



ingenjören

Nr 3 • 2014 • Pris 49 kronor

BYGGMILJÖ. Tar ingenjörerna sitt ansvar?

ÅTERVINNING. Gamla kläder blir nya jobb

GUIDEN. Möjligheter och hinder för startups

**”IBLAND KAN DET
FINNAS EN POÄNG
MED ÖDMJUKHET”**

Avalon Falcon om vägen från Lima till Lysekil



Vill du vara med och utveckla morgondagens Sandvik?

För dig som ingenjör finns enorma möjligheter att utvecklas på Sandvik. Nya produkter och tillverkningsprocesser är grunden i vår tillväxt och vi har idag runt 5 500 aktiva patent. Enligt amerikanska affärstidningen Forbes är vi också Sveriges mest innovativa företag. Att arbeta på Sandvik är intressant, inspirerande och utmanande, men framförallt roligt! Genom eget ansvar och innovativa lösningar vill vi överträffa alla förväntningar - såväl våra kunders som våra egna. Om du ger oss ditt engagemang, kan vi ge dig en värld av möjligheter och en framtid som innehåller mer än du anar.

Hos oss är karriärvägarna lika många som produkterna och inom EHS-området har vi nyligen rekryterat bl.a. **Product Specialist for Oil and Gas, Product Manager, Patent Attorney, Senior EHS Officer, EHS Coordinators, EHS and Lean Manager, Health & Safety Specialist och SHEQ Coordinator**. För att bara nämna några. Just nu har vi 365 lediga jobb globalt på Sandvik och fler spännande tjänster är på väg in.

Läs mer om våra lediga jobb och karriärmöjligheter på sandvik.com/career. Bli även en del av våra nätverk på LinkedIn och Facebook för att hålla dig uppdaterad om vad som händer hos oss!



facebook.se/sandvik.karriar



Sandvik är en global industrikoncern med avancerade produkter och en världsledande position inom utvalda områden - verktyg för metallbearbetning, maskiner och verktyg för gruv- och anläggningsindustrin, rostfria material, speciallegeringar, högtemperaturmaterial samt processsystem. Koncernen hade 2013 omkring 47 000 medarbetare, representation i 130 länder och en omsättning på cirka 87 300 MSEK.

Med fokus på arbetsmiljö och hälsa

inom Sandvikkoncernen

Sandvik strävar efter att kontinuerligt förbättra sin arbetsmiljö i syfte att öka medarbetarnas trivsel och utveckling samt att förebygga olycksfall och ohälsa i arbetet. Ett väl fungerande arbetsmiljöarbete bidrar också till en bättre ekonomi för företaget.

Från företagssköterska till HR-specialist inom arbetsmiljö och hälsa. Möt Anders Bohlin som berättar om sitt yrkesval samt beskriver varför EHS-arbetet är så viktigt för Sandvik.

Vad gör du som HR-specialist inom arbetsmiljö och hälsa?

- Mitt arbetsområde sträcker sig över alla Sandviks bolag i Sverige med fokus på att harmonisera regler, samordna företagshälsovård, utbildning, rehabilitering etc. I min roll som specialist svarar jag även på olika typer av frågor inom EHS-området (Environment, Health and Safety) som kommer från organisationen, säger Anders.

Berätta hur det kom sig att du valde att arbeta med just EHS?

- Jag startade min bana inom Sandviks företagshälsovård i början av 90-talet. Jag har mitt rehabiliteringsintresse att tacka för uppdraget jag fick att ta fram en policy och ett regelverk inom rehabiliteringsområdet. Mitt ökade intresse för EHS bidrog senare till att mitt arbetsområde utökades och kom även att omfatta arbetsmiljöfrågor och sedermera chefspositioner inom området.

Vad är utmaningen med att arbeta med frågor kring miljö, hälsa och säkerhet?

