött tyg.

Eftersom hon tyckte om matte och naturvetenskap kändes det självklart att välja det naturvetenskapliga programmet på gymnasiet. Samtidigt gillade hon estetiska ämnen som bild. På Rudbecksskolan i Sollentuna utanför Stockholm där hon gick läste eleverna individuella program och Christina valde alla estetiska kurser som hon hade möjlighet till. Hon tyckte om teckning och hade talang, säkert ett påbrå från hennes mamma. Hon hade tecknat en del som ung och en kartong med 60-talsinspirerade modeteckningar fanns kvar som Christina älskade att bläddra bland.

Efter gymnasiet längtade hon efter ett äventyr utomlands och bestämde sig för att läsa franska under hösten i Paris. Efter en termin var hon fortfarande inte mätt på staden och återvände i januari. Med sitt cv i handen och knagglig franska gick hon runt bland modebutikerna och sökte jobb. Det blev napp direkt på Replays stora butik mitt i Paris. Hon delade lägenhet med tre andra svenska tjejer, jobbade på dagarna och utforskade Paris nöjesliv på nätterna.

Efter nästan ett år i Paris var Christina tillbaka i Sollentuna och ägnade hösten åt ströjobb och resor. Från en långresa i Thailand kom hon hem med några vida thaibyxor i bagaget. Hon gillade modellen, köpte tyger och sydde upp några till både sig själv och till några kompisar.

Intresset för att sy delade hon med kompiserna Sophie och tillsammans började tjejerna prata om möjligheterna att designa egna kläder, sy och sälja. Projektet smög igång lite trevande. Sophie gick en kurs på tillskärarakademien. Tillsammans designade de några plagg, köpte tyg hos ett grossistlager i Sundbyberg och sydde. De bestämde sig för namnet Nowear och bildade ett handelsbolag för att kunna dra av moms på tygerna. Sedan gick de runt bland små klädbutiker på Södermalm och sålde kläderna på kommission. Det var kul och gick hyfsat bra men i väldigt blygsam skala.

En dag fick tjejerna höra talas om Rookie, ett arrangemang på Stockholmsmässan i Älvsjö under Modeveckan där unga oetablerade designers kunde ställa ut och arrangera en egen visning.

De hade ingen erfarenhet av modebranschen och definitivt inte tillräckligt med kläder för en visning men bestämde sig för att satsa. De designade och sydde, ordnade modeller smink- och hårstyler. Modeller hittade de bland vänner, deras vänner och modellagenturer med modeller med nya ansikten som behövde portfoliebilder.

De slet som galningar in i det sista och det blev fantastiskt lyckat. Många var imponerade, gillade deras kläder och tyckte att de hade en personlig stil.

Arbetet med Nowear var en dröm men Christina bar hela tiden på en malande känsla att hon ville skaffa sig en utbildning. Hennes pappa var ekonom, mamma lärare och storebror pluggade medie-

FASHIONISTA

Tillsammans med kompisen Sophie grundar hon klädmärket Nowear och arrangerar sin första modevisning på Berns i Stockholm.



MADE IN SWEDEN

Christina skriver sitt exjobb i New York om möjligheterna för svenska cleantechföretag att etablera sig i USA.

MILJÖKONSULT

Tillbaka i Stockholm får Christina jobb som miljö- och klimatrådgivare på Price Waterhouse Coopers.

EMIGRANT

Nu har Christina sagt upp sig från jobbet och efter sommaren flyttar hon till New York. Det stora äventyret väntar.

ÖVERENS- KOMMELSEN

Kyotoprotokollet undertecknas och träder i kraft 2005. Målet har varit att minska de årliga globala utsläppen av växthusgaser med fem procent fram till 2012.

2001

2004

2006

2009

2010

2011

2012

SNACKISEN

Den så kallade Sternrapporten kommer – ett beställningsuppdrag från Englands premiärminister Tony Blair. Den får stor uppmärksamhet för en rad belägg om klimatförändringarnas följder och ekonomiska konsekvenser.

ISLOSSNING

200 forskare världen över står bakom den senaste rapporten från FN:s klimatpanel. De befarar att temperaturerna i Arktis inom hundra år kommer att stiga med ytterligare 3–7 grader, utöver den höjning på två grader som redan ägt rum.



vetenskap. Det finns inga ingenjörer i släkten men Christina gillade matte och kemi hade varit favoritämnet på gymnasiet. Hon bläddrade i KTH:s kurskatalog och hittade kemiteknik med internationell inriktning. Hon såg genast en möjlighet att kunna tillbringa ytterligare ett år i Frankrike. Det kändes perfekt.

Efter sommaren började Christina på KTH parallellt med att modeuppdragen fortsatte och en dag fick Nowear en förfrågan om att arrangera en modevisning på en nattklubb under Berns. Det var ett erbjudande som kändes omöjligt att motstå. Det blev mycket arbete men en väldigt lyckad visning med hundratals gäster.

Strax därefter blev de kontaktade av ett italienskt företag i modebranschen som fått upp ögonen för Nowear. Christina och Sophie blev bjudna på middag i Stockholm för att diskutera möjliga samarbeten.

– Vi blev givetvis smickrade men avböjde deras inbjudan. Vi kände oss alldeles för gröna för att bryta upp från Sverige och flytta till Italien. Jag ville inte heller ge upp mina studier på KTH och Sophie pluggade marknadsföring och kände likadant.

Ett halvår senare bestämde de sig för att göra ytterligare en visning på Berns och Christina och Sophie gjorde en ny kollektion, bokade modeller och smink- och hårstyler. Inför den här visningen hade tjejerna satsat lite extra på att försöka få uppmärksamhet i media och det lyckades. Teve-kanalen TV400 filmade hela visningen och dagen efter blev Christina och Sophie inbjudna till en direktsänd teveshow. Där sändes delar av modevisningen och tjejerna satt i en soffa tillsammans med Alexander Bard och kommenterade både visningen och årets vårmode.

Det var lite av ett dubbelliv. På dagarna gick Christina på föreläsningar och laborationer på KTH. Hon tyckte att de flesta kurser var kul och studierna gick bra. Hon trivdes, fick några riktigt bra tjejkompisar i klassen, men tog avstånd från de mer studentikosa inslagen och värdde sig mot att bli en typisk KTH-student. Hon bestämde sig redan från början att inte delta i de sociala aktiviteterna på skolan. Hon var inte med på nollningen och gick aldrig på festerna.

– Jag var ju från Stockholm och hade redan ett stort socialt umgänge här. Jag kände inget behov av det studiesociala livet. Jag pluggade på KTH men var ingen KTH:are, säger hon och ler.

Säg teknolog på KTH och de flesta får upp en bild av killar, och några tjejer, i säckiga overaller med märken och text som säljer tidningen Blandaren.

– Jag kämpade lite för att vara mig själv och jag tror att det handlade om integritet. Jag vägrade att anpassa mig och ändra på mig för att passa in. Egentligen brydde jag mig inte vad folk tyckte men om det fanns någon som uppfattade mig som ytlig eller korkad så visade resultaten på motsatsen.

Efter skolan satt Christina ofta vid symaskinen i sin lilla etta på Stora Essingen och sydde kläder till nästa modevisning. De flesta plagg andades flärd och glamour. En kollektion fick namnet Stockholm meets Côte d'Azur och tygerna var lyxiga med färgstarka mönster.

På helgerna klädde Christina och Sophie upp sig i egna kreationer och vimlade i Stockholmsnatten. De hade lärt känna en hel del folk i modebranschen och blev ofta inbjudna till modevisningar och andra event. Annars gick de till några av sina favoritklubbar. De fick komplimanger för sina kläder, fler kunder och nya uppdrag.



HÄVSTÅNG. I två år har Christina jobbat med EU:s handelssystem av utsläppsrätter och hon tror starkt på de nya utsläppsrätterna som sätter större press på industrin i energiintensiva branscher.



OMSTÄLLNING. Klädindustrin sliter hårt på jordens resurser, bomull kräver till exempel enorma mängder vatten. Mode och miljö engagerar Christina och frågan dyker ofta upp i hennes blogg.

”I AUGUSTI LANDADE HON I NEW YORK MED ETT VISUM FÖR FYRA MÅNADER I FICKAN.”

Efter helgerna var hon tillbaka på KTH och fokuserade helt och hållet på veckans uppgifter, matteföreläsningar och laborationer.

– Jag fick det bästa av två världar. Den ytliga modevärlden var en motpol till matte, kemi och fysik och jag behövde båda. Jag älskar matte och naturvetenskap men jag har också en stark kreativ sida som jag behövde utlopp för. Modeuppdragen blev en ventil som gav mig en massa energi till att plugga.

Studierna gick fortfarande bra men under vårterminen började Christina fundera på om hon verkligen valt rätt program. Kemi var kul men hon hade allt svårare att se sig själv jobba inom kemi- eller läkemedelsbranschen.

– I början av utbildningen kan det vara svårt att inse att de flesta program ger stora möjligheter att välja vad man vill jobba med. Alla kemiingenjörer jobbar inte alls med kemi men jag såg bara begränsningarna och bestämde mig för att hoppa av. Jag ville ha en bredare utbildning och jag kände att jag hade två val: Handelshögskolan eller Industriell ekonomi på KTH. Eftersom jag tog beslutet att hoppa av kemiteknikprogrammet för sent på våren kunde jag inte söka till hösten. Istället tog jag ett sabbatsår och fick först praktik och sedan jobb på det svenska modeföretaget Acne. Det var ångestfyllt att inse att jag hade valt fel utbildning. Samtidigt var jag glad att jag insett det så tidigt. Ett år är en kort period av ett helt liv.

Industriell ekonomi visade sig vara helt rätt. Redan efter ett par veckor insåg Christina att programmet passade henne perfekt med blandningen av teknik och ekonomi. Av en slump började hon umgås med några teknologer som var aktiva i kåren som bjöd in henne att jobba med olika arrangemang och den här gången tackade Christina inte nej.

– Kanske var det en personlig mognadsfråga. Jag behövde inte längre välja bort kärlivet för att behålla min integritet. Det ena behövde inte längre utesluta det andra och jag tyckte att det var kul.

Christina valde att läsa inriktningen mot energiteknik främst för att inga andra inriktningar

lockade mer. Efter redan ett par kurser kändes valet helt rätt. Klimatfrågorna tog allt mer plats i samhällsdebatten och alla pratade om energi- och miljöfrågor. Christina började inse att det skulle finnas gott om intressanta jobb att söka efter KTH.

Modeintresset fanns kvar men ju mer tid studierna tog desto glesare blev det mellan visningarna. Sophie pluggade marknadsföring i Uppsala och båda tjejerna ägnade allt mer tid åt studierna.

Fjärde året var det dags för exjobb på KTH och Christina bestämde sig för att försöka åka utomlands. New York lockade mest. Där hade hon varit på semester och serien Sex and the City på teve hade förstärkt bilden av stadens lite mer glamourösa sida. Kanske skulle hon kunna kombinera nytta med nöje. Tidigare samma år hade den amerikanska ambassadören i Sverige, Michael Woods, presenterat en lista med spännande svenska cleantech-företag som intresserade USA. Christina tog kontakt med den svensk-amerikanska handelskammaren och föreslog en studie om förutsättningarna för att de svenska företagen skulle kunna etablera sig i USA. Handelskammaren nappade direkt.

I augusti landade hon i New York med ett visum för fyra månader i fickan. En annan tjej på KTH skulle praktisera på FN under hösten och tillsammans hyrde de ett litet rum på Upper West Side, 95e gatan. Rummet var litet men tjejerna sov bara där eftersom de var ute på stan nästan jämt. På helgerna gick de på utställningar, åt långa bruncher, gick på loppmarknader eller åkte ut till Long Island och solade och badade.

Exjobbet blev riktigt bra. Christina genomförde en enkätundersökning med de svenska cleantech-företagen och intervjuade olika aktörer på plats, förutom svensk-amerikanska handelskammaren i New York också Svenska handelskammaren i Washington, Exportrådet och Invest Sweden, bland andra. I rapporten fanns också en case studie med Swedish Biofuels, ett av företagen som fått mycket uppmärksamhet för sitt fossilfria flygbränsle.

När fyra månader hade gått och exjobbet var klart



GLAMOUR. Christina trivdes också intill catwalken. Tillsammans med kompisen Sophie arrangerade hon flera modevisningar i Stockholm med deras eget klädmärke Nowear.

fanns det flera anledningar till att Christina inte alls vilka lämna New York. En av de viktigaste var Victor Medina som hon träffat redan de första veckorna. Först umgicks de som kompisar men efter en tid blev de ett par.

Christina avslutade sitt exjobb och började fundera på vad hon skulle kunna ägna sig åt i New York ett halvår till. En kompis tipsade om att ett relativt nystartat företag, Carbon Credit Capital, sökte praktikanter. Att hon skulle få jobb i New York ett år efter den stora finanskrashen och utan arbetstillstånd verkade omöjligt, men Christina var nöjd med en praktikplats. Företaget blev intresserat och efter en anställningsintervju var hon välkommen.

Företaget arbetade med CDM-projekt, Clean Development Mechanism, ett helt okänt område för Christina. Det handlar om att låta industriländer minska sina koldioxidutsläpp genom att investera i projekt för att minska utsläppen i utvecklingsländer och på så sätt erhålla utsläppsrätter, ett alternativ till att minska utsläppen i sina egna länder, som ofta kostar betydligt mer.

Företaget Carbon Credit Capital tog uppdrag som rådgivare och projektutvecklare åt företag som ville investera i projekt i utvecklingsländer. Christina fick vara med och utforma projektplaner och jobbade mycket med analyser och utvärderingar av insatser inom olika sektorer och i olika länder. Dessutom arbetade företaget med förberedelser för ett framtida federalt handelssystem med utsläppsrätter som då diskuterades i USA. Det fanns flera olika förslag, ett hade president Obama själv tagit fram.

Efter ett år i USA flyttade Christina tillbaka till Stockholm i augusti 2010 och fick jobb som energi- och klimatrådgivare på Price Waterhouse Coopers, PwC. Den erfarenhet och specialkompetens som hon fick under praktiken i New York bidrog i högsta grad till att hon fick jobbet.

Nu arbetar Christina mycket med EU:s handels-system med utsläppsrätter. Alla energiintensiva industrier måste mäta, rapportera och övervaka sina koldioxidutsläpp och kompensera för dessa med utsläppsrätter. Hon ingår i en grupp som bland annat hjälper företag i Sverige att hantera effekterna av systemet. Hittills har utsläppsrätterna tilldelats industrin med utgångspunkt från historiska värden. De nya utsläppsrätterna som kommer att fördelas nästa år bygger på benchmarking på Europeanivå. De anläggningar inom varje bransch som släpper ut minst koldioxid ska bli en hävstång för de övriga.

I CHRISTINAS HALL är flyttlådorna staplade längs väggarna. Nu tömmer hon lägenheten. Om ett par veckor blir det bröllop i Sverige och sedan lämnar hon Stockholm, jobbet på Price Waterhouse Coopers, och flyttar till Victor i New York.

– Det ska bli både underbart och lite läskigt. Jag har inget jobb ordnat där men lite funderingar på vad jag kan och vill göra, och jag har många drömmar.

New York är ett finansiellt centrum och miljöaspekterna är viktiga när man analyserar bolag. Hållbarhet har blivit en ekonomisk fråga som hanteras av styrelsen i alla stora bolag. Med kompetens inom både miljö och ekonomi tror Christina att det kommer finnas möjligheter till jobb som anställd eller konsult. Att få att jobba med hållbarhetsfrågor inom modebranschen skulle förstås vara fantastiskt.

– På något sätt vill jag vara med och påverka och bidra till en lite bättre värld. Att få möjligheten att delta i internationella klimatförhandlingar eller i World Economic Forum är också en dröm. I New York finns ju flera världsorganisationer. Där kan allt hända. ☺

Tänk om.

Ta semester från den sydsvenska sommarhetsen* och njut på riktigt.

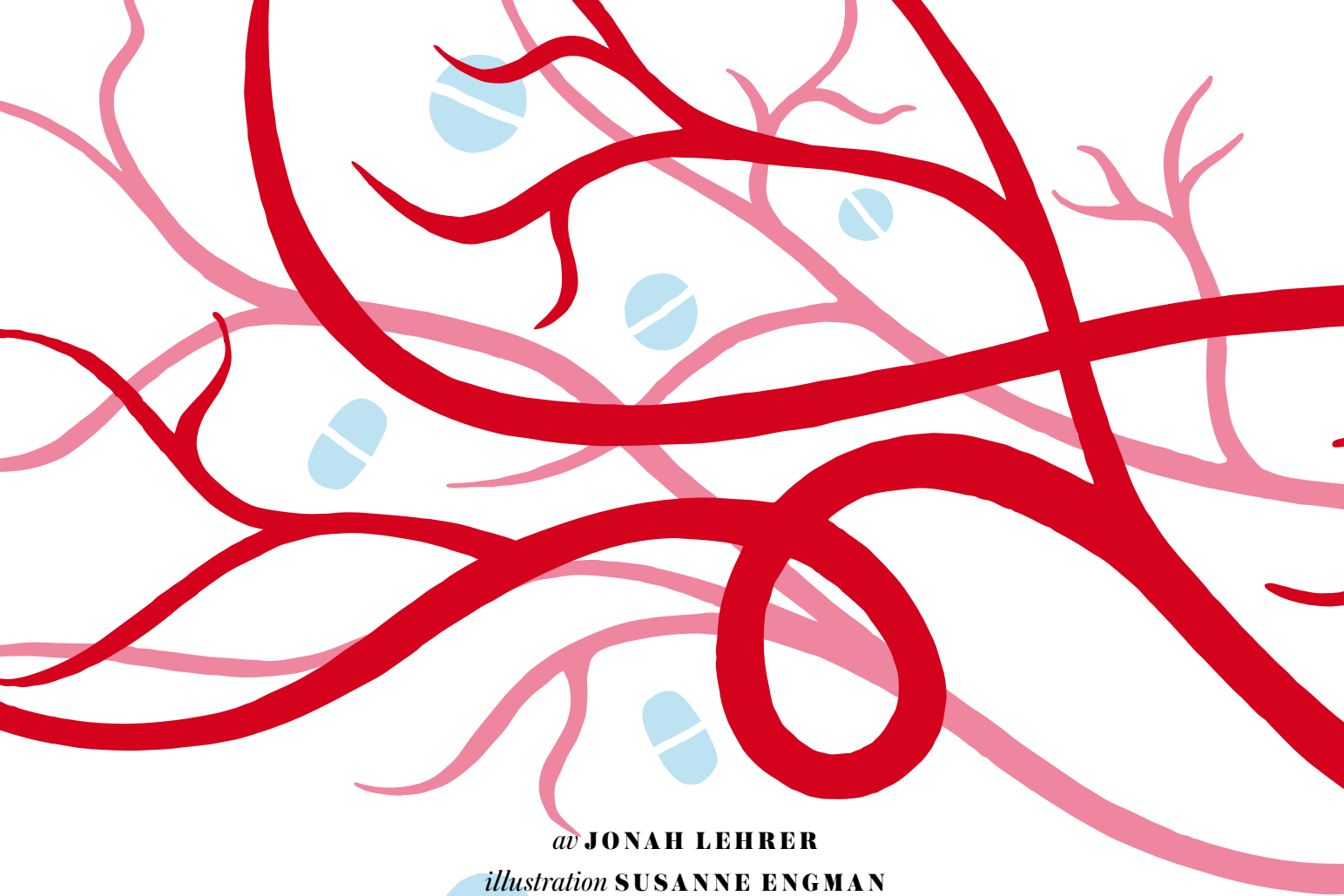
*Strandfest, beachvolley, grillknyttis och cocktail på terrassen.
Hallonplock och syltkok, blekt rosévin och små snittar.
Solkräm och glasstrut, kylbalsam, kylväska och kalldusch.
Pocketbok i hängmatta, krokettspel på gräsmatta, regelbråk och härdsmläta.
Sill och potatis, grill och potatis, räkfrossa och räkskal i soptunnan.
Grannar, barnkalas, barnfritt, barnvakt, uppklätt, avklätt och pinsamt.
Fräsch, glad, solbränd, utbränd, bränd och rödmosig.
Loppis, poppis, popkonsert, proppmätt och så ännu en grillfest.
Cykeltur, båtutur, biltur, bilkö, bättkö, systemekö, glasskö och toalettö.
Svärmor, brorsbarn, kusiner, bekantas bekanta, halvsyskon, halvkul och helslut.

copperhill.se | 0647-143 00

 A MEMBER OF DESIGN HOTELS™



Up where you belong



av **JONAH LEHRER**

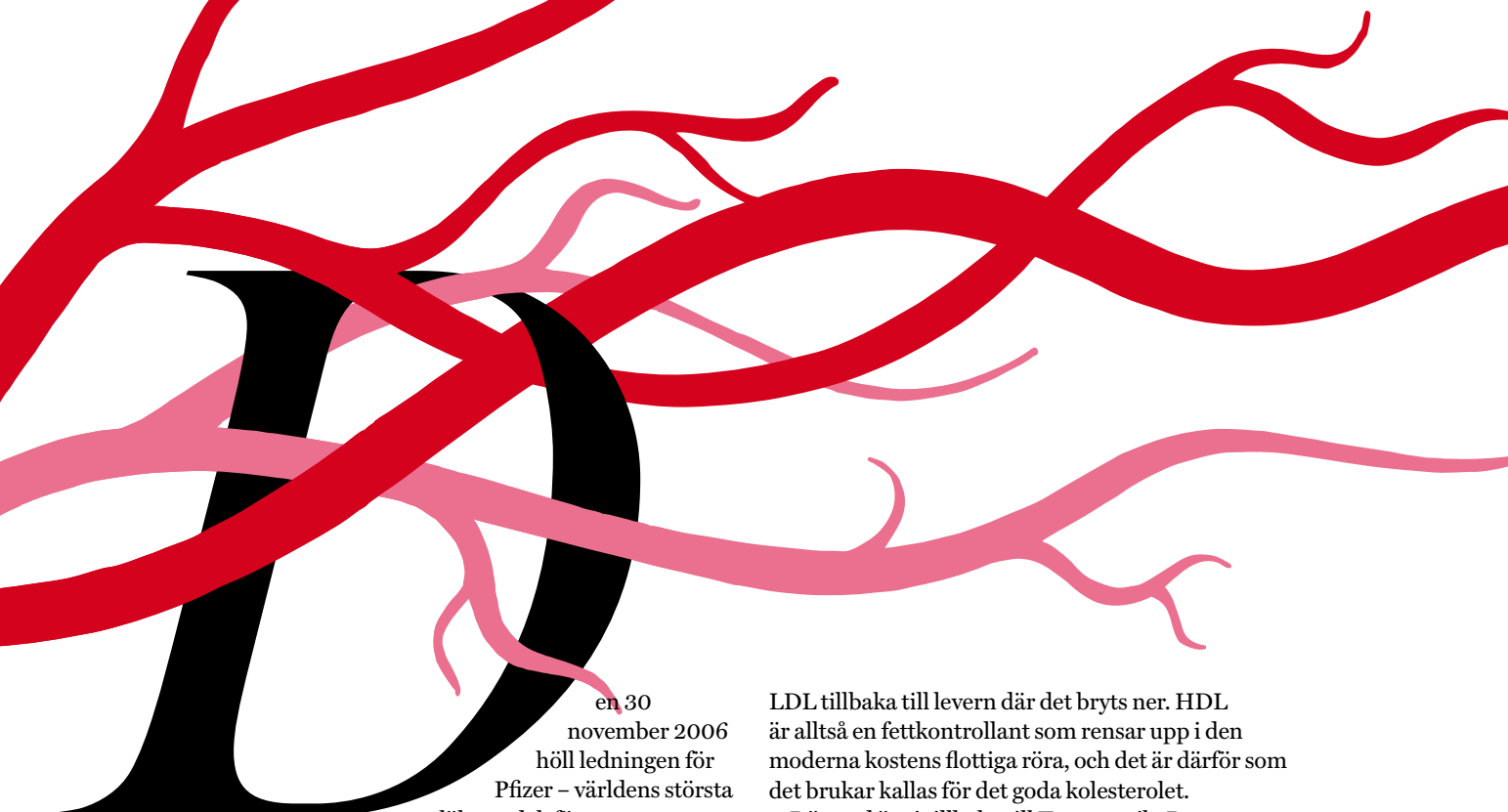
illustration **SUSANNE ENGMAN**

Farliga slutsatser

Trots årtionden av forskning blev Pfizers nya kolesterol-
medicin en dunderflopp. I stället för att förhindra
hjärtsjukdomar utlöste medicinen bröstsmärtor och
hjärtstillestånd. Hur kunde det gå så snett?







Den 30 november 2006 höll ledningen för Pfizer – världens största läkemedelsföretag – ett möte med aktieägarna på företagets forskningscentrum i Groton i Connecticut. Pfizers dåvarande vd Jeff Kindler inledde presentationen med en optimistisk redogörelse för företagets bemödanden att lansera nya mediciner på marknaden. Han talade om ”spännande nya infallsvinklar” i behandlingen av alzheimer, fibromyalgi och artros. Men de nyheterna var bara en uppvärmning. Kindler utgöt sig entusiastiskt om en ny medicin, Torcetrapib, som nyligen hade gått in i de kliniska undersökningarnas tredje fas. Det är det sista steget innan man ansöker om godkännande hos Food and Drugs Administration, det nåsöga som alla nya läkemedel måste ta sig igenom i USA. Torcetrapib skulle bli ”ett av vår generations viktigaste preparat”, förklarade han med stor övertygelse.

Att Kindler var entusiastisk säger sig självt. Den potentiella marknaden för medicinen var enorm. Liksom Pfizers storsäljare Lipitor – det mest utskrivna läkemedlet i USA – var Torcetrapib framtaget för att ytterligare förstärka det ”goda” kolesterolet och skydda mot det ”skadliga”. Kolesterol är en essentiell komponent av cellväggen men höga halter har konsekvent förknippats med hjärtsjukdom. Ansamlingen av den blekgula substansen i artärväggar leder till inflammation. Kluster av vita blodkroppar samlas då runt dessa ”plättar”, vilket leder till ännu mer inflammation. Slutresultatet är ett blodkärl igentäppt av fettklumpar.

Lipitor hämmar ett enzym som har en nyckelroll i produktionen av kolesterol i levern. Det sänker halten av skadligt kolesterol, lipoprotein med låg densitet (LDL). På senare år har forskarna emellertid börjat inrikta sig på en separat del av kolesterolproduktionen, den som ger upphov till lipoproteiner med hög densitet (HDL). En av HDL:s uppgifter är att transportera överskott av

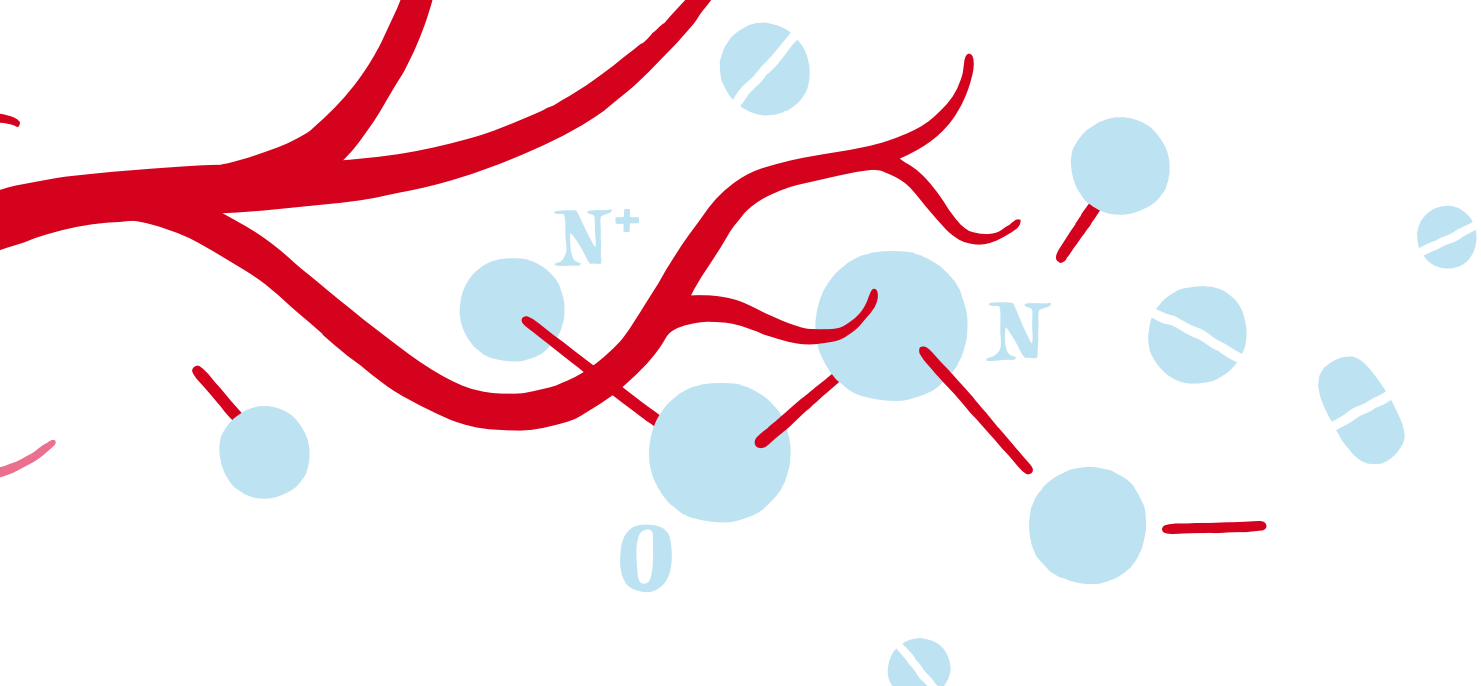
LDL tillbaka till levern där det bryts ner. HDL är alltså en fettkontrollant som rensar upp i den moderna kostens flottiga röra, och det är därför som det brukar kallas för det goda kolesterolet.

Därmed är vi tillbaka till Torcetrapib. Det konstruerades för att hämma ett protein som förvandlar HDL till dess otrevliga syster LDL. I teorin skulle detta klara av våra kolesterolproblem och skapa ett överskott av det goda och reducera det skadliga. I sin framställning framhöll Kindler att Torcetrapib skulle ”omskapa behandlingen av hjärt- och kärlsjukdomar”.

Det låg kolossala mängder forskning bakom Kindlers djärva uttalanden. Kolesterolprocessen är ett av de bäst klarlagda biologiska återkopplingsystemen i människokroppen. Sedan 1913, då den ryske patologen Nikolaj Anitjkov var först med att experimentellt knyta kolesterolet till uppbyggnaden av plack i artärerna, har forskarna kartlagt ämnesomsättningen i och transporten av dessa substanser i utsökt detalj. De har dokumenterat nästan varenda molekyls interaktioner, hur hydroxymetylglutaryl-coenzym-Areduktas (HMG-CoA-reduktas) katalyserar produktionen av mevalonat, som efter ett flertal fosforilerings-, kondensations- och elektronförskjutningssteg bildar lanosterol och, efter ytterligare 19 kemiska mekanismer, slutligen ombildas till kolesterol. Dessutom hade Torcetrapib redan passerat ett litet kliniskt prov, som visade att det kunde öka HDL och minska LDL. Kindler berättade för aktieägarna att Pfizer andra halvåret 2007 skulle ansöka om godkännande från FDA. Succén föreföll given.

Och så, bara två dagar senare, den 2 december 2006, utfärdade Pfizer ett meddelande som fick alla att tappa hakan. Den tredje fasens kliniska test av Torcetrapib stoppades. Det skulle ju förhindra hjärtsjukdomar, men i själva verket utlöste det en högre frekvens bröstsmärtor och hjärtstillestånd och en ökning av den totala dödligheten på 60 procent. Torcetrapib verkade döda människor.

Den veckan störtade Pfizers värde med 21 miljarder dollar.



HISTORIEN OM TORCETRAPIB är en berättelse om felaktiga kausala slutsatser. Pfizer arbetade utifrån antagandet att högre HDL-halt och lägre LDL-halt skulle få ett förutsägbart resultat: färre hjärt-kärlsjukdomar. Mindre plack i artärerna. Renare rör. Men så blev det inte.

Sådana misslyckanden sker hela tiden i läkemedelsindustrin. (Enligt en färsk analys underkänns mer än 40 procent av alla läkemedel i de kliniska provens tredje fas.) Ändå ligger det något extra oroande i att Torcetrapib gick så snett. En satsning på det hade framställts som riskfri. För Pfizer var Torcetrapib belöningen för årtiondens forskning. Inte att undra på att ledningen var så övertygad om att de kliniska proven, som omfattade sammanlagt 25 000 frivilliga, skulle gå bra. Pfizer lade ner mer än 1 miljard dollar på att ta fram läkemedlet och 90 miljoner på att bygga ut den fabrik som skulle tillverka det. Eftersom forskarna med stor precision hade klarlagt de enskilda stegen i kolesterolets uppkomst och utveckling utgick de ifrån att de också fungerade som helhet.

Detta antagande – att man känner till orsakerna inom ett system om man har ett klart begrepp om dess delar – förekommer inte enbart i läkemedelsindustrin eller i biologin i stort. Det präglar den moderna vetenskapen. Vi tror i allmänhet att orsakssammanhanget kan blottläggas av mer information, av vårt oupphörliga ackumulerande av fakta. Forskarna kallar denna process för reduktionism. Genom att bryta ner en process ser vi hur allt passar ihop; det komplicerade mysteriet destilleras till en lista av ingredienser. Och därmed blir frågan om kolesterolet – hur hänger det ihop med hjärt-sjukdomar? – en förutsägbar ögla av proteiner som påverkar andra proteiner, akronymer som förändrar varandra. Den moderna medicinen anlägger detta synsätt i särskilt hög grad. Varje år investeras närmare 100 miljarder dollar i biomedicinsk forskning i USA, och allt syftar till att lösgöra kroppens osynliga beståndsdelar från varandra. Vi utgår ifrån att dessa nya detaljer till sist ska avslöja orsakerna till sjukdom

och fästa våra krämpor på små molekyler och felaktiga DNA-detalyer. När vi väl hittar orsaken kan vi börja forska efter ett botemedel, tror vi.

Problemet med detta antagande är att orsaker är en svårgripbar typ av kunskap. Den som först påpekade detta var den skotske 1700-talsfilosofen David Hume. Han insåg att även om man talar om orsaker som om de vore riktiga fakta – konkreta ting som går att upptäcka – är de inte alls några fakta. Tvärtom är varje orsak bara en undandligande historia, säger Hume, en lättfattlig föreställning, ”ett livligt begrepp skapat av vanan”. När ett äpple faller från ett träd är orsaken uppenbar: jordens dragningskraft. Humes skeptiska insikt var att vi inte ser jordens dragningskraft, det enda vi ser är ett föremål som dras mot jorden. Vi betraktar X och sedan Y och hittar på en historia om vad som har hänt dessemellan. Vi kan mäta fakta men en orsak är inte ett faktum – den är en fiktion som hjälper oss att få rim och reson i fakta.

Sanningen är att våra historier om orsakssammanhanget fördunklas av allehanda mentala genvägar. För det mesta fungerar dessa genvägar bra. De låter oss slå snabba bollar, upptäcka tyngdlagen och konstruera förunderlig ny teknologi. Men när vi ska resonera om komplicerade system – till exempel människokroppen – går genvägarna över från att bli behändigt effektiva till rent vilseledande.

Vi ska se närmare på en klassisk serie experiment som den belgiske psykologen Albert Michotte tog initiativet till på 1940-talet. Där ingick en rad filmsnuttar med en blå och en röd boll. I den första filmen rullar den röda bollen snabbt över duken, träffar den blå och stannar. Då börjar den blå bollen röra sig i samma riktning som den röda hade gjort. När Michotte bad försökspersonerna beskriva förloppet tog de automatiskt till orsaksresonemang. Den röda bollen träffade den blå, och det var orsaken till att den kom i rörelse.

Detta kallas för utlösningseffekten och är en universell egenskap i visuell varseblivning. Det

”Omkring en tiondel av USA:s befolkning är totalt utslagen av smärtor i korsryggen.”

fanns ingenting om något orsakssammanhang i filmen som tog två sekunder – den var bara ett montage av tecknade figurer – men alla måste absolut berätta en historia om det som hade hänt. De överförde sina varseblivningar till kausaluppfattningar.

Sedan manipulerade Michotte filmen en aning, och deltagarna fick beskriva hur de uppfattade förloppet i den nya varianten. När han lade in en paus på en sekund mellan bollarnas rörelser försvann intrycket av kausalitet. Den röda bollen såg inte längre ut att utlösa den blå bollens rörelse. Tvärtom rörde sig de båda bollarna av oförklarliga skäl.

Michotte utförde över hundra sådana undersökningar. Ibland lät han en liten blå boll röra sig framför en stor röd. När deltagarna skulle beskriva vad som pågick hävdade de bestämt att den röda bollen ”jagade” den blå. Men om en stor röd boll rullade framför en liten blå gällde motsatsen: den blå bollen ”följde efter” den röda.

Det finns två lärdomar att dra av dessa experiment. Den första är att våra hypoteser om en viss orsak och verkan är medfött perceptuella och påverkade av synens alla sensoriska knep och finter. (Michotte liknade kausaluppfattningar vid färguppfattningar: vi fattar det vi varseblir som en orsak lika automatiskt som vi pekar ut en boll som röd.) Hume hade rätt i att vi aldrig ser orsaker utan bara härleder dem, men den beska sanningen är att vi inte kan uppfatta skillnaden. Och därför tittar vi på rullande bollar och ser automatiskt orsaker, en melodram av beröring och kollisioner, jakt och flykt.

Den andra lärdomen är att orsaksförklaringar är överförenklingar. Det är därför som de är användbara – de hjälper oss att uppfatta världen med en enda blick. Efter att ha sett filmsnuttarna fastnade deltagarna omedelbart för den enklaste förklaringen till att föremålen stötte emot varandra. Den kändes rätt, men hjärnan sökte inte efter den bokstavliga sanningen. Den ville bara ha en trovärdig historia som inte motsade iakttagelsen.

Denna mentala inställning till kausalitet är ofta effektiv, och det är därför som den är så djupt förankrad i hjärnan. Men dessa genvägar ställer till allvarliga problem för oss i den moderna världen när vi använder våra perceptionsvanor till att förklara händelser som vi inte kan varsebli eller utan vidare förstå. Hellre än att acceptera att en situation

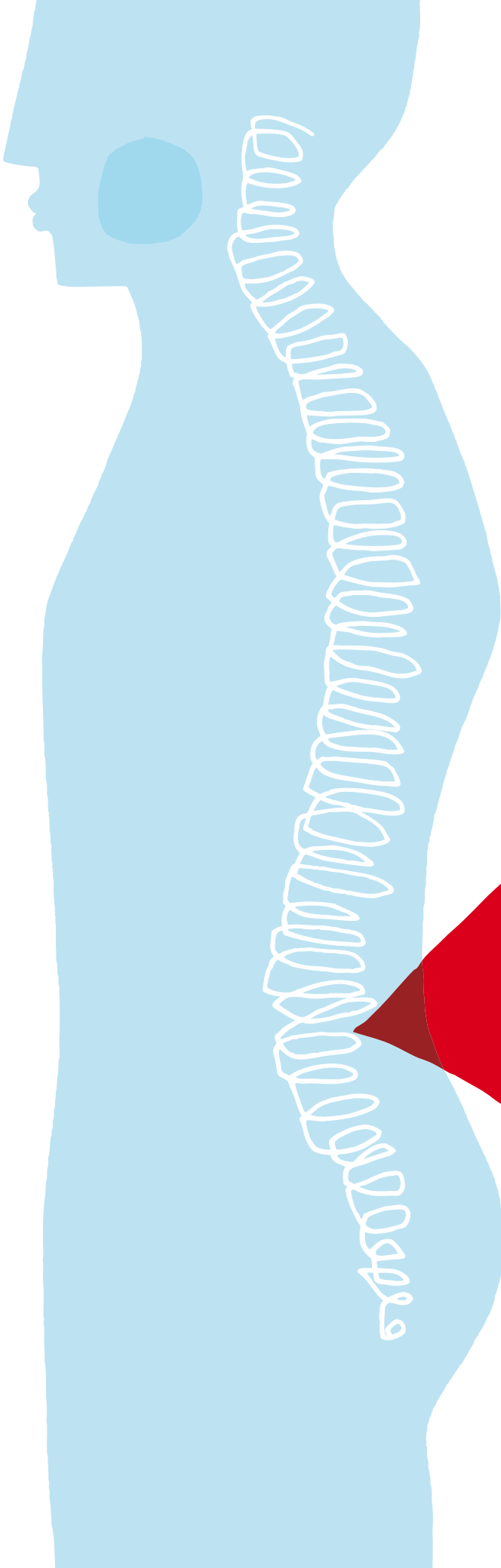
är komplicerad – till exempel denna härva av kausala interaktioner i kolesterolets utveckling – envisas vi med att påstå att vi tittar på en blå och en röd boll som studsar av varandra. Det finns en grund-

läggande skevhet mellan hur världen fungerar och hur vi uppfattar världen.