- Vi ska leva upp till vår EHS-policy genom att utveckla en stark miljö-, hälso- och säkerhetskultur. Det krävs att hela organisationen engagerar sig i arbetet, vilket är en omfattande men spännande utmaning, ett arbete jag ser fram emot att driva vidare.



Anders Bohlin är HR-specialist och arbetar med frågor inom arbetsmiljö och hälsa på Sandvik.

Slutligen, varför är EHS-arbetet så viktigt för Sandvik?

- Med en god arbetsmiljö får vi nöjda medarbetare som gör ett bra jobb, vilket leder till en effektiv produktion och hög kvalitet som tillsammans ökar lönsamheten för Sandvik, avslutar Anders.

“Det är stimulerande att verka inom ett så prioriterat område som EHS, och därigenom bidra till en säker arbetsmiljö vilket är en av kärnfrågorna inom Sandviks arbetsmiljöarbete.”



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 5,64 procent. Välj själv om du vill bli av med dyra smålån, åka på drömmresa eller renovera köket. Ingen säkerhet behövs och inga avgifter finns. Du kan när som helst lösa lånet utan extra kostnad.

Gör så här för att ansöka om medlemslån

- Ring 0771-MEDLEM (0771-633 536) 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

Aktuell medlemslåneränta är för närvarande 5,64 %. En sedvanlig kreditprövning görs alltid. Om den rörliga årsräntan är 5,64 %, blir den effektiva räntan 5,79 % för ett annuitetslån på 100 000 kronor upplagt på 5 år, ingen uppläggningsavgift, och betalning sker via autogiro. Det totala beloppet att betala, vid oförändrad ränta blir 114 995 kronor och din månadskostnad blir 1 916 kronor. Årsränta per 2014-01-08

Om vår viktigaste tillgång

Vår viktigaste tillgång är personalen. Hette det. Det känns länge sedan. Antologin jag läser är från 2003. Forskare från det numera nedlagda Arbetslivsinstitutet lägger ut texten om att svenskt arbetsliv är på väg åt fel håll. Klyftorna ökar, visstidsanställningarna ökar, stressen ökar. Pressen på den svenska modellen från EU och globaliseringen, ökar. Vi får inte reda på vad samma forskare skulle ha sagt i dag eftersom Arbetslivsinstitutet lades ner 2006. Men vi kan ju gissa. Bara de två senaste veckorna har två olika genomgångar visat att arbetsolyckor och arbetsrelaterade sjukdomar ökar. Samhällets kostnader för psykiatriska diagnoser har ökat med 20 miljarder de senaste tio åren. Personalen är vår viktigaste tillgång?

Som ingenjör finns det tre orsaker att lära sig mycket om arbetsmiljö säger en arbetsmiljöingenjör i det här numret (s. 72): du behöver veta mycket för din egen skull så att du inte själv blir skadad, för att du, genom det du gör, kan påverka andras arbetsmiljö eller för att du som chef faktiskt bär ansvaret för andras hälsa på jobbet.

Ett sätt att få den arbetsmiljö man vill ha kan vara att starta eget. På sidan 84 utforskar Sture Henckel startup-branschens hårda skola bland 3D-utskriften elektronik och lättläst managementlitteratur. Finns här manne ett nytt Ericsson?

Sommaren är här. Ett säkert tecknen kommer via tv. Sommar-tv utmärker sig (för oss som fortfarande använde kanalernas programtablåer) av förekomsten av program från våra nordiska grannländer. Främst Norge. Jag älskar Norge, det finns inget så vackert, jo möjligen Sverige, så jag tycker det är bara greit!

Men de här programmen säger också något om vår tid. De handlar om människor på avlägsna platser som ägnar sig åt någon sorts självhushåll. De har antingen stannat på den plats där deras familjer har bott i evärdliga tider eller så har de lämnat storstaden för att bosätta sig längst in i en fjord. De vill hinna med sina liv.