Den glada nyheten är att forskarna under de sekel som gått sedan Hume levde för det mesta har lyckats ta sig runt denna skevhet i sitt arbete på att upptäcka nya orsakssammanhang i snabb takt. Denna framgång kan i stort sett tillskrivas det statistiska sambandets kraft, som har låtit forskarna piruettera kring orsaksproblemet. De inskräper hela tiden i sig själva att ett samband inte är kausalitet, men om ett samband är tydligt och bestående utgår de från att de har funnit en orsak – att det verkligen finns en osynlig koppling mellan mätningarna.

Forskarna har arbetat ut ett imponerande system för att testa dessa samband. För det mesta tar de till ett abstrakt mått som kallas statistisk signifikans, en uppfinning från 1920-talet av den engelske matematikern Ronald Fisher. Enligt detta test är ett resultat ”signifikant” om det i mindre än 5 procent av samtliga fall kan hänföras till slumpen. Ett signifikant resultat är ingen garanti för att det är sant, men det betraktas allmänt som en viktig indikator på trovärdiga data, en ledtråd till att sambandet inte är en tillfällighet.

Men så har vi den tråkiga nyheten. Tilliten till samband har gått in i en period av minskande avkastning. Minst två viktiga faktorer bidrar till denna trend. För det första har samtliga tydliga orsaker påträffats, vilket innebär att forskarna nu måste leta efter ständigt subtilare samband och gräva sig igenom berget av fakta för att hitta den allra minsta koppling. Är det en ny orsak? Eller bara ett statistiskt fel? Gränsen blir allt finare; forskningen blir allt svårare. För det andra – och här kommer vi till den riktiga snubbeltråden – är sökandet efter samband ett uruselt sätt att hantera det främsta föremålet för en stor del av den moderna forskningen, nämligen de komplicerade nätverken i livets kärna. Samband hjälper oss att spåra förhållandet mellan oberoende mätningar, till exempel kopplingen mellan rökning och cancer, men de är mycket mindre effektiva på att klarlägga system där variablerna inte går att isolera. Sådana situationer fordrar att vi förstår alla interaktioner innan vi kan skaffa oss en tillförlitlig bild av någon av dem. Med hänsyn till biologins labyrintiska karaktär är detta många gånger ett svärbemästrat hinder som fordrar



att forskarna inte bara kartlägger kolesterolets hela väg utan också hur det är inkopplat i andra vägar. (Att dessa sekundära och till och med tertiära interaktioner försummas är en första förklaring till att Torcetrapib misslyckades till följd av sin oavsiktliga inverkan på blodtrycket. Det bidrar också till att förklara framgången för lipitor, som tycks ha den sekundära effekten att minska inflammationer.) Tyvärr viftar vi ofta bort detta hisnande virrvarr och letar i stället efter de allra enklaste sambanden. Det är den kognitiva motsvarigheten till att gå in i en eldstrid beväpnad med en kniv.

Dessa oroande trender tar sig sina livligaste uttryck i läkemedelsindustrin. Moderna läkemedel förmodas representera det praktiska utbytet av grundforskning, men den forskning och utveckling som krävs för att upptäcka ett nytt och lovande preparat kostar nu omkring 100 gånger mer (i inflationsjusterade dollar) än den gjorde 1950. (Den tar också nästan tre gånger så lång tid.) Denna trend visar inga tecken på att avstanna. Branschprognoserna tyder på att den genomsnittliga

kostnaden år 2015 per godkänd molekyl när man har tagit med misslyckandena i beräkningen kommer att överstiga 3,8 miljarder dollar. Värre är att också dessa "lyckade" molekyler inte verkar vara värda investeringarna. Enligt en intern beräkning gör cirka 85 procent av nya receptbelagda läkemedel som de europeiska tillsynsmyndigheterna har godkänt föga eller ingen nytta. Vi bevittnar Moores lag omvänd.

Därmed är vi tillbaka hos kolesterolet, en substans vars vetenskapliga historia avspeglar vårt tilltrasslade förhållande till orsaker. Till att börja med var kolesterol alltigenom skadligt. Sambandet kopplade höga halter till plack. Många år senare insåg vi att det fanns flera sorters kolesterol och att bara LDL var skadligt. Sedan blev det klart att HDL spelade större roll än LDL, åtminstone enligt sambandsstudier och djurmodeller. Och nu vet vi egentligen inte vad som gäller, för att höja HDL-halten med Torcetrapib verkar ju inte hjälpa. Trots att vi har kartlagt alla delar av det kemiska förloppet går de bärande orsakerna fortfarande inte att hitta. Om detta är framåtskridande är det sannerligen av en konstig sort.

RYGGSMÄRTOR ÄR EN epidemi. Siffrorna är skrämmande. Alla löper 80 procents risk för att vid någon



punkt i livet få känna av det. Omkring en tiondel av USA:s befolkning är totalt utslagen av smärtor i korsryggen, och näst efter allmänna hälsokontroller är det den mest frekventa anledningen till att folk söker läkare. Och all denna behandling kostar pengar. Enligt en färsk undersökning som finns beskriven i Journal of the American Medical Association (JAMA) lägger amerikanerna ner närmare 90 miljarder dollar varje år på att behandla ont i ryggen, ungefär lika mycket som på cancer.

När läkarna omkring 1950 observerade en stark uppgång i antalet patienter med smärtor i korsryggen hade de inte många förklaringar att komma med. Korsryggen är en utomordentligt komplicerad del av kroppen, full av små ben, ligament, kotdiskar och småmuskler. Så har vi själva ryggmärgen, en tjock kabel av nerver som lätt råkar i olag. Med alla dessa rörliga delar i ryggen hade läkarna svårt att komma underfund med vad som orsakade smärtorna hos deras individuella patienter.

Följden var att patienterna skickades hem med ordinationen sängläge.

Denna enkla behandling var mycket effektiv. När korsryggen fick vara helt i fred blev omkring 90 procent av patienterna bättre på sex veckor. Kroppen läkte sig själv, inflammationen gick över, nerven slappnade av.

I trettio år framåt var denna passiva behandling av ryggont standard. Men det förändrades i och med att man införde magnetrontgen i slutet av 1970-talet. Dessa diagnosapparater använder starka magneter som ger häpnadsväckande detaljerade bilder av kroppens inre. Det dröjde bara några år tills de blev det allt avgörande diagnosinstrumentet.

Bilderna gav upphov till en ny orsaksberättelse: ryggsmärtor var följden av felaktigheter i kotdiskarna, dessa smidiga buffertar mellan kotorna. Bilderna lade fram ovedersägliga bevis: ryggsmärtor hade starkt samband med svårt skadade

eller nerslitna diskar som i sin tur troddes orsaka inflammation i nerverna runt omkring. Följaktligen började läkarna ge epiduralblockad för att dämpa smärtorna, och om de inte gav med sig opererade de bort den skadade diskvävnaden.

Men de livliga bilderna var missvisande. Nu vet man att felaktigheter i diskarna i regel inte alltid orsakar kroniskt ryggont. Man kan mycket väl ha sådana felaktigheter utan att ha det minsta ont i ryggen. Det framgår av en undersökning som 1994 redovisades i New England Journal of Medicine. Forskarna magnetrontgade 98 personer utan ryggsmärtor. Resultatet var chockerande. Två tredjedelar av dessa personer hade "allvarliga problem", till exempel utbuktande eller utskjutande diskvävnad, och hos 38 procent avslöjade magnetkameran diskar med flera skador, men ingen av dem hade ont. "Att en patient med smärtor i korsryggen har utbuktande eller utskjutande diskvävnad är ofta ett rent sammanträffande", lydde undersökningens slutsats.

Liknande mönster förekommer i en ny studie av idrottsortopeden James Andrews. Han skannade axlarna hos 31 professionella basebollkastare. Deras magnetrontgenbilder visade att 90 procent hade abnorm broskbildning, ett tecken på en skada som i typfallet skulle anses kräva operation. Men allesammans mätte utmärkt.

Så där ska det inte vara, tycker vi. Vi utgår ifrån att mer information ska göra det lättare att hitta orsaken, att en bild av ryggens mjukvävnader ska avslöja orsaken till det onda eller i varje fall några begripliga samband. Tyvärr händer det inte ofta. Vår vana att dra förhastade visuella slutsatser tar över. Alla dessa extra detaljer förvirrar oss bara. Ju mer vi vet, desto mindre verkar vi förstå.

Den enda utvägen ur detta feltänkande är att avsiktligt bortse från en mängd fakta, också när de förefaller relevanta. Det är vad som pågår med behandlingen av ryggsmärtor: läkarna uppmanas

nu att inte magnetröntga när de ska ställa sina diagnoser. De senaste kliniska riktlinjerna utfärdade av American College of Physicians och American Pain Society rekommenderar starkt att man "inte rutinmässigt röntgar eller gör andra diagnostiska prov på patienter med ospecificerade smärtor i korsryggen".

Och det är inte bara magnetröntgen som av allt att döma är kontraproduktiv. Tidigare i år gjorde medicinprofessorn John Ioannidis vid Stanford en grundlig genomgång av biomarkörer i den vetenskapliga litteraturen. Biomarkörer är molekyler som när de väl har upptäckts används för att konstatera sjukdom och mäta behandlingens effekter. De har blivit ett oundgängligt inslag i den moderna medicinen. (Den som har tagit ett blodprov som sedan undersökts på ett laboratorium har genomgått en biomarkörkontroll. Kolesterol är en klassisk biomarkör.) Utfallet av sådana kontroller är naturligtvis helt beroende av läkarens förmåga att klarlägga orsakssammanhang genom korrelation och knyta fluktuationerna i ett ämne till patientens hälsotillstånd.

I sin uppsats, publicerad i JAMA, pekade Ioannides endast på de oftast angivna biomarkörerna och begränsade sin undersökning till dem som hade omnämnts mer än 400 gånger i de mest ansedda tidskrifterna. Han identifierade biomarkörer förknippade med hjärt-kärlsjukdomar, infektionssjukdomar och den genetiska risken för cancer. Dessa orsakssamband hade till att börja med väckt stort intresse – flera biomarkörer hade redan ingått i den gängse medicinska testarsenalen – men Ioannides konstaterade att de påstådda sambanden brast med tiden. I själva verket blev 83 procent av förmodade samband signifikant svagare i efterföljande undersökningar.

Här ska vi i förbigående nämna historien om homocystein, en aminosyra som i flera decennier troddes ha kopplingar till hjärtsjukdom. Den ursprungliga uppsats där denna koppling lades fram har citerats 1 800 gånger och föranlett läkarna att skriva ut diverse B-vitaminer för att reducera homocysteinet. En undersökning publicerad 2010, där 12 064 frivilliga hade deltagit i sju år, visade emellertid att behandlingen inte hade någon inverkan på risken för hjärtinfarkt eller stroke, trots att homocysteinhalterna hade sjunkit med närmare 30 procent.

Det viktiga i sammanhanget är att vi har konstruerat vårt sjukvårdssystem, som kostar 2,5 biljoner dollar om året, kring tron att vi kan finna de bakomliggande orsakerna till sjukdom, de osynliga faktorer som utlöser smärta och sjukdom. Det är

”Vi tror att vi förstår hur något fungerar, hur alla dessa skärvor av fakta passar ihop.”

därför vi entusiastiskt välkomnar nya biomarkörer och blir upprymda över de senaste röntgenmetoderna. Om vi bara visste mer och kunde se djupare skulle orsakerna till våra sjukdomar blottas. Men vad händer om de inte gör det?

FIASKOT MED TORCETRAPIB har inte satt punkt för utvecklingen av nya kolesterolmediciner – den potentiella marknaden är helt enkelt för stor. Dess historia är en hälsosam påminnelse om att våra orsaksresonemang är överförenklade, att också de bäst studerade systemen fortfarande är fulla av överraskningar. Ändå fortsätter forskarna att leta efter det magiska piller som ska undanröja hjärt-kärlsjukdomarna. Ironiskt nog hämmar det senaste, mycket omskrivna botemedlet, som kommer från Merck och heter Anacetrapib, exakt samma protein som Torcetrapib. De första resultaten av den kliniska undersökningen, som offentliggjordes i november 2010, ser lovande ut. Till skillnad från sin kemiska kusin tycks denna molekyl inte höja det systoliska blodtrycket eller orsaka hjärtinfarkter. (Ett mycket större kliniskt prov är på gång som ska undersöka om Anacetrapib räddar liv.) Ingen kan slutgiltigt förklara varför dessa båda närbesläktade molekyler får så olika resultat eller varför höga halter av HDL faktiskt kan vara farliga för somliga människor, vilket en analys från 2010 tyder på. Vi vet mycket om kolesterolets vandring men tycks aldrig kunna ta reda på vilket moment i den som är avgörande.

Kroniskt ryggont är och förblir också ett mysterium. Läkarna har länge trott att det finns ett ovedersägligt samband mellan smärta och fysisk påverkan – ett diskbräck, en avskuren muskel, en nerv i kläm – men det finns allt fler tecken som tyder på att till synes obesläktade faktorer spelar in. I tidskriften Spine publicerades nyligen en undersökning som kom fram till att smärre fysiska trauman praktiskt taget helt saknade samband med invalidiserande smärta. Tvärtom konstaterade forskarna att en liten undergrupp av "icke-spinala faktorer", till exempel depression och rökning, hade starkast samband med episoder av allvarlig smärta. Vi fortsätter att försöka få ordning på ryggen, men det kanske inte är ryggen som behöver ordnas. Vi letar kanske på fel ställe efter orsakerna.

”Det finns verkligen mer mellan himmel och jord än vi har drömt om i vår filosofi”

Samma förvirring belastar många av våra mest avancerade kausalresonemang. Hormonterapi troddes minska risken för hjärtinfarkt hos kvinnor efter menopausen – östrogen förhindrar inflammation i blodkärlen – men en serie nyligen genomförda kliniska prov fann att motsatsen inträffade, i varje fall bland äldre kvinnor. (Östrogenterapi troddes också skydda mot alzheimer, men det verkar inte heller fungera.) Vi fick höra att D-vitamintillskott förhindrade benförlust hos personer med multipel-skleros och att E-vitamintillskott reducerade risken för hjärt-kärlsjukdomar – ingetdera är sant.

Det vore lätt att avfärda dessa undersökningar som exempel på det vetenskapliga framåt-skridandets ofrånkomliga ryckighet. Några uppsatser blir alltid motsagda. Det märkliga är dock hur vanliga sådana uppsatser är. En studie analyserade 432 olika påståenden om genetiska orsaker till diverse hälsorisker som varierar mellan män och kvinnor. Endast ett av dessa samband gick att belägga i upprepade prov. En annan metagenomgång studerade de 49 mest citerade kliniska forskningsrapporter som publicerats mellan 1990 och 2003. De flesta var kulmen på många års noggrant arbete. Trots det visade sig över 40 procent av dem längre fram vara antingen totalt eller signifikant felaktiga. Detaljerna förändras alltid men historien är densamma: vi tror att vi förstår hur något fungerar, hur alla dessa skärvor av fakta passar ihop. Men det gör vi inte.

Med tanke på att det blir allt svårare att identifiera och behandla orsakerna till sjukdom är det inte förvånande att vissa företag har övergett hela forskningsområden. De senaste exemplen är Astra Zeneca och Glaxo Smith Kline, båda bransch-ledande, som har meddelat att de drar ner på hjärnforskningen. Organet är helt enkelt för komplicerat och har för många nätverk som vi inte har något begrepp om.

David Hume talade om kausalitet som ”universums cement”. Han var ironisk eftersom han visste att detta så kallade cement var en hallucination, en saga som vi berättar för oss själva för att få reda i händelseförlopp och iakttagelser. Hur väl vi än känner till ett visst system kommer dess bakomliggande orsaker alltid att vara ett mysterium, omslutet av felaktigheter och osäkerhet, det visste

Hume. Det vetenskapliga framåt-skridandet försöker räta ut frågetecknen genom att isolera varenda variabel – till exempel hur ett blodkärl ser ut om enbart halten av HDL har stigit – men så fungerar inte verkligheten. I stället lever vi i en värld där allt

är tillkrånglat, en hopplöst trasslig härva av orsaker och verkningar. Även när ett system dissekeras i sina baskomponenter påverkas dessa komponenter ändå av en virvel av krafter som vi inte förstår eller inte har tänkt på eller inte tror har någon betydelse. Hamlet hade rätt: det finns verkligen mer mellan himmel och jord än vi har drömt om i vår filosofi.

Därmed är inte sagt att vi inte kan veta något alls eller att alla kausalhistorier är lika problematiska. En del förklaringar fungerar uppenbarligen bättre än andra, och det är därför som den genomsnittliga förväntade livslängden i den utvecklade världen fortsätter att stiga, till stor del tack vare förbättrad hälsovård. (Enligt Centers for Disease Control and Prevention stod till exempel rent vatten och bättre sanitära förhållanden – och inte nödvändigtvis framsteg i den medicinska tekniken – för minst 25 av de mer än 30 år som amerikanernas livslängd steg med under 1900-talet.) Vi bör förhålla oss skeptiska till statistiska samband – en skepsis som begränsar modern forskning – men dessa samband har ändå kunnat identifiera många väsentliga riskfaktorer, som rökning och skadlig kost.

Ändå får vi aldrig glömma att våra kausal-föreställningar definieras av sina begränsningar. Vi har alltför länge hävdat att det gamla kausalitetsproblemet kan lösas med vår blänkande nya kunskap. Om vi bara ägnar fler resurser åt forskning eller dissekerar systemet på en mer grundläggande nivå eller letar efter ännu subtilare samband, kan vi komma underfund med hur alltsammans fungerar. Men en orsak är inte ett faktum och blir det aldrig. Det vi kan se kommer alltid att vara omslutet av det vi inte kan se. Och det är därför som vi kommer att fortsätta att berätta historier om varför något händer, också när vi vet allt om allting. Det är mystik så långt vägen räcker. ☺

Översättning: Margareta Eklöf



”Why science is failing us” av **Jonah Lehrer**, har tidigare publicerats i **Wired**, utgåvan från december 2011. **Jonah Lehrer** är redaktör på den amerikanska tidskriften **Wired** och har också skrivit för **The New Yorker**, **Nature** och **The Boston Globe**.



Plussa på karriärkontot

All kunskap kräver uppdatering. Vilken kunskap behöver du för att gå vidare i karriären och öka din löneutveckling? Kanske har du ett behov av att fördjupa eller bredda din kompetens. KTH erbjuder ett flertal spännande vidareutbildningskurser för yrkesverksamma.

Utbildningar i framkant som ger dig unika plus i karriären.



www.kth.se/vidareutbildning

text **JOHAN FRISK**
foto **LINUS MEYER**



Avancerade algoritmer har blivit
hårdvaluta och en innovation som
spelbolagen och börshajarna är
beredda att lägga
ner snuskigt
mycket pengar
på. Förmodligen
är det vi ser bara
en början.

ALG



ORITMERNNA STYR ALLT

Vad är en algoritm?

En algoritm består av instruktioner för att lösa en viss uppgift. Instruktionerna innehåller ofta olika steg som upprepas, ibland sker upprepningen hundratusentals gånger.

Här är ett exempel på en vardaglig algoritm:

Häll 1 dl havregryn och ett kryddmått salt i 2 1/2 dl kallt vatten. Koka upp och koka gröten cirka 3 minuter. Rör om då och då. Servera till exempel med mjölk eller hallonsylt.