Jag skulle säga att längtan är temat. I en tillvaro där dygnsrytmen för många regleras mer av väckarklockan och meddelanden om att apparna måste uppdateras än av solens gång, och du sällan har möjlighet att tänka en tanke till slut utan att bli avbruten av en signal (nytt mejl, sms, ringsignal, fb) ter sig livet bortom mobiltäckning ibland väldigt vilsamt.

Så kom ihåg att sätta på frånvaromeddelandet på mejlboxen under semestern, och stäng av signalerna. Det tar en stund att vänja sig men sedan är det mest skönt.

Trevlig sommar önskar redaktionen!

JENNY GRENSMAN
Chefredaktör



JENNY HISSAR:

EU-kommissionen som jobbar på ett ramverk för cirkulär ekonomi. Kanske kan tillväxt definieras om från att automatiskt innebära större resursförbrukning.

JENNY DISSAR:

Att Sverige inte kommer att nå mer än ett av de 16 miljömålen inför 2020. Politik, det är att vilja men något slags handlingsplan vore också trevligt.

JENNY GISSAR:

Att järnvägen har nått rälsände. Vi arbetar med en rad förbättringsaktiviteter, sade en stackars taleskvinna efter debaclet i början av juni. Hot eller löfte?

ingenjören

0704-675 669 info@annasimonsson.com **Art direction/layout:** Magasinet Filter AB 031-13 79 81 par@magasinetfilter.se **Postadress:** Ingenjören, Box 1419, 111 84 Stockholm **Besöksadress:** Malmskillnadsgatan 48, Stockholm **Annonser & Marknad:** Lasse Nerbe 070-593 64 74 lasse.nerbe@ingenjoren.se Richard Kruse 0708-124 300 richard.kruse@ingenjoren.se **TS-kontrollerad upplaga:** 133100 TS (2013) **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.



FOTO: ANNA SIMONSSON

46



FOTO: LINUS MEYER

30



FOTO: ANNA SIMONSSON

66



FOTO: LISA BILLVIK

56



Läs om hinder och möjligheter för startup-företag på sidan 81



MÖTEN

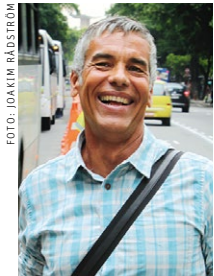


FOTO: JOAKIM RÅDSTRÖM

UTMANINGEN:
Snart kan vi passa bussen i Rio.

10



FOTO: HANNA PYSANA

RESAN:
Ingenjörerna driver IT-bolag i Ukraina.

16



FOTO: ANNA SJÖMONSSON

NYTÄNKAREN:
Olle har svart bälte i Powerpoint.

20

ingenjören

Nr 3 • 2014

REPORTAGE

30 **Jakten på det vita guldet**
Textilindustrin väntar på teknik för att återvinna cellulosan i bomull. Svenska bolaget Renewcell tror sig ha funnit receptet.

66 **DEN TUNNA LINJEN**
På vissa stora byggprojekt omkommer flera personer varje år. På andra inga. Varför är det så stor skillnad när alla följer säkerhetsreglerna?

INTERVJUN

46 **"IBLAND KAN DET FINNAS EN POÄNG MED ÖDMJUKHET"**
Avalon Falcon flyttade från farmor i Perus djungler till den svenska västkusten. Nu är hon med och bygger Sveriges första vågkraftverk.

PERSPEKTIV

56 **Säljes: murar mot havet**
När världen oroar sig för klimatförändringarna ser Nederländerna möjligheterna. Landet är världsmästare på att bygga barriärer mot havet.