Exemplet är hämtat från en kurs för blivande matematiker på Kungliga tekniska högskolan. Där finns också följande beskrivning av en algoritm:

”En algoritm är en ändlig beskrivning av hur man steg för steg löser ett problem. Algoritmerna tar indata, som beskriver ett problem och producerar utdata, en lösning till problemet”.

Ett annat exempel på en algoritm är de monteringsanvisningar som följer med när du köper möbler på Ikea.

Hur effektivt algoritmen löser problemet kan uttryckas på olika sätt. Tid är ofta en viktig faktor. Den algoritm är effektivast som löser problemet på kortast tid. En annan faktor är resurser. En algoritm kan vara effektiv genom att vara resurssnål, vilket i vår datorstyrda värld betyder att den inte kräver så mycket minne.

En algoritm kan också vara effektiv genom att vara okomplicerad, alltså kräva så liten mängd kod som möjligt.

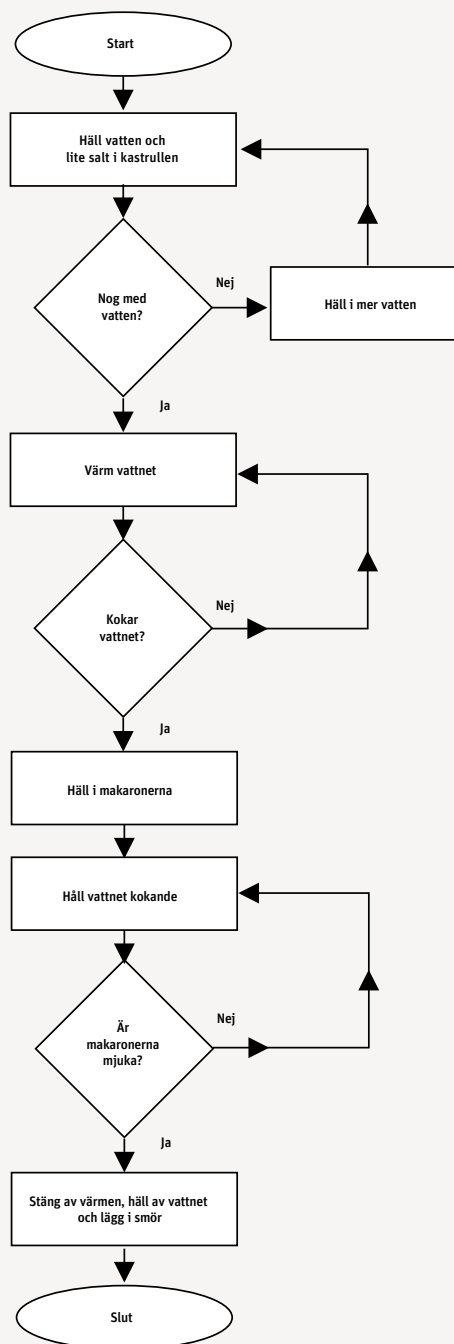
I takt med att datorerna har blivit starkare och snabbare har algoritmerna blivit allt mer användbara. Warwick Tucker, professor i matematik vid Uppsala universitet, beskriver datorerna som mikroskop som kan användas för att titta in i matematiken.

– Man kan inte göra så mycket med papper och penna. Ibland ska en algoritm göra samma sak en biljard gånger. Det är det som kaosteori handlar om, att se vad som händer i längden. Med kraftfulla datorer tar det en sekund, säger Warwick Tucker.

Förutom att lösa matematiska problem, handla aktier på börsen, para ihop kärleksförstånd, förbättra grafiken i datorspel och få skådespelare att springa på väggarna används algoritmer även för mer triviala problemlösningar. Som att på snabbast möjliga vis få färgerna att matcha på rubiks kub.

Eller räkna ut vilken dag som var århundradets tråkigaste.

Det var en forskare vid universitetet i Cambridge som kom på ett listigt sätt att marknadsföra sitt program True Knowledge. Forskaren matade algoritmen med cirka 300 miljoner fakta om människor, platser, affärer och händelser som förekommit i nyheterna sedan år 1900. Resultatet: Århundradets tråkigaste dag var den 11 april 1954. Då hände nästan ingenting.





början av juni 2009 laddades en algoritm ner från en av finansbolaget Goldman Sachs servrar i USA. Ett par dagar senare sa en högt uppsatt programmerare, Sergey Aleynikov, upp sig från sin tjänst som vice vd för att börja arbeta på startup-företaget Teza Technologies i Chicago.

Aleynikov hann inte tillträda sin nya tjänst. Den 3 juli arresterade FBI programmeraren på en flygplats i New Jersey. Han var på väg hem efter ett möte med sin nya

arbetsgivare och i väskan hade han en laptop som innehöll den stulna algoritmen. Aleynikov åtalades för stöld av affärshemligheter och dömdes i mars 2011 till åtta års fängelse.

Algoritmen hade till uppgift att handla med stora volymer aktier i mycket hög hastighet. Enligt åklagaren hade Aleynikov planerat att använda algoritmen hos sin nya arbetsgivare, som skulle syssla med så kallad högfrekvenshandel.

Med domen slog den amerikanska staten fast att en algoritm inte bara är rader av bokstäver och siffror. Den är också en vara av mycket stort värde.

EN ALGORITM BRUKAR beskrivas som ett recept för att lösa ett visst problem i flera steg. Namnet kommer från den persisk-arabiska matematikern al-Khwarizmi som verkade i Bagdad i början av 800-talet. Hans namn förvanskades i en översättning till latin och smälte samman med det grekiska ordet arithmos till algoritm.

Algoritmer var länge en angelägenhet för matematiker, och de problem de skapades för att lösa var i huvudsak matematiska. En av de första algoritmerna skrevs av Euklides, en grekisk matematiker verksam i Alexandria under 300-talet före vår tideräkning. Principen för hans algoritm kunde beskrivas med fyra rader. Den algoritm som stals från Goldman Sach bestod av en halv miljon rader.

Många av de algoritmer som används idag tillverkades på 1950- och 60-talen, i samband med att de första versionerna av en dator gjorde det möjligt att bearbeta större mängder information.

– Det är svårt att förbättra de klassiska algoritmerna, men det dyker hela tiden upp nya

”DE KAN SPRINGA PÅ ALLA BLÅ-BÄRSSTÄLLEN SAMTIDIGT”

problem och datorerna förändras och därför måste algoritmerna förändras, säger Warwick Tucker, professor i matematik vid Uppsala universitet.

Tidigare kunde den som studerade matematik förvänta sig en karriär på universitetet, eller möjligen inom försvaret. Idag finns en helt annan efterfrågan på matematiker. Förmågan att snickra ihop en hyfsat avancerad algoritm har blivit attraktiv hos allt fler arbetsgivare.

– Det är många av våra studenter som får jobb på datorintensiva företag, antingen inom börshandeln eller på något spelföretag. Där ser vi två stora, nya arbetsgivare, säger Warwick Tucker.

Att utveckla ett datorspel kan kosta ett par hundra miljoner kronor. Den hårda konkurrensen har drivit fram allt större krav på verklighetstrogen grafik, vilket kräver sina algoritmer. Sorteringsalgoritmer för spelgrafik har till och med blivit ett eget akademiskt forskningsområde.

Ulf Assarsson, docent i datorgrafik vid Chalmers, är en av de tusentals forskare världen över som grubblar över hur sorteringsalgoritmerna ska utformas för att bli så snabba och effektiva som möjligt. Under två veckor, sommaren 2009, kunde Ulf Assarsson och hans forskargrupp stoltsera med att ha skapat världens snabbaste sorteringsalgoritm för grafikort.

Sedan dess har två andra forskargrupper överträffat göteborgarna. För den oinvidge är skillnaden inte stor. Det handlar om tiondelar av en millisekund för att sortera en miljon tal.

När vi gör upp om en tid för intervju beslutar vi att jag ska gå till byggnadens huvudentré och ringa, så kommer Ulf ner och möter mig. Det blir enklast så, även om det innebär en omväg. När jag går därifrån väljer Ulf Assarsson en annan lösning: en

port till en trappuppgång mitt emot hans rum, två trappor ner, en port ut.

Man skulle kunna säga att min ankomstväg var en naiv algoritm. Ulf Assarsson beskriver en naiv algoritm som den enklaste lösningen, den man först kommer att tänka på. Sedan kommer man på en annan, snabbare väg.

Just nu arbetar Ulf Assarsson och hans forskargrupp bland annat med att ta fram algoritmer som kan visualisera hela världar i realtid. För att visa vad han menar tar han fram sin laptop och klickar upp en bild på ett alplandskap. Höga berg, nästan helt täckta av snö, här och där kala, mörkare ytor och svarta skuggor.

Att ta fram en naiv algoritm som bygger upp landskapet, med alla ljuskiftningar, är inte svårt. Problemet är tiden. Den naiva algoritmen skulle behöva tio miljarder år för att rita upp en kvadratmeter. Så det gäller att hitta en algoritm som kan lösa samma problem på kortare tid.

I takt med att dataspelen blir allt mer detaljerade ökar behovet av fler och mer avancerade algoritmer. Där man tidigare behövde en algoritm för att beskriva en skog, finns i dag avancerade algoritmer som beskriver en enskild slingerväxt.

Bakom varje algoritm som forskargruppen tar fram ligger ett halvårs till ett års arbete för en till tre personer. När algoritmen är färdig läggs den ut för vem som helst att använda.

– Vi skulle kunna patentera algoritmerna, men vi är bara glada om industrin vill använda dem. Och i datorbranschen är det lite lurigt att patentera för de amerikanska företagen respekterar sällan patent, säger Ulf Assarsson.

Att dela med sig av sin kod är otänkbart inom finansvärlden, där algoritmerna har rönt sina största ekonomiska framgångar, och hemlighetsmakeriet orsakar såväl oro som frustration.

Trots att Sergey Aleynikov är en dömd brottsling, och att han troligen handlade av egen nytta, finns de som hyllar hans stöld av Goldman Sachs algoritm. En stödgrupp på Facebook lovprisar honom för att han har givit omvärlden åtminstone en gnutta insyn i den nya, algoritmstyrda finansvärlden. För även om domaren flera gånger stängde dörrarna för att skydda algoritmen, och förmanade jury-medlemmarna att inte säga någonting om koden, så innebar rättegången att omvärlden fick åtminstone en gnutta kunskap om den till stora delar okända robohandeln.

En sak som vi fick veta var att den stulna algoritmen hade tagit två år att tillverka. Till en kostnad av tio miljoner dollar.

ALGORITMHANDELN BESTÅR AV två olika delar. Dels kan algoritmerna fungera ungefär som vanliga handlare. Skillnaden är att den gamla tidens traders, de som stod på golvet och skrek ut sina bud, kunde hantera ett företag åt gången. En algoritm kan hantera hundratals.

Men den algoritmhandel som blivit mest omtalad, och på senare år allt mer kritiserad, är den som brukar kallas högfrequenshandel. Här handlar det om att skapa algoritmer som ger sig ut på marknaden för att söka efter mönster, trender, svängningar, exakt vad är ofta hemligt.

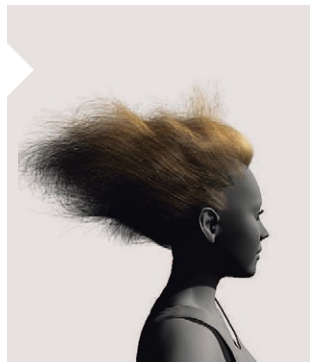
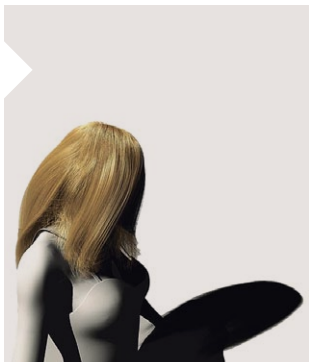
Det algoritmerna söker efter kan beskrivas som matematiska blåbärsställen i den stora värdepappersskogen.

– Om algoritmen är enkel så kan desto fler identifiera den här marknaden. Så det handlar om att vara först och vara snabb, säger Jesper Alfredsson.

När Jesper Alfredsson gick ut matematikerlinjen vid Uppsala universitet 1991 hade det redan börjat pratas om det allt mer intima förhållandet mellan börshandeln och matematiker. Efter att ha blivit

tillfrågad av en vän började han arbeta på Orc, ett företag som säljer tekniska lösningar till mäklarhus och andra som handlar med aktier. I dag har Jesper Alfredsson titeln product manager, efter att ha insett att han inte var tillräckligt vass på matte för att ta fram de algoritmer som marknaden kräver.

LYSTER. Hur hår rör sig naturligt och hur ljuset faller i det behövs det algoritmer för att visa i dataspel och avancerad grafik. De här bilderna är framtagna av Chalmersforskare.



”I DET ÖGONBLICK DU KÖPER EN BOK TAR DU ÄNNU ETT KLIV IN I DIN PERSONLIGA FÅLLA.”

De som kan anställa världens bästa matematiker har ett självklart försprång.

– De kan springa på alla blåbärsställen samtidigt, och samtidigt plocka svampar och hjortron och lingon, säger Jesper Alfredsson.

Att börserna har byggt upp serverhallar där de hyr ut plats till företag som vill spara millisekunder är ett resultat av algoritmernas fixering vid snabbhet. Ett annat är den fiberoptiska kabel som företaget Hibernian Atlantic ska dra över Atlanten. Kabeln ska gå mellan New York och London och de företag som använder den kommer att kunna få informationen fem millisekunder snabbare än de som kopplar upp sig på andra kablar.

Än så länge är det människor som styr över vilka algoritmer som ska tas fram. Enligt Jesper Alfredsson börjar det med en trader, en som har rätt talang och temperament för att se mönster i marknaden. Tradern går sedan med sin känsla till matematikern som tar fram en algoritm som en programmerare kan förvandla till programkod.

Men när handeln går allt snabbare hänger inte ens den mest slipade tradern med. Mönster kommer och går i en takt som inte hinner registreras av den mänskliga hjärnan.

– Det är ett antal verktyg som fattas nu. Det gäller att kunna visualisera den här enorma mängden data på ett vettigt sätt, säger Jesper Alfredsson.

Resultatet blir algoritmer som övervakar andra algoritmers allt snabbare handel, för att kunna skapa ännu snabbare och smartare algoritmer.

Att algoritmerna tillverkar allt trovärdigare grafik till dataspelen är det få som invänder mot. Visserligen kan man betrakta det som bedrägligt när matematiker skapar en kopia av Keanu Reeves och låter den springa på väggarna i filmen Matrix, eller gör det möjligt för Kate Winslet att ge ifrån sig en onaturligt långdragen spya i Roman Polanskis Carnage, men filmbranschens användning av algoritmer får ändå uppfattas som ganska oskyldig.

Samma sak får väl sägas om algoritmernas

inblandning i kärlekslivet. För den som tröttnat på att ragga på krogen, eller välja datingpartner utifrån en bild och några rader personlig information, finns datingsajter där utförliga personlighetstester samarbetar med algoritmer för att para ihop människor i relationer som förhoppningsvis räcker längre än första träffen.

– Jag tror att det kommer att bli mer av det här. Det är en utveckling i hela branschen. Sedan ska man vara försiktig med att tro att det går att hitta kärlekens gyllene formel, säger Mikael Josander, vd på Mötesplatsen.

Då har algoritmhandeln med aktier fått utstå desto häftigare kritik. De mattegenier som skapar algoritmerna kallas lite föraktfullt för The Quants, och i boken med samma titel anklagar författaren dem för att förstöra Wall Street. I Sverige har finansmannen Christer Gardell varnat för att robohandeln riskerar hela börsens framtid. Även finansminister Anders Borg har kritiserat den algoritmstyrda handeln.

MEN PENGAR OCH aktier i all ära, riktigt känsligt blir det först när algoritmerna tar sig in i våra hjärnor. När de börjar manipulera vår världsbild.

Tänk dig att du går in genom glasdörrarna till din lokala bokhandel. I det ögonblick du sätter foten på dörrmattan har hela butiken arrangerats om. De böcker som på något sätt lyfts fram är alla kopplade till din person. Ägarna vet inte bara hur gammal du är, om du är man eller kvinna, var du bor, utan också vilka böcker du tidigare har köpt. Med hjälp av avancerade algoritmer anpassar de butiken efter vad de, eller deras algoritmer, tror att du är intresserad av.

Så här går det givetvis inte till. Om det inte är en digital bokhandel som du besöker. Redan när du går in på bokhandeln Amazon första gången lämnar du ifrån dig mängder av information. Nättjänsten får veta vilken dator du har, hur gammal den är, var du befinner dig, och så vidare, och anpassar sitt skyltfönster efter vad de tror att du är intresserad av.

I det ögonblick du köper en bok tar du ännu ett kliv in i din personliga fälla.

Utvecklingen brukar beskrivas med ett ord: Personalisering. Förra året kom ett nytt begrepp, The Filter Bubble, efter boken med samma namn. Författaren Eli Pariser kritiserar företag som Google och Facebook för att med hjälp av hemliga algoritmer snäva in vår världsbild. Ett av hans exempel är två vänner som båda sökte på "Egypten". En fick länkar till nyheter om Egypten, den andra fick länkar till resebyråer.

Googles personalisering tog fart i slutet av 2009 när företaget släppte lös algoritmer som anpassar sökresultaten efter vem du är. Eller, rättare sagt, vem algoritmerna tror att du är. De kan till exempel se om du sökt från olika platser i världen, vilket ger dem kunskap om dina resvanor.

Facebook anpassar ditt innehåll inte bara utifrån vad du själv gör, utan också med hjälp av dina vänners agerande. Den som registrerar sig på någon av Facebooks partnersajter kommer att få innehållet anpassat efter facebookvännernas intressen.

Facebook kan också sortera bort vänner som du inte engagerar dig tillräckligt mycket i. Eli Pariser, uttalad liberal, hade sett till att bli vän med ett stort antal republikaner för att bredda sin politiska input. Men eftersom han inte klickade på deras bidrag antog algoritmerna att vännerna var oviktiga, och sorterade bort dem från Eli Parisers flöde.

Thore Husfeldt, algoritmforskare vid Lunds universitet, är i grunden positiv till Googles och andra sajters försök att sortera informationen. Problemet är att de arbetar i det dolda.

– Jag tycker att de har blivit för duktiga på att personalisera och på så sätt snäva in vår världsbild, säger Thore Husfeldt.

Det är inte bara Google och Facebook som använder algoritmer för att lista ut vem du är och anpassa utbudet till vad de tror att du vill ha. Algoritmerna används också av

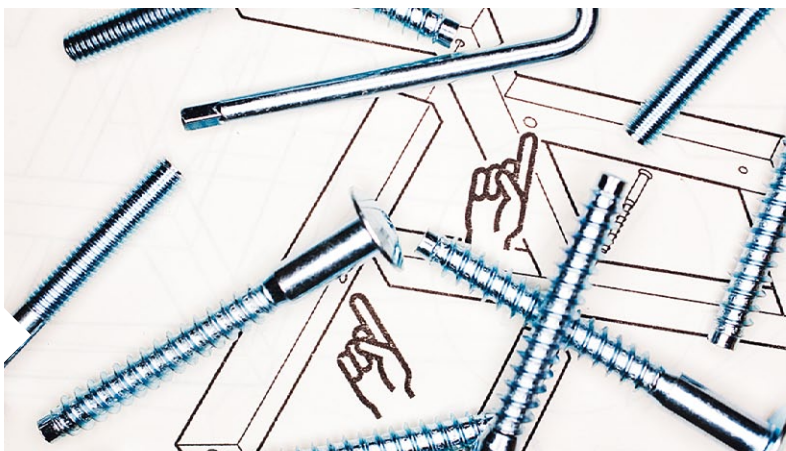
”ALLT SOM DU GÖR PÅ NÄTET KAN ANVÄNDAS EMOT DIG”

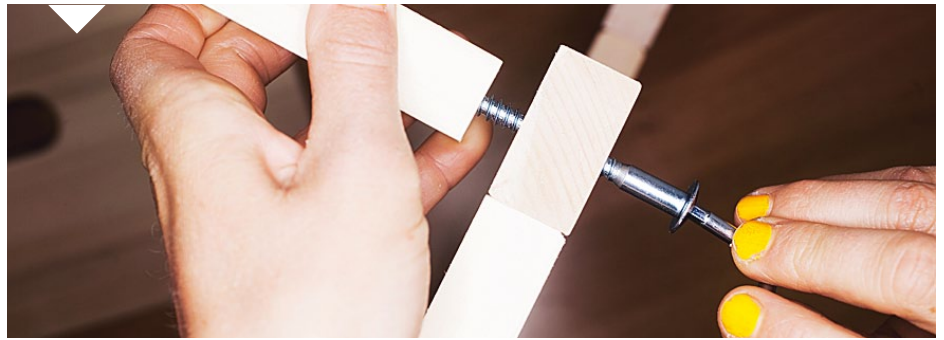
tjänster som erbjuder musik och film, och av allt fler nyhetstjänster. Ett exempel är Yahoo News där algoritmerna varje femminutersperiod producerar 45 000 versioner av förstasidan.

En av Thore Husfeldts invändningar är att urvalet av vad du får se sker i det dolda. Säg att du går in i en tidningskiosk. Där kan du se de tidskrifter som du väljer bort. På det personifierade nätet sker urvalet utan att du är medveten om det. Dessutom finns algoritmerna hos privata företag utan någon insyn.

En annan invändning handlar om integritet. För att göra personaliseringen så effektiv som möjligt använder algoritmerna allt mer information om dig som person. Informationen finns sedan där ute, visserligen hos olika källor men ändå möjlig att samla ihop. För den som har rätt algoritm.

– Allt som du gör på nätet kan användas emot dig. Det du gör nu kan komma fram om tio år. När du sitter i en anställningsintervju ligger det en pärm som har dokumenterat dig utifrån vad du har gjort på nätet. Jag har svårt att tänka mig att de inte kommer att utnyttja den möjligheten, säger Thore Husfeldt.





FINLIR. Ikeas monteringsanvisningar är en sorts algoritmer. Möjligen saknas anvisningen för hur du gör om du har dragit åt fel skruv för hårt och gängorna har gått sönder.



HEIDENHAIN

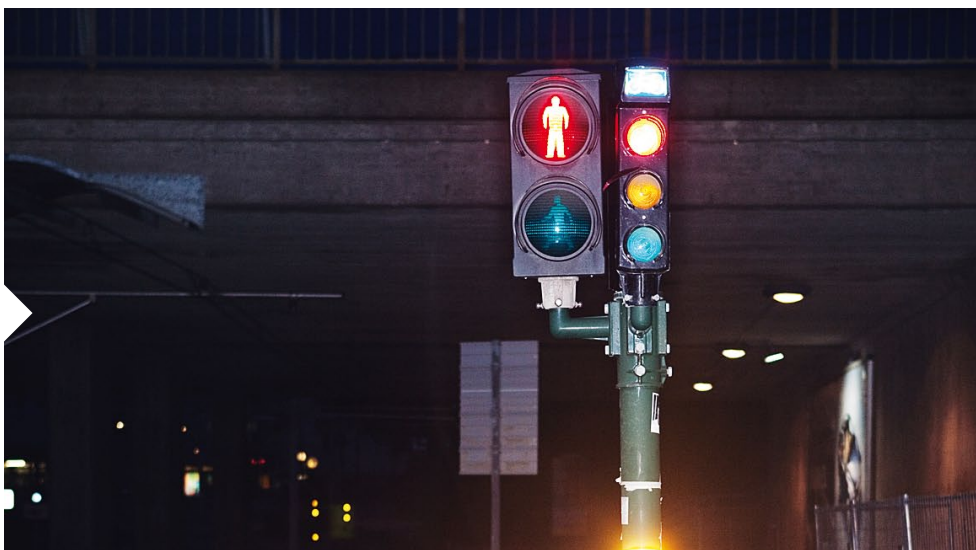
Hur mycket extra tid kan en absolut givare ge dig?

Tid är ovärderlig. Det är därför HEIDENHAIN absoluta skalor och vinkelgivare för styrda maskiner skapar en ny standard för tid och funktionalitet – utan att kosta mer. De undanröjer behovet av referenskörning och minskar maskinens icke-produktiva tid. Denna egenskap spelar en avgörande roll när maskinen skall köras i en automatiserad produktionsmiljö. Om service och underhåll någonsin blir nödvändig, skapar givarna varningssignaler som inte bara ger dig tid att reagera utan också att planera. Med andra ord ger våra absoluta givare både dig och din maskin mer tid. HEIDENHAIN Scandinavia AB, Telefon: 08/531 933 50, e-mail: sales@heidenhain.se, <http://www.heidenhain.se>



Absoluta skalor
och vinkelgivare

GRÖNT. Det ligger matematik bakom hur trafikljusen slår om i Stockholm också. Men det finns forskare som menar att det finns bättre algoritmer som undviker köbildning.



Algoritmerna som löper amok

Algoritmer kan vara felprogrammerade. En människa kan trycka på fel knapp. Oavsett vem som bär skulden kan ett misstag i en värld av blixtnabba algoritmer få katastrofala följder.

En omtalad händelse är den så kallade blyxtkraschen den 6 maj 2010. Klockan var kvart i tre när börserna New York och Nasdaq föll med över nio procent. 500 miljarder dollar försvann på ett par minuter. Visserligen återhämtade sig börserna snabbt, också det tog ett par minuter, men händelsen har ändå skapat en stor oro för vad algoritmerna kan ställa till med.

För det var algoritmerna som fick skulden. Och visst var algoritmernas snabbhet en del av orsaken till det plötsliga börsfallet. Men i grunden fanns ett mänskligt beslut. Enligt den utredning som gjordes av myndigheterna i USA började allting när en investmentfirma i Kansas City skulle lägga en liten order. Ordern skulle ha utförts av en algoritm som skulle ha sålt posterna under en period på fem till sex timmar. Men ordern matades in i stället in i en algoritm som hade till uppgift att sälja så snabbt som möjligt.

Andra algoritmer lyssnade, följde efter, och skapade panik.

– Efter det här har man infört flera farthinder som kan stoppa handeln tillfälligt, säger Jan Sjödin, enhetschef på Finansinspektionen.

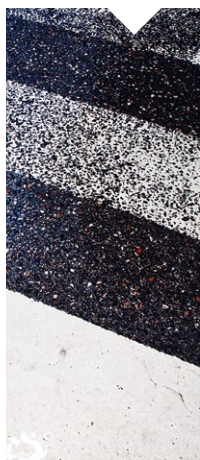
Fenomenet kallas fat-finger. Begreppet kommer från ett än vanligare mänskligt misstag, nämligen att slå in en eller ett par nollor för mycket när man anger hur många aktier algoritmen ska köpa eller sälja. Misstaget skickar sedan blixtnabba svallvågor genom systemet.

Den hätska stämning som piskades upp mot algoritmerna i början av hösten 2011 fick Finansinspektionen att starta en utredning. Dels gjorde myndigheten en egen granskning, dels skickade man ut en enkät till 25 banker och andra värdepappersbolag. Utredningen, som presenterades i slutet av februari, friade algoritmerna från misstanken om att skapa stora svängningar på börserna.

Men utredningen visade på ett annat, kanske större problem. Nästan alla som svarade på enkäten trodde att det förekommer "osunda handelsmönster" inom algoritmhandeln. Att stora handlare tror att algoritmerna fuskar är givetvis inte bra. I grunden handlar det om förtroende. Ingen vill handla på en marknad där det springer omkring en massa algoritmer som lurar skjortan av alla.

Hur går det då till när algoritmerna skapar "osunda handelsmönster"?

Algoritmerna kan, tack vare sin snabbhet, befinna sig på flera platser nästan samtidigt. När börshandeln avreglerades för ett par år sedan avskaffades de nationella



monopolen och det blev möjligt att handla samma aktie på flera olika börser. En algoritm kan därför lägga en order på en aktie på ett ställe, vilket orsakar en höjning av priset, och några millisekunder senare sälja samma aktie på ett annat ställe. Samtidigt dras den ursprungliga ordern tillbaka.

– Det här gränsöverskridande marknadsmissbruket fanns inte för några år sedan, säger Jan Sjödin.

Problemet för dem som övervakar handeln, börserna och Finansinspektionen i respektive land, är att de är lokala. Jan Sjödin på Finansinspektionen beskriver det här som den stora utmaningen. Vissa förespråkar ett ökat samarbete mellan länderna, andra att det ska bildas en ny, internationell övervakare.

– Det är en enorm investering. Inte ens i USA där man har fem till sex stora börser har man löst frågan med en centraliserad övervakning, säger Jan Sjödin.

Jan Sjödin misstänker att marknadsmissbruk förekommer dagligen, kanske så ofta som varje timma. Hur ofta är omöjligt att ta reda på med de verktyg som Finansinspektionen har i dag. Stockholmsbörsen hanterar 150 miljoner transaktioner en vanlig dag. Om man lägger till orderböckerna, som är mångdubbelt större, blir mängden data nästan obegripligt stor.

Därför har Finansinspektionen upphandlat ett nytt analysverktyg.

– Vi kommer att få möjlighet att identifiera handelsmönster. Det är omöjligt med en manuell analys, säger Jan Sjödin.

Liknande verktyg finns redan i andra länder.

Med det nya verktyget får Finansinspektionen inte bara möjlighet att nosa upp algoritmernas tjuvknep, det blir även lättare att komma åt olika slags insiderhandel. Myndighetens egna algoritmer kan till exempel samköra insiderlistor med bolagsregister och folkbokföring och på så sätt upptäcka om en person som är närstående till en person med insiderinformation har gjort ovanligt stora köp.

De kan också läsa av chatsidor och andra forum, och upptäcka om någon bryter mot sitt vanliga köpmönster.

Algoritmer är ett kraftfullt vapen i kampen om pengar. För att minska risken för missbruk, och mer eller mindre mänskliga misstag, har den europeiska börsövervakningsorganisationen ESMA tagit fram ett par riktlinjer. Den som använder en algoritm ska kunna visa hur den har tagits fram, från beslut till tillverkning, hur den har testats, hur dess agerande registreras. Man ska också kunna visa vem som trycker på "kill-button" om algoritmen skulle få för sig att skena.



**Akademikernas
a-kassa**

Alexandra Oljans Ahlin bjuder
in till en tjuvkik på AEA:s stora
arbetslöshetsrapport **VÄND**



Alltid nyheter om din försäkring: www.aea.se

Tel: 08-412 33 00

”Om man tittar ett år framåt har civilingenjörer, byggnadsingenjörer, läkare, specialistsjuksköterskor och förskollärare en riktigt god arbetsmarknad.”

*Katarina Bengtson Ekström,
kassaförestandare AEA*



Utbildning nyckeln till jobben

Det finns inget vaccin och inga garantier mot arbetslöshet, men den som vill förbättra sina odds på arbetsmarknaden ska satsa på en akademisk utbildning. I varje fall om man tittar på statistiken.

Generellt är arbetslösheten för personer med eftergymnasial utbildning lägre än för alla andra grupper. 2011 var arbetslösheten för personer med någon form av eftergymnasial utbildning 4,5 procent och arbetslösheten i AEA var 3,8 procent. Störst risk för arbetslöshet är det för dem som endast har förgymnasial utbildning. De hade 2011 en arbetslöshet på 17,3 procent.

När konjunkturen går ner är det för dem som är korttidsutbildade som arbetslösheten ökar mest och för dem kommer inte jobben tillbaka när konjunkturen vänder. I många akademikeryrken är det däremot brist på utbildade personer.

Om man tittar ett år framåt har till exempel civilingenjörer, byggnadsingenjörer, läkare, specialistsjuksköterskor och förskollärare en riktigt god arbetsmarknad. Enligt Arbetsförmedlingens prognos är det mycket liten konkurrens om jobben inom dessa yrken.

För geologer, fysiker, kemister, jurister och gymnasielärare

i matte och allmänna ämnen är det balans i efterfrågan och utbud. Och för exempelvis bibliotekarierna, marknadsanalytiker, språkvetare, handläggare och utredare så är det ett visst överskott, det vill säga att det är stor konkurrens om jobben. För kulturarbetare är arbetsmarknaden fortsatt tuff.

Oavsett utbildning kan man inte räkna med att omedelbart få sitt drömjobb. Många gånger är fantasi och uthållighet viktiga ingredienser för att man ska nå sitt mål. Vad har du för erfarenheter, talanger och intressen? Ersättningen från a-kassan är tänkt att vara kort tid, till dess

du hittar en ny försörjning. Ta hjälp av din arbetsförmedlare för att hitta nya områden för dig att söka inom. Målet är att du själv ska kunna försörja dig till dess du får jobbet som du verkligen vill ha. Vi vet att arbete via bemanningsföretag kan vara en väg ut på arbetsmarknaden. Tänk bara på att kolla med din a-kassa vad som händer om du inte får heltid.

I mitten av maj är AEA:s Arbetslöshetsrapport för 2011 klar. Där har vi sammanställt hårda fakta om arbetslösheten i Sverige och Europa. Ladda ner den på aea.se eller mejla din beställning till fakta@aea.se.

SIFFRORNA BAKOM ARBETSLÖSHETEN – EN FÖRHANDSTITT PÅ AEA:S ARBETSLÖSHETS RAPPORT

Antal arbetslösa efter utbildningsnivå och kön

Arbetskraften i Sverige bestod 2011 av cirka 5 miljoner personer. Av dem hade 13 procent förgymnasial utbildning, 46 procent gymnasial utbildning och 40 procent eftergymnasial utbildning. För gruppen med förgymnasial utbildning var arbetslösheten 17,3 procent, för gymnasieutbildade 6,9 procent och för eftergymnasialt utbildade var den 4,5 procent.

	Sysselsatta	Arbetslösa	Totalt i arbetskraften	Andel arbetslösa i % av arbetskraften
samtliga utbildningsnivåer				
Män	2 443 500	199 800	2 643 300	7,6
Kvinnor	2 198 600	177 800	2 376 400	7,5
Totalt	4 642 200	377 500	5 019 700	7,5
förgymnasial utbildning				
Män	339 700	62 600	402 200	15,6
Kvinnor	211 000	52 500	263 500	19,9
Totalt	550 600	115 100	665 700	17,3
gymnasial utbildning				
Män	1 201 900	86 700	1 288 600	6,7
Kvinnor	948 500	72 800	1 021 300	7,1
Totalt	2 150 400	159 500	2 310 000	6,9
eftergymnasial utbildning				
Män	887 300	44 400	931 700	4,8
Kvinnor	1 026 600	45 900	1 072 500	4,3
Totalt	1 913 900	90 400	2 004 200	4,5
uppgift om utbildningsnivå saknas				
Totalt	27 200	12 500	39 800	

Källa: SCB, AKU

Arbetslösheten i Europa, USA och Japan

Arbetslösheten i Europa varierar kraftigt mellan länderna. För jämförelsens skull har vi lagt till USA och Japan. Norge har lägst arbetslöshet för både män och kvinnor (3,2 resp. 3,3 procent) och Spanien har högst (21,6 resp. 22,5 procent).

	Män	Kvinnor
EU	9,6	9,9
Sverige	7,5	7,2
Danmark	7,4	7,6
Finland	8,4	7,0
Norge	3,2	3,3
Belgien	7,3	7,5
Frankrike	9,1	10,3
Grekland	15,9	21,8
Irland	17,6	11,0
Italien	7,4	9,8
Luxemburg	3,7	6,5
Nederländerna	4,4	4,4
Portugal	12,5	13,0
Spanien	21,6	22,5
Storbritannien	9,0	7,4
Tyskland	6,0	5,6
Österrike	3,7	4,0
USA	9,5	8,5
Japan	4,6	4,1

Källa: Eurostat

Steg för steg vid arbetslöshet

Anmäl dig på arbetsförmedlingen den första dagen du är arbetslös och vänta aldrig längre än nio månader med att skicka in din ansökan. Följ våra fem steg så blir det enklare att söka ersättning.

Ju tidigare och bättre du sammanställer din ansökan om arbetslöshetsersättning desto snabbare får du beslut och utbetalning från AEA.

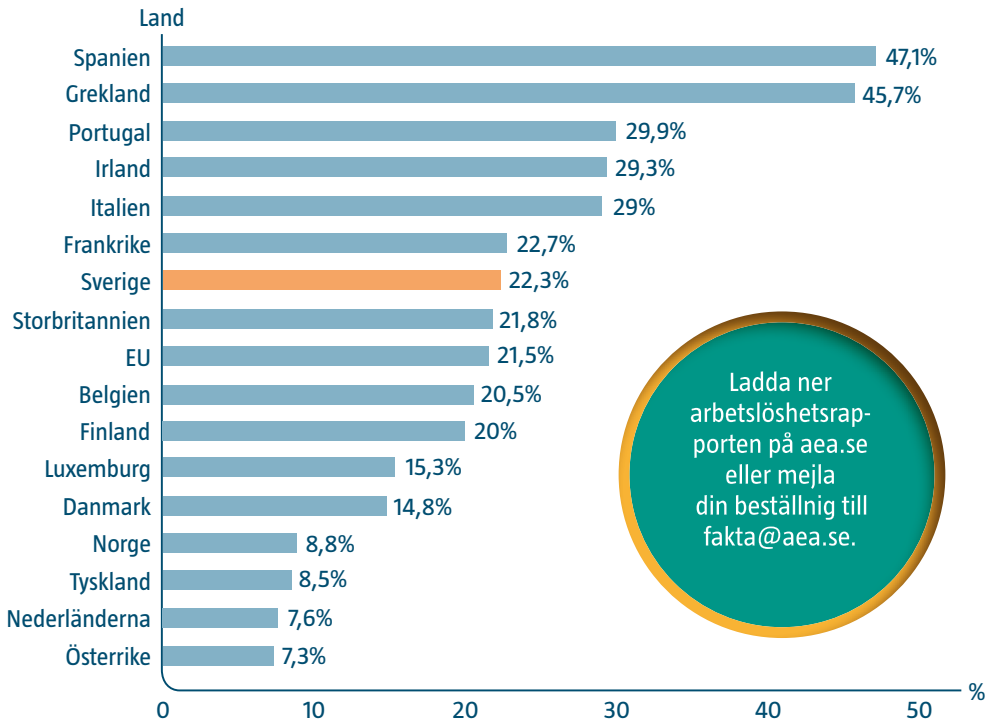
1 Anmäl dig på arbetsförmedlingen din första arbetslösa dag. Där får du också blanketten Anmälan om arbetslöshet som du ska skicka till oss. Du kan också skriva ut blanketter från aea.se.

2 Be din arbetsgivare fylla i blanketten Arbetsgivarintyg. Skriv gärna ett brev och förklara din situation. Berätta om du varit sjuk eller föräldraledig och skicka intyg från Försäkringskassan som styrker period, antal dagar och belopp före skatt.

3 Kontrollera dina intyg och läs igenom dina handlingar så att allt stämmer. Dina handlingar ska vara i original eller vidimerade kopior.

Ungdomsarbetslösheten i Europa

I debatten om den svenska ungdomsarbetslösheten ställs frågan om den är hög eller inte. Enligt den definition som EU-länderna kommit överens om var den 22,3 procent i Sverige 2011. Högst var den i Spanien (47,1 procent) och lägst i Österrike (7,3 procent). Av de 149 300 arbetslösa ungdomarna i Sverige var 66 600 heltidsstuderande. Som ungdomar räknas personer i åldern 15-24 år.



Ladda ner
arbetslöshetsrap-
porten på aea.se
eller mejla
din beställning till
fakta@aea.se.

Arbetslöshetsrapporten snart här

Så såg arbetslösheten ut i Sverige och i Europa 2011? I mitten på maj är arbetslöshetsrapporten klar som beskriver bl a arbetskraften, sysselsättningsgraden och arbetslösheten.

Vi har sammanställt den Arbetslöshetsrapport som alla som vill hålla koll på arbetsmarknaden behöver. Politiker, journalister och alla vi som

arbetar med arbetsmarknad och arbetslöshet vet att det gäller att hålla koll på siffror och definitioner från SCB, Arbetsförmedlingen och Eurostat. Därför har vi sammanställt alla siffrorna med enkla kommentarer, säger Alexandra Oljans Ahlin, kommunikör på AEA. Exempel på hur tabell och diagram ser ut hittar du här bredvid.

Om du har frågor kan du kontakta vår försäkringsinformation på 08-412 33 00 eller info@aea.se

4 Har du gjort något annat? Har du pluggat eller haft företag? Har du sagt upp dig eller fått avgångsvederlag? Har du pension? Ring oss på 08-412 33 00 så berättar vi vilka handlingar du ska skicka in.