INSÄNDARE

Har bilden ett budskap? 8

ZOOM

UTRIKESKORREN: Nytt liv i Belgien 14

SIFFRAN: Sexig DNA 14

EXTREMT: Sekunder av skräck 14

LISTAN: Solen blir billigare 18

STREETSMART: Bindor räddar liv 18

3D: I med sladden 22

DIAGRAMMET: Paddor och utbildning 22

PÅ G: Lär med spänning 22

STRULET: Räddningen för vimsiga 24

2025: Hög standard för alla 24

ÖVERKURS: Så blir matte kul 95

VIDVINKEL:

Mineraljägare på havets botten 14

VÄGVAL

Prylarnas nya energikälla 29

PATENTET

Flyg biodynamiskt 96

SPAM

Socker hindrar bråk 97

DESSUTOM:

INGENJÖREN.SE: Grön tillväxt 30

BERGLINS: 98

Har bilden ett budskap?

Ibland blir läsare arga för det vi skriver, ibland blir de arga för det vi inte skriver men som de tror vi menar. Den här gången får vi bannor för att vi har varit oförsiktiga med layouten. Förbättringsarbetet pågår.

ÅNGRIDÅER. I Ingenjören nr 2, 2014 visas på sidorna 40–41 en ruskig bild utan någon text. Den vackra skogen håller på att kvävas av emissionerna från tre jättelika skorstenar. Så kan det väl ändå inte få vara! Fy skäms tekniker!

Hur många ingenjörer fattar att skorstenarna är kyltorn och röken är ofarlig vattenånga? Är redaktionen medveten om detta faktum? Svenskar i gemen känner inte till kyltorn. Vänster-TV visar gärna kyltorn när det gäller att åskådliggöra teknikens farlighet, även här utan förklaring.

Jag tycker "Ingenjören" ska hålla sig för god för sådan förtäckt propaganda.

MED BÄSTA HÄLSNINGAR

BO LUNDQVIST

TEKN LIC., FD VD FÖR INDUSTRIFONDEN

Redaktionen svarar: Hej Bo! Det slog oss inte att uppslaget var förtäckt propaganda. I reportaget om Tyskland finns ju faktiskt ytterligare ett bilduppslag utan bildtext (43–44). Inte heller det har vi tänkt som propaganda. Vår bildredaktör som har tagit bilderna till Tysklandsjobbet säger att hon har arbetat med ambitionen att visa så många aspekter som möjligt av omdaning av den tyska energibranschen som nu sker. Verkligheten ser ut så här och vilken tolkning man sedan gör är nog baserat på personliga värderingar.

SLUTA! Tack för en mycket läsvärd tidning. De djupare reportagen, exempelvis om die Energiewende, är mycket intressanta. I Tyskland finns ju massor av vindkraft, solkraft och biogas. I Sverige utreds det fortfarande. Suck.

MEN, ibland görs artiklar nästan oläsliga genom att texten läggs mot en bildbakgrund, exempelvis sidan 92. Synd att inte läsa detta på grund av layouten, eller hur? Det händer tyvärr i varje nummer.

STEFAN THOLIN

Redaktionen svarar: Hej Stefan! Vi ska bli försiktigare med att lägga text i bild – men ibland är det ju väldigt snyggt. Dock måste det absolut vara så lättläst som möjligt! Vi skärper oss! Tack för påpekandet!

SJÄLVKÄNSLA. Ingenjören är riktigt bra. Gratulerar. Ni gör det redan men skriv gärna mer om ingenjörens plats i samhället. Hur vi kan påverka samhället och hur samhället påverkar oss. Finns det en vida spridd fördom om att ingenjörer inte är intresserade av samhället i stort utan bara av just den teknik de har fokus på? Eller är det ingen fördom?

Det behövs en tydligare plats för ingenjörens bidragande roll i samhället i media generellt upplever jag. Bilden av att ingenjören har koll på tekniken är väl etablerad. Men hur påverkar det vi sysslar med samhället. Det sker på så många plan.

Teknik (eller vad man ska kalla det) är "sambärande". Inte minst för det utgör en så stor del av samhället som skapar de reella värden som sedan kan fördelas till all offentlig verksamhet, trygghetssystem mm. Eller varför inte, till bankerna. De skyfflar pengar men skapar ju egentligen ingenting.