5 Fyll i dina kassakort. Detta gör du enklast via Internetkassan. Det är kassakorten som ligger till grund för de utbetalningar du får. Dina kort får inte vara äldre än nio månader när de kommer till oss.

Inget jobb i sommar? Så fyller du i dina kassakort

Arbetslös

Fyll i förhinder på kassakortet

För att ha rätt till a-kassa måste du kunna ta arbete. Om du reser bort eller tar "semester" från ditt arbets-sökande har du inte rätt till någon ersättning. Fyll i förhinder på dina kassakort.

Deltidsarbete

Fyll i semester på kassakortet

Om du deltidsarbetar har du rätt att vara ledig för semester. Kanske måste du ta ut ledighet i semester fastän du hellre skulle vilja arbeta, t ex om arbetsplatsen stänger. Fyll i semester på ditt kassakort.

För alla semesterlediga

gäller följande regler

Semesterdagar är alltid hela dagar för a-kassan – även om du i vanliga fall skulle ha arbetat mindre än åtta timmar just den dagen.

Är du arbetslös mellan två semesterlediga dagar räknas alla dagar som semesterdagar. Du har alltså ingen rätt till någon ersättning för veckor där du har semester hela din veckoarbetstid. Läs mer på aea.se.

Arbetslös lärare?

Ferielönen påverkar din rätt till a-kassa

Om du har arbetat in ferielön

under läsåret 2011/2012 och är arbetslös på sommaren kan du inte få a-kassa för den del av sommaren som du har rätt till ferielön.

De flesta lärare arbetar in ferielön

genom att jobba 45-timmarsvecka under läsåret. Har du arbetat heltid hela läsåret får du ferielön för hela sommarlovet. Har du arbetat halva läsåret får du ferielön för ungefär halva sommarlovet. Kontakta lönekontoret om du är osäker på vad som gäller för dig.

Skicka in arbetsgivarintyg

för allt lärararbete du haft under läsåret så räknar vi fram det antal ferielönedagar du har rätt till. Om du har arbetat med semestertjänst får du semesterersättning. Den påverkar inte rätten till a-kassa om du blir arbetslös.

A-kassan är trygghet

Arbetslöshetsförsäkringen ger dig en ekonomisk grundtrygghet. Vill du veta mer om din försäkring kan du ringa oss på 08-412 33 00. Vi har telefontid måndag-torsdag 9–16 och fredagar 13–16.

Olov Feldt, enhetschef på AEA



DÅ ÄR DU ARBETSLÖS

För att räknas som arbetslös och arbetsökande ska du

- Vara anmäld på arbetsförmedlingen och aktivt söka arbete på egen hand
- Vilja och kunna arbeta
- Vara beredd att ta alla lämpliga arbeten
- I normalfallet vara i Sverige och vara förhindrad från att ta arbete

Om du missar ett besök hos arbetsförmedlingen ska du omedelbart anmäla dig där igen. Du kan bara få ersättning för dagar som du är anmäld och du kan inte anmäla dig retroaktivt.

MEDLEMSKAP OCH ARBETE FÖRUTSÄTTNING FÖR INKOMSTBASERAD A-KASSA

Medlemsvillkoret innebär att du ska vara a-kassemedlem i minst tolv månader. Om du inte är medlem eller om du inte har varit det i tolv månader kan du ändå ha rätt till s.k. grundbelopp d.v.s. högst 320 kronor om dagen före skatt.

För rätt till inkomstrelaterad a-kassa krävs också att du har arbetat och klarat arbetsvillkoret. För det krävs att du har arbetat minst 80 timmar i månaden i sex månader under den så kallade ramtiden.

ARBETSVILLKORET SKA UPPFYLLAS UNDER RAMTIDEN.

Ramtiden är de tolv månader du har på dig att klara arbetsvillkoret och utgörs oftast av året direkt innan du blir arbetslös. Men om du under det senaste året varit t.ex. sjuk eller föräldraledig och arbetat mindre än 80 timmar i månaden kan ramtiden förlängas. Om du exempelvis varit helt föräldraledig de senaste tolv månaderna före arbetslösheten blir din ramtid 24 månader. Läs mer om ramtid och överhoppningsbar tid på aea.se.

300 DAGAR ELLER 450 DAGAR?

Du kan få ersättning 5 dagar i veckan i 300 ersättningsdagar efter att du klarat av sju obligatoriska karensdagar. Tar perioden slut kontrollerar vi om du har barn under 18 år. I sådana fall förlängs din ersättningsperiod med 150 dagar.

680 KRONOR OM DAGEN

De första 200 dagarna är ersättningsnivån 80 procent. Dag 201-300, 70 procent. Om du har 150 extra dagar för barn är ersättningsnivån för dem också 70 procent.

Högsta dagpenning är 680 kronor före

skatt. Om du före arbetslösheten haft en genomsnittligt inkomst på minst 21 371 kronor har du rätt till högsta dagpenning hela perioden.

PENSION SKA ANMÄLAS TILL A-KASSAN

Får du någon form av pension eller har du en avtalad rätt till pension? Anmäl det till oss så att dina utbetalningar blir rätt. Vanligast är att pensionen sänker storleken på din dagpenning men det kan också hända att du inte har rätt till någon a-kassa alls om pensionen är tillräckligt stor. Men även små belopp för till exempel PPM kan få stora konsekvenser för din a-kassa och du bör därför kontakta oss innan du bestämmer dig för att ansöka om pension.

INKOMSTFÖRSÄKRING KAN Fylla UT A-KASSAN

Med en inkomstförsäkring exempelvis via ditt fackförbund kan du komplettera utbetalningarna från a-kassan. Ersättningsarna får tillsammans motsvara högst 80 procent av din tidigare lön. Kontrollera också om du omfattas av några andra trygghetsavtal.



”En stor skillnad är lönen”

Mirjam Lilja valde att doktorera på sitt företag. Sidan 92

FOTO: ANNA SIMONSSON

TEMA: DOKTORANDER

FOTO: ANNA SIMONSSON



Håll koll på hierarkierna

Om du ska doktorera är det inte bara forskningsområdet du måste förstå. Universitetets hackordning och institutionens oskrivna regler kan vara lika viktiga. Sidan 84

Utsatta doktorander

De utländska doktoranderna möter samma utmaningar som de svenska, fast i ännu större omfattning. För somliga är kraven hemifrån dessutom stenhårda. Sidan 88

Snart kan de få stanna

Internationella doktorander kallas de forskarstuderenter som kommer från länder utanför EU. I en riksdagsdebatt var nästan alla partier överens om att de bör få stanna i Sverige efter disputationen. Sidan 89

Disputation gav karriär

Efter disputationen upptäckte Lars att han inte bara hade lärt sig sitt specialområde. Under åren som forskarstudent hade han fått sig till livs en metodik som visade sig vara framgångsrik även i andra sammanhang. Sidan 90

Ordna försörjningen

Det spelar stor roll vilken sorts försörjning du har under tiden du doktorerar. Den bästa formen ger dig samma trygghet som andra anställda, den sämsta formen ger dig ingen trygghet alls. Sidan 91

Ingenjör och chef?

Då är Sveriges Ingenjörer rätt för dig. Vi har exklusiv och riktad service för dig som är chef. Alltifrån chefslönestatistik och rådgivning till seminarier, nätverk och coachning i din ledarroll.

Gå in på sverigesingenjorer.se/chef läs mer om vår chefservice och bli medlem du också!

**Sveriges Ingenjörer –
chefsförbundet för ingenjörer**



Chef



Sveriges Ingenjörer

Postadress:

Box 1419, 111 84 Stockholm

Besöksadress:

Malmskillnadsgatan 48

Telefon: 08-613 80 00**Fax:** 08-7967102**E-post:**

fornamn.efternamn@

sverigesingenjorer.se

eller info@sverigesingenjorer.se

Hemsida: www.sverigesingenjorer.se**RÄDGIVNINGEN:****Telefon:**

08-613 80 01,

tftid 08.30–11.30, 12.30–16.15

(fredagar 12.30–15.45).

MEDEMSREGISTER:**Telefon:**

08-613 80 02

tftid 8.30–11.30 alla vardagar

tisdag och torsdag även

12.30–16.15.

E-post:

medlemsregister@

sverigesingenjorer.se

YRKESETISK RÄDGIVNING:**Telefon:** 08-613 82 05

(Johan Sittenfeld) tftid 9.00–11.00

Förbundsledare:

Richard Malmberg

Förbundssekreterare:

Anders Tihkan

Kommunikationschef:

Jenny Sjöberg

Förbundsstyrelsens ordförande:

Ulf Bengtsson

Förste vice ordförande:

Göran Engström

Andre vice ordförande:

Susanne Lindqvist

Ledamöter:

Ninna Aronsson,

Daniel Eriksson, Ulf Grönberg,

Lena Hellberg, Johan Ingberg,

Patrik Kärräng, Ulrika Lindstrand,

Tibor Muhi, Lisa Petersson,

Joachim Pettersson, Michael Öhman,

Måns Östring

Vi behöver trygga doktorander

Fler doktorander ska vara anställda och tryggheten säkras genom särskilda försäkringar. Blir man sjuk eller skaffar barn ska rättigheterna utvidgas. En förändring som är enormt viktig för ökad konkurrenskraft i svensk forskning.

En stor del av den forskning som bedrivs på landets högskolor och universitet utförs av doktorander. Doktoranderna är många gånger betydligt mer insatta i forskningsprojekten än sina seniora kolleger eftersom de får sköta det dagliga arbetet i laborationer eller i skrivarbetet. Men doktorandernas arbetsvillkor och försörjningen, är ofta väldigt olika.

Att ha en trygg försörjning och trygga försäkringsvillkor om man skulle bli sjuk eller skaffar barn kan vara avgörande för att unga människor ska våga satsa på en karriär inom forskningen. Dessutom står de inför en fas i livet med familjebildning och allt vad det innebär med ett ökat försörjningsansvar. Det blir under dessa omständigheter svårt att motivera en försörjning med utbildningsbidrag på 15 500 kronor i månaden framför kanske 25 000 kronor eller mer som nyanställd utanför universiteten – och med väldigt

små marginaler om du tvingas avbryta studierna av olika anledningar.

Nu satsar regeringen på att förbättra de studiesociala villkoren för landets doktorander. Fler doktorander ska anställas, vilket automatiskt innebär en höjning av inkomsten med ett par tusenlappar i månaden, och tryggare villkor om du skulle bli sjuk, skaffar barn eller på annat sätt avbryter studierna.

En annan viktig fråga i sammanhanget har varit att doktoranderna ska ha så lika försörjningsvillkor som möjligt. Inom det tekniska vetenskapsområdet är över 60 procent av doktoranderna anställda på universitetet eller högskolan och ytterligare cirka tio procent anställda genom sitt företag. Men på de tekniska lärosätena finns också ett betydande antal doktorander som försörjer sig på stipendier (ungefär en tredjedel av alla doktorander

med stipendier återfinns inom teknikområdet) och för dem kommer denna förändring innebära väldigt förbättringar.

Trygghet och att våga göra en insats går ofta hand i hand. Är du trygg vågar du kanske pröva dina vingar och flyga ännu högre. Satsningarna på doktorander är inte bara ett lyft för dem själva, utan även ett lyft för svensk forskning och tillväxt.

RICHARD MALMBORG
förbundsledare



FOTO: ANNA SIMONSSON

AGENDAN

2/7

CHEFSROLL. Sveriges Ingenjörer arrangerar seminarium i Almedalen om chefers komplexa roller.

6/7

DRIVMEDEL. KVA arrangerar en konferens i Stockholm om möjligheterna att producera drivmedel ur skog och annan biomassa.

5/7

ENERGI. IVA arrangerar seminarium och debatt i Almedalen om lokal el- och värmeproduktion. Kan energipriset öka vid minskad efterfrågan?

25/9

INSPIRATION. Saco arrangerar inspirationsdag för kunskapsföretagare i Göteborg.

Handledaren kan vara största hindret

Forskningen är långt ifrån den enda utmaningen för en nybliven doktorand. För att lyckas måste du också sätta dig in i högskolans inneboende hierarki.

Som forskarstudent får man chansen att vara med och vidga vetenskapens gränser. De resultat som kommer fram i laboratoriet kan leda till ett genombrott för en ny industri. Eller så blir det åtminstone en pusselbit i ett stort paket med ny kunskap.

Men samtidigt som man fördjupar sig i sitt forskningsämne, finns det en rad andra saker att förhålla sig till. Det viktigaste är handledaren. Oftast är det en professor som är huvudhandledare och som ansvarar för att finansiera forskningen. Som doktorand har man i regel också en bihandledare som helst har kompletterande kunskaper.

Många forskarstudenter påbörjar sina arbeten en kort tid innan de skrivs in som doktorander på högskolan. De som jobbar länge som doktorander utan att bli inskrivna av högskolan kallas skuggdoktorander.

De jobbar för fullt. De syns

på labbet och i korridorerna, men inte i statistiken. Orsaken är att handledaren av någon anledning vill slippa det administrativa och ekonomiska ansvaret som följer av att ta sig an den doktoranden. I regel blir de antagna efter en tid, men tills dess kan de inte hävda några rättigheter som doktorander. De flesta skuggdoktorander är utländska forskarstuderande, men det finns en hel del svenska sådana också.

DEN SOM blir antagen som doktorand, ska försöka bli anställd. Vissa institutioner vill hellre ge utbildningsbidrag eller stipendier. De alternativen är billigare för institutionen. Professorn försöker hålla i pengarna och få ut så mycket forskning som möjligt för dem. Men om utbildningsbidrag och stipendier är bekvämt för institutionen så är de klart sämre för doktoranden. Professorn kanske inte ser det som sitt problem om doktoranden står utan försäkring eller utan möjlighet att ta föräldradedigt när första barnet kommer ett år senare.

När man väl är etablerad

som doktorand återstår ändå några saker att förhålla sig till. En sådan är högskolans inre hierarki. På många tekniska högskolor är det professorn som sitter i högsätet. Eftersom det är han som drar in forskningspengar till institutionen, är det också han som bestämmer. Under professorn finns docenter, doktorer och administrativ personal. Och längst ned kommer doktoranden.

Därför är det viktigt att handledaren guidar, uppmuntrar och stöttar doktoranden. Och det gör professorn ofta. Men långt ifrån alltid. Makt korrumpierar, och det händer att professorn medvetet eller omedvetet utnyttjar sitt övertag. Det finns tre sorters handledarrelationer: de bra, de dåliga och de som är så dåliga att samarbetet bryter ihop.

De flesta forskarstuderande upplever någon gång under tiden som doktorand att avhandlingen håller på att gå åt pipan, eller undrar om det verkligen är värt allt besvär. Men en doktorand investerar betydligt mer än en vanlig anställd på ett företag eller en kommun. För doktoranden ska fyra års arbete omvandlas till kunskap och en titel. Den som hoppar av i förtid kan lätt känna att den nedlagda mödan var förgäves. Det gör doktoranden sårbar.

DOKTORANDSTUDIER ETT AVANCERAT JOBB

Som färdig doktor kan man lätt tro att man har snöat in på en motor, en process eller ett material. Men egentligen har man skaffat sig en bred kunskap om vad det innebär att införskaffa ny och banbrytande kunskap. Enligt Anna-Lena Lindgren, ombudsman på Sveriges Ingenjörer, kan en nybliven teknologie doktor ofta lägga följande kompetenser till sitt CV.

Erfarenhet av att:

- leda projekt
- utreda
- analysera
- beräkna
- hantera statistik
- ordna konferenser
- hålla anföranden
- undervisa
- bedriva utvecklingsarbete
- göra riskbedömningar
- arbeta i lag
- planera budgetar
- lösa problem
- granska kritiskt
- skriva
- tala, läsa och skriva på engelska
- skriva och hantera datorprogram

Om professorn vill ha sitt namn först på en forskningsartikel där doktoranden har gjort nästan hela jobbet, kan det vara mycket svårt för doktoranden att säga nej. Många doktorander vet inte vilka rättigheter de har, och även för dem som vet kan

”Det uppstår lätt konflikter när det går dåligt för doktoranden, oavsett anledning till varför det går dåligt”



TIDSBRIST. "Ett vanligt problem är att doktoranden får för lite tid från handledarna. Inte alla handledare prioriterar sina doktorander", säger doktorandombudet Fredrik Häggström.

det vara svårt att hävda dem. Den som blir motarbetad av sin egen handledare får det jobbigt.

De stora problemen för doktoranderna inbegriper nästan alltid handledaren. Och förhållandet till handledaren är djupt ojämnt. Om doktoranden inte presterar, får han själv betala priset. Vilket kanske är rimligt. Men om handledaren inte presterar, är det ändå doktoranden som får ta konsekvenserna.

OSCAR BÖRJADE doktorera i april 2010 vid Lunds tekniska högskola. Han hade läst på KTH och jobbat en tid på Volvo. Han såg fram emot att

forska, men det skulle inte bli som han hade hoppats. I efterhand undrar han fortfarande vad som egentligen gick snett.

– I början var det kul att forska. Vi var i teknikens framkant och gjorde sådant som ingen hade gjort förut. Men först fick jag börja på ett annat projekt. Så i augusti 2010 fick jag byta till det projekt som jag egentligen skulle jobba med. Men samtidigt läste jag mycket kurser och hann inte med allt. Det blev en artikel ihop med en annan doktorand. Den blev publicerad i april 2011.

Men professorn var inte alls nöjd. Han ville ha två papper publicerade redan första året.

"Om jag inte sade upp mig själv, sade han, skulle han ordna så att jag blev uppsagd."

FREDRIK HÄGGSTRÖM har jobbat som doktorandombud på KTH:s studentkår i fyra år. Under den tiden, uppskattar han, har han haft kontakt med runt 150 doktorander med olika problem. Nästan alla har haft något slags problem med handledaren. Fredrik Häggström poängterar emellertid att det inte måste innebära att handledaren är dålig alla gånger.

– Det uppstår lätt konflikter när det går dåligt för doktoranden, oavsett anledning till

varför det går dåligt, säger han. Dålig handledning är en tänkbar orsak. Andra är att doktoranden inte "har det som krävs", inte är motiverad eller är dålig på att kommunicera med handledaren.

Fredrik Häggström delar in problemen i ett antal kategorier. Tidsbrist är en vanlig faktor. Handledaren har inte tid, eller saknar intresse för doktorandens arbete. Man kan ju fråga sig varför man då blir handledare, men det finns

FOTO: ANNA SIMONSSON



ARBETSAMT. Många inom industrin tror att doktorander bara är studenter. Men 40 procent av forskningen på till exempel KTH utförs av doktorander.

gott om handledare som är hur trevliga som helst. Man kan prata om allt med dem, utom om just forskningen.

Ett annat problem är om handledaren har bristande kunskap. Man kanske har raggat forskningsmedel som man inte riktigt har kompetens för. En sådan handledare kan inte hjälpa till med så mycket mer än

formalia: hur man skriver och hur man utformar notsystemet i avhandlingen. Kanske kan man hitta en lämplig bi-handlare, men annars blir det stora problem.

Ett tredje typiskt problem är bristande kommunikation.

– Det är ju inte alltid de kommunikativa egenskaperna som gör att man blir docent och

professor. Det kan nog tänkas att det finns en del professorer som saknar social kompetens. På KTH finns det numera en handledarutbildning, men den är bara några veckor lång.

Den sista och kanske viktigaste problemkategorin stavas personkemi. Handledarna bryr sig i högsta grad om personkemin. På

ett seminarium på KTH för blivande handledare diskuteras rekrytering av doktorander. Gemensamt kom man fram till att den viktigaste kvaliteten hos en doktorand var att han eller hon var trevlig.

– Poängen är alltså att personkemin nog måste fungera. Men det låter inte strålande professionellt, säger Fredrik Häggström.

Som blivande doktorand kan det vara bra att undersöka vilken sorts relation det kommer att bli fråga om. Förväntar sig handledaren en person som i första hand är självständig och inte frågar så mycket, eller måste doktoranden ständigt hålla handledaren uppdaterad?