Om det perspektivet kom fram oftare i media och samhällsdebatten generellt skulle ingenjörens status höjas. Det vore välförtjänt. God eftermiddag :)

FREDDE

HEJA! Tack för ledaren om att Rekrytera Vintage i nummer 2! För att du tar upp ett näst intill tabubelagt ämne! Upplyftande! Som snart 60 årig civilingenjör, före detta chef och numera rekryterare kan jag bara till fullo instämma! Jag kämpar för detta i alla sammanhang jag rör mig i.

MARITA JÖNSSON

Redaktionen svarar: Vi har fått en del reaktioner på ledaren om att ingen vill ha de medelålders talangerna. Men vi vill gärna ha goda exempel också och kanske förslag på vad man kan göra. Vad skulle få fler att våga släppa taget om skrivbordet och pröva något nytt?

Skriv gärna! Skriv kort! Skriv till:

redax@ingenjoren.se

VAD HÄNDE SEN?

NÄR KARIN VIRGIN INTERVJUADE

Henrik Berggren i Berlin för porträttet i nummer 2, 2012 frågade hon honom var han ville vara om fem år. Frågan kom aldrig med i reportaget men han svarade att det vore roligt att någon gång arbeta i USA. Nu gör han det sedan början av april. Readmill, det sociala läsnätverket, som Berggren och David Kjelkerud startade och drev, köptes av Dropbox under vårvintern. Större delen av teamet bakom Readmill har nu flyttat sin

verksamhet från Berlin till Dropbox huvudkontor i San Francisco. Samtidigt lades Readmill ner.

Till Internet-world säger Henrik Berggren att det var en besvikelse att Readmill inte fungerade så som han hade hoppats och att många av utmaningarna för e-böcker har förblivit olösta.



På Dropbox ska Henrik Berggren arbeta som produktchef för någon av företagets nya tjänster. Dropbox har cirka

650 anställda men "fortfarande start-up-känsla" enligt intervjun. Ingenjören önskar lycka till!

Goda nyheter till alla som inte blir yngre med åren.



Genom att redan idag se över hur ditt liv som pensionär kommer att se ut, så kan du enkelt förändra det till det bättre. Och dessutom få ro i själen fram tills det är dags. För varje år du jobbar ökar din pension och extra mycket ökar den om du har tjänstepensionen ITP.

PTK Rådgivningstjänst är gratis och ger dig personligt anpassade råd om hur du får dina pensionspengar att växa ytterligare. Du får också råd om hur du förbättrar ditt skydd vid sjukdom och din familjs ekonomiska trygghet om det skulle hända dig något. Gå in på radgivningstjanst.se och investera lite tid i ditt framtida jag, så hjälper vi dig direkt.

PTK Rådgivningstjänst

PERSONLIGA RÅD OM PENSIONER OCH FÖRSÄKRINGAR

radgivningstjanst.se

Snart vet Rio-borna när bussen går

Just nu pågår fotbolls-VM i Rio de Janeiro och 2016 väntar OS. José Luiz Barbosa försöker få svenska företag att hjälpa till med en kollektivtrafiks-app för Rioborna. Det är inte så lätt.

Med utbildning från Lunds tekniska högskola och lång erfarenhet av Sverige och svenskarna flyttade José Luiz Barbosa

2012 tillbaka till Brasilien och sin födelsestad Rio de Janeiro. Med sig tog han, förutom packning, son och fru. Som konsult i egen firma ville han hitta affärsmöjligheter i sitt gamla hemland.

Var ska man börja om man som svensk vill göra affärer i Rio de Janeiro?

– Det gäller att komma in i rätt tid. Och att förstå den politiska kulturen. För det finns en politisk vilja till förändring här, men då gäller det att hänga på dem som vill förändra.

Vad är det för problem du försöker ta dig an i Rio?

– Jag har hört att stadens största problem är trafiken. Man försöker få folk att åka mer kollektivtrafik och få bort bilarna från gatorna. Men det saknas korrekt information i realtid om när bussarna, färjorna och metron går eller inte går. Det här innebär att man måste gå hemifrån kanske en halvtimme tidigare än man annars skulle behöva. Vi kan inte få folk i Rio att sluta åka bil om de inte får bättre information om var bussen är eller när den ska gå.

Hur tänkte du dig att det ska gå till att hitta en lösning?

– Det finns jättebra lösningar i Sverige. Både Res i Stockholm och Skånetrafiken är helt fantastiska. Genom dem kan jag

söka på adressen jag har, de talar om när jag behöver gå hemifrån, vilken buss jag ska ta, hur lång tid den ska ta och hur jag tar mig vidare. Så jag kan planera min tid.

– Jag tog med mig det här problemet till Sverige hösten 2012, och gjorde egen research. Jag hamnade hos Trafiklab, som är en community för öppna trafikdata och utveckling av resetjänster. Trafiklab byggdes i samarbete mellan Samtrafiken, Storstockholms Lokaltrafik och Viktoria Swedish ICT för att arbeta just med lösningar av resetjänster som bygger på öppna trafikdata.

Vad blev nästa steg?

– Jag mötte Martin Gustavsson från Viktoria-institutet och sade till honom att ”jag har det här problemet” och att jag kunde ta dem till Rio. De blev intresserade och tog fram ett förprojekt – Time Rio – för en central i Rio för öppna data med trafikinformation till medborgarna.

Det där tog lång tid, på grund av finansiering från Sverige, så andra kom ikapp och började jobba med sådana här typer av projekt i Rio. Men det man inte har gjort här ännu är att samla ihop all denna information och ”korsa” den genom öppna data.

Kan svenska företag bidra till processen framöver?

– Ja, absolut! Ericsson är till exempel

ett sådant företag. Vi ordnade ett besök för Annie Lööf här, och Ericsson följde med. Kontakterna var ordnade: chefen för Metrô Rio och delstaten Rios transportsekreterare var med på mötet. Vi har tagit fram möjligheten att göra en

”proof of concept” i Rio, för att testa en produkt kring tunnelbanan här men vi vet inte hur det kommer att gå.

Vari ligger affärsmöjligheterna?

– 2011 pratade man inte om appar eller öppen data i Brasilien, men i dag utvecklar man appar och bygger en plattform för detta här i Rio de Janeiro. Men man ligger på ”1.0” så att säga. Man vet inte om datainformation är rätt kodad eller om koderna är ”rena”, och dessutom måste realtids-

begrepp redas ut. Därför finns det fortfarande möjligheter att överföra kunskap från Trafiklab hit till Rio, där man just nu har lanserat en första version av en portal för öppen data. Man skulle också kunna bygga en lösning med innovativa resetjänster som använder öppna data.

Vilka hinder finns för att en färdig reseplanerings-app för Rios kollektivtrafik ska förverkligas med svensk expertis?

– Vi måste få upp intresset från svenska företag!

JOSÉ LUIZ BARBOSA

Ålder: 55 år

Gör: Arbetar som konsult för svenska teknikinstitutet Viktoria Swedish ICT i Rio de Janeiro.

Familj: Två söner från tidigare förhållanden som bor i Sverige.

Bakgrund: Kom till Sverige som 20-årig gymnasieingenjör för att studera till elektroingenjör i Lund.

Aktuell med: Försöker intressera svenska företag att arbeta fram en kollektivtrafiklösning till Rio de Janeiro.

TEXT & FOTO JOAKIM RÅDSTRÖM

KOLLEKTIVT. Om fler visste
när bussarna går skulle fler
Rio-bor lämna bilen hemma.
José tror att busstider i realtid
kan vara en del av lösningen.



Metalljakten går på djupet

Världen hungrar efter metaller. Nu ökar intresset för de enorma reserver av metaller som finns på havsbotten. Malmerna har ofta höga halter av exempelvis guld, silver, järn, mangan och jordartsmetaller.