Handledaren ska tillsammans med doktoranden utarbeta en individuell studieplan. Enligt en nybliven doktor på KTH slarvar de flesta handledare med detta, och de låga formella kraven kan lätt leda till att doktorandens egna krav på avhandlingen växer till onåbara höjder. Som doktorand har man rätt att få veta vad som gäller. Utan en tydlig studieplan blir det samtidigt svårare för handledaren att vid en eventuell konflikt hävda att doktoranden inte har skött sina åtaganden.

Under det senaste året har ett par doktorander på KTH som man ansåg underpresterade varit nära att få sina resurser indragna. Doktoranderna protesterade och vid närmare påseende visade det sig att de individuella studieplanerna var så vaga att det var omöjligt att säga att doktoranderna inte gjort tillräckligt. Det ena

FOTO: ANNA SIMONSSON



Anna-Lena Lindgren

Förbundet kan hjälpa till

När kommunikationen med handledaren inte fungerar blir det alltid svårt. Många doktoranders spontana reaktion är att plugga hårdare och kräva sina rättigheter. Men även om doktoranden har rätt, är det svårt att ändra på handledaren och då blir det knappast någon avhandling. Det är ofta smartare att försöka hitta andra utgångar.

– Vi har minst 20 ärenden per år, men det finns ett mörkertal, säger Anna-Lena Lindgren, ombudsman på Sveriges Ingenjörer. Många doktorander vill inte bråka.

Sveriges Ingenjörer hjälper

doktorander med allt från råd, stöd till karriär- och utvecklingsfrågor.

– Vi hjälper dem att förhandla, byta handledare och förlänga anställningar. Och om det är för sent att laga en besvärlig situation så försöker vi hitta ett bra sätt för doktoranden att ta sig ur.

Förbundet har också en inkomstförsäkring för doktorander och disputerade. Många gör sin postdoc utanför Europa, till exempel i USA. Som medlem i Sveriges Ingenjörer kan man ändå få a-kassa och inkomstförsäkring efter en utlandsanställning.

STURE HENCKEL

fallet gick så högt upp som till Överklagandenämnden för högskolan, där doktoranden fick rätt.

PÅ OSCARS institution började det bli dålig stämning. Oscar försökte säga ifrån. Kraven var orimliga, sade han. Flera av de andra doktoranderna som inte heller fick fram önskat resultat. En kvinnlig doktorand började gråta under ett möte med doktorandombudet. Hon var rädd att hon skulle bli tvingad att sluta.

Doktoranderna tyckte att de fick för lite hjälp. Distansen växte mellan doktoranderna och handledarna. De hade ett par möten på avdelningen om vilka krav som skulle gälla. Då tog Oscar upp stämningen på jobbet. Han fick medhåll av de andra doktoranderna, men bara i det tysta.

– Jag mådde skitdåligt, säger han. Jag tappade matlusten och gick ned fem kilo i vikt. Jag åt

sömnpillen i någon månad. Jag måste ju sova, annars skulle jag ta slut mentalt.

På ett möte med forskningsprojektets finansierare i februari 2011 visade han upp vad han hade gjort. Han förklarade att han inte hade hunnit mer på grund av kurserna och handledarskap för studenter. Kort därefter krävde professorn att han skulle säga upp sig. Professorn sade att han inte var kompetent att doktorera.

– Om jag inte sade upp mig själv, sade han, skulle han ordna så att jag blev uppsagd.

Oscar kontaktade facket, som skickade med en ombudsman på nästa möte. Oscar minns det som att professorn lade fram en serie mycket vaga argument, och efter en lång diskussion kom det fram att professorn inte gillade Oscar och det sätt han jobbade på. Till sjuende och sist var det personkemin det handlade om. De fackliga ombuden

konstaterade att det inte var tillräcklig grund för att Oscar skulle behöva sluta.

– Men jag insåg att det inte skulle gå att fortsätta, säger Oscar. Jag hade redan börjat söka jobb, för även om de inte formellt hade rätt att säga upp mig, insåg jag att det skulle bli ohållbart att fortsätta där.

Anna-Lena Lindgren är ombudsman på Sveriges Ingenjörer. Hon har hjälpt ett stort antal doktorander i liknande situationer.

– Att sluta kan vara rätt beslut i individuella fall, men att hoppa av doktorandstudier är också prestigeladdat och kan vara jobbigt. Det kan kännas som ett personligt misslyckande, säger hon.

Hennes råd är att om det uppstår en konflikt, så ta den på allvar snabbt. Försök att förstå konflikten och kontakta Sveriges Ingenjörer. Vissa handledare passar bra ihop med vissa doktorander,

men kan vara en katastrof för andra. Om handledaren eller universitetet inte vill att doktoranden ska fortsätta är det vanligt att skolan tar till fulna medel.

– Om du vill byta handledare bör du innan ansökan helst ha klart med en ny handledare samt ha finansieringen garanterad.

EN NÖDUTGÅNG, om inga andra vägar finns, kan vara att göra en licensiatavhandling.

Oscar hoppade av forskarstudierna, sökte och fick jobb inom bilindustrin. Men han känner fortfarande en viss frustration över arbetskulturen på institutionen där man, som han tyckte, var tvungen att buga och bocka och göra som man blev tillsagd.

STURE HENCKEL

** Oscar heter egentligen något annat.*



OSÄKERT.
Arash
Hooshmand är
en av många
utländska
doktorander
med en osäker
tillvaro.

Smart men maktlös

Många internationella doktorander har hårda krav hemifrån på att lyckas. I Sverige har de svårt att hävda sina rättigheter. Arash Hooshmand från Iran är en av många i en svår situation.

Allt fler av de nya doktoranderna är utländska. År 2010 började cirka 3 500 personer att doktorera i Sverige. Cirka 500 av de drygt 1 200 nya utländska doktoranderna kom för att doktorera i tekniska ämnen. På KTH utgör de över hälften av alla nya doktorander. Asiaterna blir allt fler och europeerna allt färre. Av de utomeuropeiska kommer många från Kina, Iran, Indien och Pakistan.

Att doktorera är en utmaning även för svenskar, men de utländska doktoranderna möter en ännu kärvare situation. De får ofta ingen anställning, utan hänvisas till att leva på stipendier.

En del doktorander från Kina, Pakistan och även

Iran kommer hit på extra tuffa villkor. De kommer med stipendier från hemlandet som egentligen är maskerade lån. Stipendiepengarna ska betalas tillbaka eller arbetas av vid återkomsten till hemlandet.

– Om man då får dåliga förutsättningar och inte lyckas disputera, så kommer man tillbaka utan doktorstitel men med stora lån som är väldigt svåra att betala tillbaka, säger Fredrik Häggström, doktorandombud på KTH:s studentkår.

Under sådana förhållanden är det ytterst svårt att ställa några krav. För kineserna som kommer hit med konfucianska idéer om chefer och underlydande, blir det ännu svårare.

Det är också främst bland utlänningarna som man

återfinner skuggdoktoranderna. Det är doktorander som har påbörjat sina forskningsprojekt under en handledare, men utan att vara inskrivna som doktorander på högskolan. Enligt högskoleverket är skuggdoktoranderna ganska vanliga inom de tekniska fakulteterna, men mörkertalet är stort eftersom alla inblandade själva håller tyst och på så sätt passerar under radarn.

KTH har ett avtal med Kina om finansiering av kinesiska doktorander. Teknik är ett förhållandevis ofarligt område för kineser att studera, jämfört med till exempel statskunskap.

Fredrik Häggström berättar om en kines som blev antagen som doktorand av institutionen,

men som inte blev inskriven som doktorand av universitetet. Han fick bara den kinesiska delen av stipendiet, men vågade inte protestera, inte ens i de mest försiktiga ordalag. På kinesiska ambassaden visste man inget. De gick bara på det faktum att han hade ett antagningsbesked som doktorand.

– Han fick fortsätta som skuggdoktorand i över ett år innan han blev inskriven på universitetet.

Utländska doktorander löper över huvud taget större risk att hamna i svårigheter. Arash Hooshmand är forskarstuderande på KTH, men har fastnat i ett utlänningarnas doktorandtrask. Och just nu vet han inte hur han ska ta sig ur det.

Han kom till Sverige för fem år sedan från en välbärgad familj i Iran. Med sig hade han en högskoleingenjörsutbildning i datorteknik, efter studier i Teheran. Sedan dess har han samlat ihop till över fyrahundra akademiska poäng. De tvärvetenskapliga kunskaper som han har skaffat sig har också lett till minst ett par högteknologiska uppfinningar med potential för en världsmarknad.

Arash Hooshmand pluggade i rasande takt, till civilingenjör inom elektroteknik och entreprenörskap inom informations- och kommunikationsteknologi. På knappt fyra år tog han två civilingenjörsexamina i dessa ämnen. Därefter även 130 poäng nanoteknologi, 30 poäng medicinsk informatik och dessutom 45 poäng i mänskliga rättigheter.

EFTER EN TID som student på Karolinska Institutet inom bioinformatik och medicinteknik, blev Arash hösten 2010 antagen som doktorand. Han utarbetade en ny metod för att jämföra olika proteiners påverkan på signalsystemen i kroppens celler men tyckte att lärarna på Karolinska institutet var dåliga.

– Jag sade öppet vad jag tyckte, säger Arash. Jag kan nog vara ganska skarp i mina formuleringar ibland.

Han lämnade Karolinska. Istället sökte han en doktorandtjänst inom medicinteknik på KTH. Han hade fått en idé om hur man får bättre bilder från en PET-scanner. Både skarpare och dessutom tredimensionella. Efter en del turer blev hans nya bihandledare intresserad och tyckte att den måste patenteras i USA. Som tack för hjälpen skulle han få andelar i ett framtida företag

kring tekniken. Via KTH innovation skickade han idén till Forskarpatent, ett företag som hjälper universiteten att kommersialisera idéer. De gillade idén. Den var både innovativ och ny, sade de. Enligt Arash finns det beräkningar som säger att tekniken har en enorm ekonomisk potential. Ett företag som tillverkar maskinerna kan få inkomster på tiotals miljarder kronor.

Men efter en kort tid skar sig arbetsrelationen mellan Arash och hans bihandledare. Handledaren hävdade att han var medinnovatör till idén, att uppfinningen kommit till i en process där han var med. Inte alls, tyckte Arash, som vidhöll att idén var helt och hållet hans egen. Arash kände alltmer att bihandledaren försökte ta kontrollen över hans uppfinning.

För att ordna upp allting skulle de skriva ner på ett gemensamt dokument vem som hade gjort vad. Men av någon anledning ändrade sig handledaren plötsligt.

– Jag kunde bevisa att idén var min men högskolans representant ställde sig ändå helt på handledarens sida, säger Arash.

När Arash ansökte om att få byta handledare, fick han ganska snart ett samtal från Migrationsverket som sade att han måste lämna landet. Någon hade upplyst myndigheten om att han inte hade uppehållstillstånd i Sverige.

Arashes speciella problem är att han sade upp sitt iranska medborgarskap redan 2008. Sedan dess har han ansökt om uppehållstillstånd, eller åtminstone ett så kallat främlingspass för att kunna lämna Sverige, men inte fått det heller, utan riskerar utvisning till Iran. Han får allt svårare att sova om nätterna.

STURE HENCKEL

”Sverige slösar bort spetskompetens”

Sverige förlorar kompetens genom att inte ge internationella doktorander som tar examen i Sverige permanent uppehållstillstånd. Men en ändring kan vara på väg.

Av de hundratals internationella doktorander som varje år tar examen på svenska lärosäten stannar bara ungefär hälften kvar i landet.

En medborgare från ett land utanför EU får permanent uppehållstillstånd i Sverige efter fyra års anställning. Men det gäller inte doktorander. De betraktas som studenter, trots att de utför en stor andel av den faktiska forskningen på svenska universitet. En del av de utländska doktoranderna är dessutom anställda och då ingår det i tjänsten att jobba som lärare på universitetet. Men för att känna sig säkra på den svenska arbetsmarknaden måste de jobba i fyra år till efter examen.

– Det är angeläget för Sverige som nation att kunna attrahera den här välutbildade spetskompetensen. Det ligger i vårt eget intresse, säger Karin Granbom Ellison (bilden), riksdagsledamot för folkpartiet, som i en motion föreslagit att internationella doktorander får permanent uppehållstillstånd efter fyra år.



FOTO: FOLKPARTIET

Hosein Attarzade från Iran är doktorand inom elektronisk systemdesign på KTH. Han är medveten om att han kan få svårt att stanna i Sverige efter avlagd doktorsexamen. Han överväger att kommersialisera resultatet av sin forskning. Han tror att industriföretag som jobbar med design av elektroniska system kan vara intresserade av den.

Men efter doktorsexamen måste han åka till Iran och göra värnplikten på ett drygt år. Då blir det svårare för honom att komma tillbaka till Sverige om han inte har ett uppehållstillstånd.

– I dag ger Sverige utbildning till människor, och sedan säger man hej då till dem. Jag förstår inte logiken i det. Kanske är det något slags fel i systemet.

Karin Granbom Ellisons motion debatterades i riksdagen den sista maj i år. Rent formellt fick den avslag, men enligt Ulf Nilsson, folkpartistisk riksdagsledamot med ansvar för migrationsfrågor, var debatten mycket positiv. Han tror att ett förslag till lagändring kan komma att ingå i en större proposition om migrationsfrågor i höst eller till våren 2013. En ny lag kan då börja gälla från och med den första januari 2014.

STURE HENCKEL

Innan du doktorerar

Innan du kastar dig in i ett doktorandprojekt: kolla de här detaljerna. En av de viktigaste är att ta reda på vad handledaren förväntar sig.

1 ALLMÄN STUDIEPLAN

Varje institution ska ha en allmän studieplan som beskriver forskarutbildningens huvudsakliga innehåll.

2 INDIVIDUELL STUDIEPLAN

Den individuella studieplanen ska innehålla en tidplan där det står vad du ska prestera. Den ska följas upp regelbundet för eventuella ändringar.

3 ANSTÄLLNING

Bäst för doktoranden är att vara anställd. Näst bäst är att få utbildningsbidrag i början, som sedan övergår i anställning. Sämst är att leva på osäkra stipendier.

4 DOKTORSHATT

Om du siktar på att doktorera, se till att få det inskrivet i studieplanen. Vissa institutioner vill skriva in dig som licentiat. De vill se om pengarna räcker och om de tycker att du är bra nog. Om inte så är det kanske adjö efter två år och licentiatexamen.

5 HANDELDARE

Nästan alla svåra konflikter handlar om att doktorand och handledare inte förstår varandra. Fundera på vad som förväntas av dig.

FOTO: JANIN LIPKA



ANVÄNDBAR. Efter doktorsexamen upptäckte Lars Jonsson att den akademiska verktygslådan fungerade bra även inom industrin.

Smal utbildning med bredd. *Lars Jonsson doktorerade i mikroelektronik. Utbildningen var, trots specialiseringen, ganska bred. Han lärde sig att forska och är i dag är forskningschef på Munters.*

Som forskningschef för det internationella företaget Munters basar Lars Jonsson för ett hundratal personer spridda på 16 grupper runtom i världen. Han ansvarar för att omvandla strategier till produkter och för att säkerställa kunskapsöverföring.

Lars Jonsson påbörjade sin avhandling om metoder för tunnfilmsteknik 1994. Som de flesta andra förtvivlade han någonstans där i mitten, men han hade bra folk runt sig och rodde iland avhandlingen 1999.

Han sökte jobb på ett företag som tillverkade produktionsutrustning till dvd-skivor. De behövde experter på tunnfilmsteknik. Lars avancerade snart och skaffade sig erfarenhet av att leda andra forskare. Så småningom hamnade han på Munters

som tillverkar produkter för befruktning och avfuktning. Han kom in som forskningschef på en del av företaget. I dag har han avancerat till chef för hela företagets forskningsavdelning.

– Både på teknisk fysik och som doktorand lär man sig att snabbt ta in stora mängder information, säger han. Trots att man jobbar med något smalt, blir det ändå brett på något sätt.

I andra delar av världen kan även själva titeln öppna dörrar. Men den kan också skapa förutfattade meningar om en lite världsfrånvärd och fyrkantig ingenjörstyp.

– Då måste jag visa att jag även kan affärsutveckling och ledarskapsfrågor.

STURE HENCKEL

Halverad avgift för doktorander

Sveriges Ingenjörers fullmäktige beslutade i höstas att sänka doktorandernas medlemsavgift från 230 till 115 kronor i månaden. Sänkningen gäller dem som går på stipendier eller är doktorandanställda vid en högskola. De med utbildningsbidrag har redan den lägre

avgiften. Industridoktorander omfattas inte av förändringen.

Har du rätt till lägre avgift? Kontakta förbundets medlemsregister på 08-613 80 02 eller medlemsregister@sverigesingenjorer.se.

Se till att bli anställd!

Det finns tre olika sätt att finansiera sina doktorandstudier, men bara ett som är bra: anställning. De andra alternativen lämnar doktoranden utanför de sociala skyddsnetten.

Ar 2010 började 3 470 personer i Sverige utbildning på forskarnivå, något fler män än kvinnor. Runt tusen av dem, den klart största kategorin, var inom teknikvetenskap, där männen utgjorde 75 procent av de nya doktoranderna. Den vanligaste åldern att påbörja doktorandstudier inom teknikvetenskaperna är 27 år och den vanligaste åldern att ta ut sin doktorsexamen är 32–33 år.

Den stipulerade tiden för en doktorsexamen är fyra år, men eftersom det är svårt och eftersom många doktorander undervisar 20 procent av sin tid, tar det i praktiken snarare 5–6 år att avlägga en teknisk doktorsexamen. Många skaffar sig under de här åren fasta förhållanden och även barn. 70 procent av alla doktorander lever i parförhållanden och 40 procent av dem har barn att ta hand om.

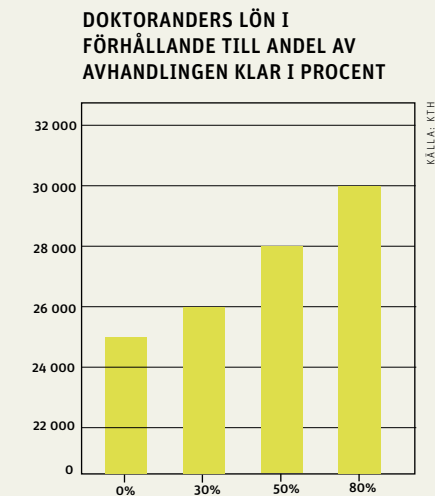
För att skaffa sig ett drägligt liv under den här tiden gäller det att skaffa sig en försörjning som ger en rimlig lön och som berättigar till samma sociala försäkringar som andra jobb. Men det är absolut ingen självklarhet i dag. Det finns tre huvudsakliga försörjningsformer: doktorandanställning, utbildningsbidrag och stipendier. Det första alternativet är bra, det andra halvdåligt och det sista är dåligt.

Doktorandanställning

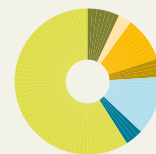
Doktorandanställning räknas som tillfällig anställning. Det ger doktoranden tillgång till det sociala skyddsnetet vid sjukdom, föräldraskap som andra anställda. Lönen sätts efter den så kallade doktorandstegen. Den skiljer sig något mellan högskolorna men börjar oftast på några tusenlappar över 20 000 och slutar på runt 30 000 kronor i månaden. I anställningen ingår i regel att doktoranden undervisar på cirka 20 procent av tiden.

Utbildningsbidrag

Det är billigare för högskolan att betala doktoranden med utbildningsbidrag, men



FÖRSÖRJNINGSFÖRM, ANDEL I PROCENT FÖR NYBLIVNA TEKNIK-DOKTORANDER 2010



Att summan överstiger 100 procent beror på att doktorander kan ha fler än en försörjningsform.



FINANSIERINGSFORMER OCH RÄTTIGHETER

Finansieringsform	Doktorandanställning	Utbildningsbidrag*	Stipendium
Rättigheter			
Fastställd arbetstid:	Ja	Nej	Nej
Fastställd semesterrätt:	Ja	Ja, men ingen lön	Nej
A-kassa:	Ja	Nej	Nej
Sjukpenning:	Ja	Förlängning**	Nej
Föräldrapenning	Ja	Förlängning**	Nej
Statlig tilläggspension:	Ja	Nej	Nej
Arbetskadeförsäkring:	Ja	Nej	Nej
Allmän pension:	Ja	Ja	Nej

* Utbildningsbidraget kombineras ofta med en tjänst som assistent. Den får högst uppgå till 40 procent, men ligger i praktiken oftast på mellan 5 och 20 procent och kvalificerar inte till a-kassa.

** Förlängning får medges efter ansökan till fakultetsnämnd. En doktorand med utbildningsbidrag har rätt att behålla finansieringen under föräldraledighet eller vid sjukledighet.

för doktoranden är nackdelarna flera. Det är varken fullt pensions- eller sjukpenninggrundande, och utgör inte grund för till exempel arbetskadeförsäkring. Många som har utbildningsbidrag kombinerar det med en deltidsanställning som assistent. Eftersom det är deltid på högst 40 procent, blir ersättningarna låga. När två år av studietiden återstår måste lärosätet numera anställa doktoranden.

Stipendier

Doktorander med stipendier som försörjning måste garanteras en inkomst på minst 15 500 kronor i månaden. Stipendier ger dock inga som helst rättigheter till det sociala skyddsnetet. Alla försäkringar måste ordnas på egen hand.

STURE HENCKEL

”Mer fokus på att det ska vara klart i tid”

Som industridoktorand får Mirjam Lilja en bättre lön än de flesta doktorander. Men det gäller att leverera i tid och hon måste fokusera både på universitetet och på företaget.

Mirjam Lilja är industridoktorand på Uppsala universitet och på Sandvik. Hon forskar på implantat, på hur man kan minska risken för infektioner genom att ladda ytan i implantatet med till exempel antibiotika. Just nu undersöker hon laddningskapaciteten. Läkemedlet måste frisättas långsamt, över dagar snarare än minuter.

När blir du klar?

– Jag har hållit på i två år nu och har kommit halvvägs. Jag har inte licat, men jag har stämt av med mina handledare. Jag har två handledare på universitetet och en här på Sandvik. Här har jag en chef också.

Är det inte jobbigt med så många chefer?

– Nej, det fungerar bra.

Vad är skillnaden mellan en ”vanlig” doktorand och en industridoktorand?

– En stor skillnad är lönen. Och så har jag tillgång till bra utrustning, både på företaget och på universitetet. Jag har en varierad arbetsdag och kan växla mellan labbet

på universitetet och Sandvik, där det ofta blir möten med samarbetspartner.

Vilka problem brottas du med?

– I företagsvärlden blir det mer fokus på att det ska vara klart inom en viss tid. Ibland kommer man inte fram till någon lösning. Då gäller det att presentera var man befinner sig och föreslå idéer till tänkbara lösningar.

MIRJAM LILJA

Ålder: 31

Bakgrund: Född i Tyskland, i Schleswig vid danska gränsen

Studerat: Metallurgi och materialvetenskap

Bor idag: Stockholm

Hur kom det sig att du blev industridoktorand?

– Jag hade jobbat på Sandvik i ett år och fick frågan om jag ville doktorera.

Vad är värst med ditt jobb?

– Det är jobbigt att pendla, och det är ganska svårt att känna sig hemma i båda forskargrupperna. Den sociala biten kan bli lidande.

STURE HENCKEL



FOTO: ANNA SIMONSSON



Rätt lösning oavsett teknik!

Rexroth är världens ledande leverantör inom industriell automation och mobilhydraulik. Ett komplett produktprogram, djup kompetens, god service och lokal närvaro gör oss till en trygg och säker helhetsleverantör. Vår ambition är att, med unik branschkunskap och kvalificerade medarbetare, alltid erbjuda våra kunder rätt lösning oavsett teknik.

Bosch Rexroth AB
Varuvägen 7, 125 81 Stockholm
www.boschrexroth.se

The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group



Ny som chef 2+2 dagar

En komplett utbildning för dig som behöver utveckla rollen som chef och ledare. Att få dina medarbetare att växa, att skapa effektiva team samtidigt som du ökar din förmåga till personligt ansvarstagande och beslutsfattning.

Kursstart 4 september
avslut 11 oktober, Stockholm

Läs mer på mindset.se

Mäster Samuelsgatan 60, 10 tr. | Stockholm | Tel 08-586 388 00
Vasagatan 43B | Göteborg | Tel 031-350 09 00

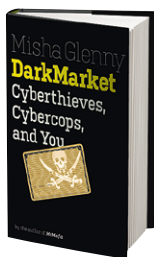
www.mindset.se | kurs@mindset.se

mindset



BOKTIPS

Ny teknik ger möjligheter även för mer ljusskygga individer och verksamheter. Om det handlar två av våra boktips den här gången. Och så om den kraft som driver oss framåt hela tiden.



The Dark Market,
Misha Glenny,
Bodley Head 2011

**SAMHÄLLET FÖR-
LORAR** miljarder
varje år i kampen
mot hackarna, den
nya tidens osynliga
skurkar. Cyberkrig,

cyberkriminalitet och cyberspionage utmanar myndigheter och företag. The Dark Market är deras mötesplats på nätet.

Viruset, Mark Bowden,
Albert Bonniers förlag
2012

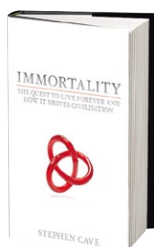
DET HÄR ÄR historien om hur hackare och IT-expert 2008 försökte skydda internet från Conficker-masken, som riskerade att helt slå ut vår digitaliserade värld. Viruset är ett reportage om sårbarheten i vårt moderna samhälle. Bowden har träffat supernördar och livrädda politiker och en mask som vägrar att dö.



**Immortality:
the quest to live
forever and how it
drives civilization,**
Stephen Cave, Bite-
back/Crown 2012

OVILJAN ATT acceptera vår egen dödlighet styr från vaggan

till graven. Men oddsden leder också till att allt utvecklas.



slutet av maj fick jag fem intressanta boktips av en för mig okänd person. Vid sidan av att rekommendera klassikern *Liftenrens Guide* till Galaxen introducerade hon mig bland annat för författarna Bill Bryson och John Green. Två författare jag sannolikt inte skulle ha kommit i kontakt med om inte Maggie Needham i Chicago, Illinois hade mailat mig och berättat om dem.

Mejlet nådde mig via The Listserve som vi båda är medlemmar i. The Listserve är något så omodernt som en mailinglista. Vem som helst kan skriva upp sig och bli medlem, och varje dag får en av dessa medlemmar skriva vad han eller hon vill till alla andra på mailinglistan. Vem det blir avgörs genom ett dagligt lotteri. Tidigare har jag bland annat fått lära mig nya drinkrecept, allt jag behöver veta om bin och biodling, samt hur jag ska tolka kroppsspråk i Indien.

SISTA ORDET

Sara Eriksson:

"WHEN I RECEIVED THE E-MAIL, I PANICKED"

När den här texten skrivs har The Listserve 19 822 medlemmar från hela världen. Av dem bor 42 i Taiwan, nio i Uganda, 44 i Sydkorea och

158 personer i Sverige. Faktum är att det allra första mailet som gick ut när projektet startade för drygt en månad sedan var från en KTH-adress.

The Listserve är inte bara en mejllista, utan framförallt ett socialt experiment designat av några masterstudenter på New York University med taglinen *"If you had the chance to speak to one million people, what would you say?"* Målet är att ta reda på vad som händer när människor hamnar i rampljuset och får chansen att säga precis vad de vill till en stor och lyssnande publik. Det är en ganska unik möjlighet på ett internet där det mesta drunknar i informationsflödet på sociala nätverk, bloggar och nyhetssajter.

Med projektet vill studenterna också göra oss uppmärksamma på att vilken information vi väljer att ta till oss i hög grad styrs av vilka sociala grupper vi tillhör, online såväl som offline. Och att dessa grupper ofta består av personer som har samma intressen eller värderingar som oss själva. Resultatet blir att våra åsikter oftast får stå oemotsagda, och att vi sällan lär oss något nytt. The Listserve blir en sorts antites till den här typen av beteende, där man nyfiket tar del av åsikter och erfarenheter från personer man sannolikt annars aldrig skulle ha träffat eller pratat med.

Men mest av allt är kanske The Listserve ett exempel på hur den berömda frasen *"the medium is the message"*, som myntades av Marshall McLuhan redan på 1960-talet, är mer relevant än någonsin. Ett fysiskt vykort är mer värt än ett e-vykort, och ett mejl mellan två privatpersoner har blivit tillräckligt sällsynt för att tillskrivas ett större värde än ett meddelande på Facebook, ett blogginlägg, eller ett sms.


Jag har ännu inte kommit på vad jag skulle skriva om min mejladress någon gång drogs som vinnare i lotteriet. Men förmodligen skulle jag känna ungefär samma sak inför uppgiften som den här killen från Kalifornien:

"A really amazing opportunity, but also one with quite a bit of pressure. I have to be honest, when I received the email yesterday afternoon, I panicked."

Sara Eriksson är civilingenjör i medieteknik och analytiker på United Minds



FOTO: ANNA SJÖRINSSON



BULLERSKYDD. För sex år sedan fick Skanska Vägverkets miljöpris för utvecklingen av tyst asfalt. Sedan dess har det varit tyst. Fortfarande har den bara testats på korta vägsträckor. Ingenjören har frågat Roger Nilsson, utvecklingschef på Skanska om den tysta asfaltens mörka sidor.

MÅLET: Att ersätta vanlig asfalt på vägarna med tyst asfalt har aldrig varit ambitionen. Tyst asfalt fungerar utmärkt, den upplevda bullernivån halveras, men priset, underhållskostnaderna och slitaget gör den bara lämplig där det krävs bullerdämpning.

UTVECKLINGEN: Den testades första gången för omkring tio år sedan men i dag finns det fortfarande bara drygt en mil tyst asfalt i Sverige.

HINDER: Branschen är konservativ men det största hindret är ett systemfel hos kommunerna. Asfalt upphandlas av gatukontoren och bullerfrågor hanteras av miljökontoren. Eftersom asfalten måste rengöras varje år krävs också budget för underhåll. Det saknas samverkan mellan trafik- och miljöfrågor.

FRAMME: Fler sträckor med tyst asfalt som utvärderas med positiva resultat ökar intresset men ett genombrott kommer att ta tid.



Det är smart att arbeta tillsammans. Det är smart att förena människor med olika kompetenser och intressen. Och det är smart att vilja göra skillnad, både för kunden och för samhället.

SP - Smart People vill något mer

.....
Visste du att SP är Sveriges bredaste forskningsinstitut? Gå in på www.sp.se och läs mer om våra olika enheter och dotterbolag och vad vi inom SP-koncernen kan göra för världen och för dig.



TANKENÖTEN

Det hänger på mobilen

Vi antar att du arbetar på Nokias kontor i New York som är inhytt i en 100-vånings skyskrapa. En dag får du ett mail från utvecklingsavdelningen i Esbo med följande uppdrag:

DU FÅR TVÅ identiska mobiltelefoner som du kan släppa från olika våningar i skrapan för att utföra ditt experiment som ska avgöra vilken maximal höjd en mobil kan släppas ifrån utan att gå sönder. I mejlet står att om en mobil håller ett släpp från 100 våningar behöver du inte fortsätta experimentet.

Om en mobil inte går sönder efter att ha släppts kan den återanvändas i testet i skick som ny.

Men om du lyckas förstöra båda mobilerna utan att ha kunnat avgöra den maximala våningen får du sparken.

HUR MÅNGA gånger måste du maximalt släppa mobilerna för att kunna bestämma den högsta våningen en mobil kan släppas från?

NÖTREDAKTÖR: BJÖRN GUSTAFSSON

Skicka svaret till redax@ingenjoren.se
senast den 6 juli. Vinnaren får två biobiljetter.

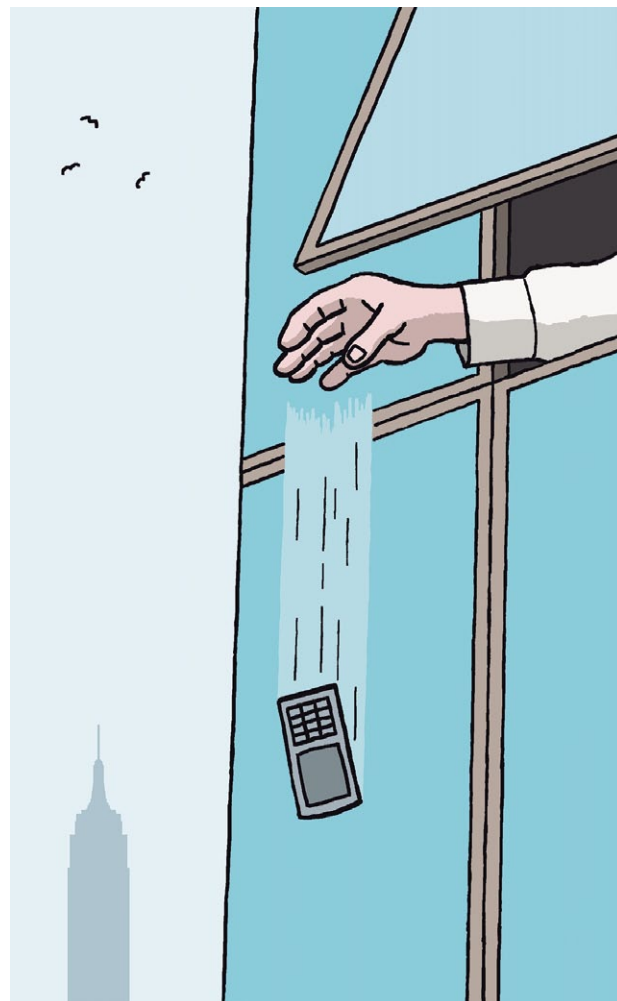


ILLUSTRATION: ALBIN LANDSTRÖM

KAKURO

	25	28	34		30	14	9	16	31
23				35					
39				12			3		
34					23				
6				24			6		
	15			20			17		
10					7		25		21
9		24			15				
16		13				17	24		
10			38						
			3						
					30				

© Bulls

KAKURO är ett japanskt sifferkruss där tal har ersatt bokstäverna.

Varje ruta ska innehålla en siffra 1–9. Summan i en rad ska motsvara en siffra i en svart ruta ovanför eller till vänster om raden. Samma siffra förekommer endast en gång i varje summa. Udda siffror står i de grå rutorna, jämna i de vita rutorna. Lösningen hittar du på vår webb den 6 juli.

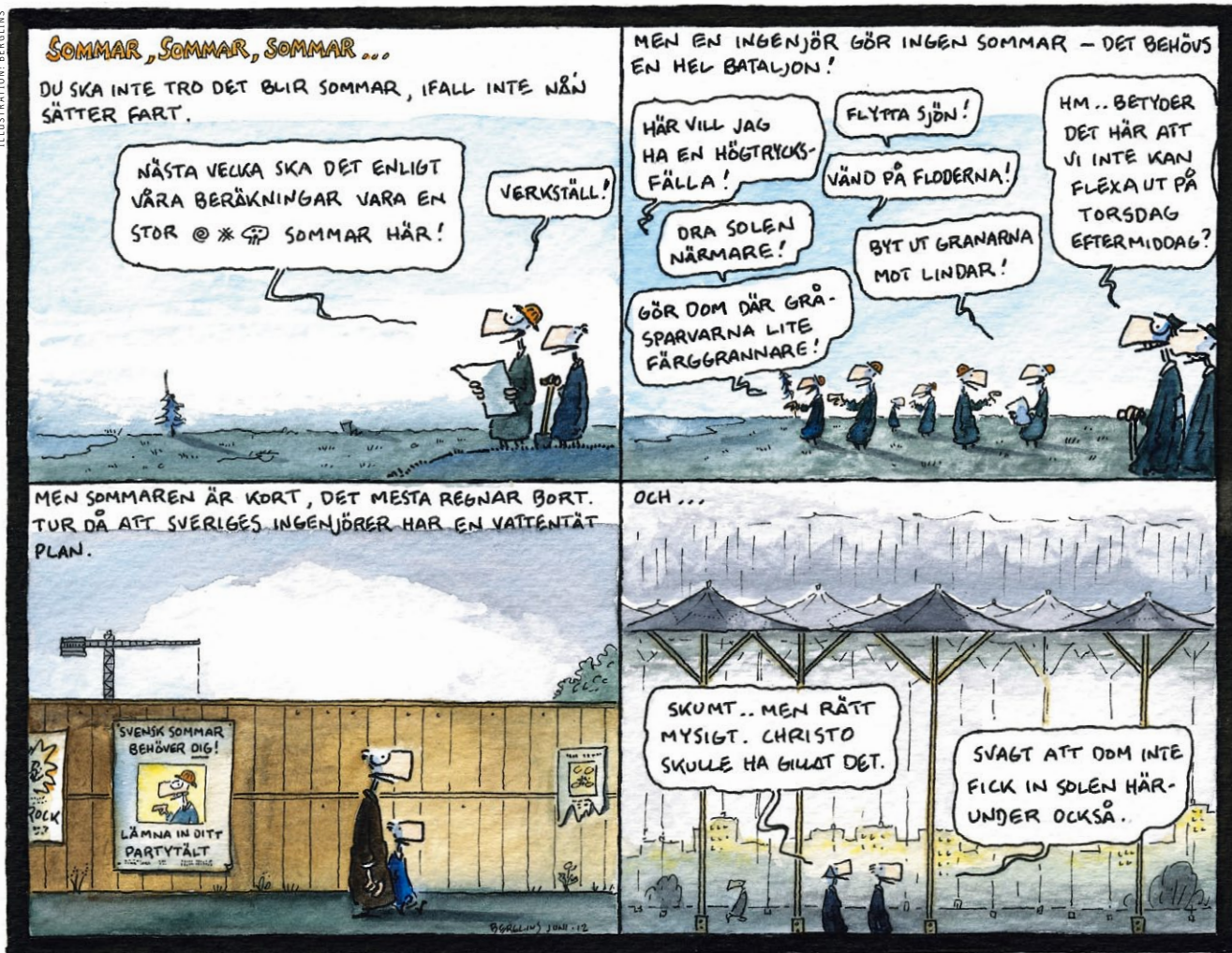
www.ingenjoren.se

HJÄRNKOLL

Trötta män äter mer

En enda natt av sömnbrist hos unga vuxna män minskar omsättningen av näringsämnen morgonen efteråt. Forskningen, som är från institutionen för neurovetenskap vid Uppsala universitet, visar också att försökspersonerna fick en ökad hungernivå vilket tyder på att sömnbrist påverkar hunger. Nu har forskarna gått vidare och undersökt vilka områden i hjärnan som styr aptiten. Unga normalviktiga män fick se bilder på mat och sedan registrerades hur de reagerade utifrån om de hade sovit bra eller inte. En natts sömnbrist ledde till ökad aktivitet i ett område som är inblandat i vår vilja att äta. Sömnbrist är ett ökande problem i samhället och forskarna misstänker nu att det kan påverka vår benägenhet att bli överviktiga. *Källa: Forskning.se*

ILLUSTRATION: BERGLINS



NÄSTA NUMMER

FLYTTA, DET LÖNAR SIG!

"Förväl, för alltid" har blivit "hej då, jag ringer". Via telefon, mejl och billiga resor håller migranter kontakten med sina ursprungsländer och bidrar till globalisering och tillväxt.

Svenskt i rymden

NÄR ESA skickar en sond för att utforska Jupiters tre månar Ganymedes, Callisto och Europa är några av de vetenskapliga instrumenten byggda av svenska forskare. En sann utmaning.

Efter noter

MYCKET GAMMAL folkmusik har gått i arv från spelman till spelman. Nu finns programmet som översätter musiken till notskrift.

NUMMER 4 2012 UTKOMMER DEN 5 OKTOBER

ANVÄND DIN YTTRANDEFRIHET

TA STÄLLNING FÖR
MÄNSKLIKA RÄTTIGHETER.

Stöd Amnesty på **PG 90 00 72-0**.
Det leder till förändring!
www.amnesty.se





Vi finns där du minst anar det.

I innerörat stimulerar Sandvik hörselnerven.

Koncernens platinabelagda precisionstråd fungerar som elektroder i hörselimplantat. Trådarna är extremt tunna, diametern är 25 mikrometer eller mindre (ett hårstrå är cirka 20-100 mikrometer) – inklusive det isolerande medicinska ytskikt som vi lägger på!

Resultatet av Sandviks kunnande märks också i vindkraftverk, tunnlrar, läskburkar, 1600-talsskepp, öknar och på många andra ställen.

Gå in på www.sandvik.se. Där finns mer än du anar!