Ett sätt att utvinna metaller från havsbotten är att plocka upp så kallade mangannoduler från botten. Det är stenar – stora som potatisar ungefär – rika på flera olika metaller. Ett annat sätt är att bryta malm i områden med hydrotermala öppningar. Men gruvdrift på havsbotten måste ske med fjärrstyrda farkoster, ofta på över tusen meters djup. Det är dyrt, och forskare är dessutom oroliga för att gruvdriften kan skada djurlivet.

Många undersökningar har gjorts, men hittills har inga stora gruvor öppnats på havets botten. Gruvbolaget Nautilus planerade nyligen en gruva öster om Papua Nya Guinea. Men gruvan stoppades, åtminstone tillfälligt, efter att en dispyt uppstått mellan företaget och Papua Nyas regering.

Grafik: Paloma Pérez Lucero / TT Nyhetsbyrån. Fakta: Ingenjören
Källor: <http://www.nautilusminerals.com/>

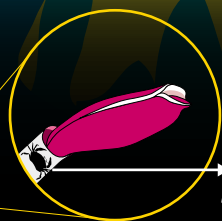
PUMP

Metallhaltigt slamm suggs upp till ytan och tas om hand ombord på fartyget. Slaggen går tillbaka ner i havet via en slang och släpps ut en bit från själva gruvan.

FRÄMMANDE FAUNA PÅ HAVSBOTTEN

Kan bli 2,4 meter långa.

Gigantiska tubmaskar (*Riftia pachyptila*)
Saknar ögon, mun och tarmar. Bakterier i dess kropp skaffar all dess näring.



Upp till 59 millimeter bred

Hydrotermal-öppnings-krabba (*Bythograea thermydron*)
De hydrotermala öppningarnas jägare.



Pompei-mask (*Alvinella pompejana*)
Tål 80 graders värme. Lever i kolonier vid hydrotermala öppningar. Kan bli upp till 13 cm långa.

MALMFYNDIGHETERNA

Hydrotermala öppningar finns längs gränserna mellan olika tektoniska plattor. Ryssland har mutat in stora områden längs den Mittatlantiska ryggen. Men även Kina, Frankrike och Sydkorea hävdar ensamrätt på olika havsområden. De högsta koncentrationerna av mangannoduler har hittats i Stilla havet, på mellan 4 000 och 6 000 meters djup.

- Gränser mellan olika tektoniska plattor
- Områden med hydrotermala öppningar



FLYTKRAFT

Flytkroppar håller upp slangarna från botten.

GRÄVMASKINER

Olika typer av fjärrstyrda maskiner krossar och mal malmen som sugts upp till ytfartyget via en pump.

HYDROTERMALA ÖPPNINGAR

Från hydrotermala öppningar strömmar hett vatten upp i havet. Vattnet är berikat med mineraler och metaller från jordens inre.

PÅ ÖVER TUSEN METERS DJUP

Djupare ner i havet än tre Eiffeltorn.

YTFARTYG

Ett fartyg ligger still på ytan. Ombord finns utrustning för att filtrera det metallhaltiga slammet som sugts upp.



CITATET

DET ÄR EN FRÅGA OM SJÄLVBEVARELSE-DRIFT FÖR VÄST ATT SE TILL ATT MÄNNISKOR MED TREDJE VÄRLDENS LEVNADSSTANDARD ÄR NÖJDA. OM DE ÄR MISSNÖJDA, KAN DE GÖRA SAKER SOM ATT BYGGA KÄRNVAPEN."

Jared Diamond, professor i fysiologi och geografi vid UCLA och författare till flera uppmärksammade böcker om mänsklighetens utveckling.

EXTREMT



FOTO: SIX FLAGS

Det kittlar döds- skönt i kistan

För alla som gillar pirr i magen kommer Zumanjaro: Drop of Doom i New Jersey, USA, att bli en riktig höjdare. Det blir världens högsta fritt fall. Resan ner från tornet på 126 meter går i 140 kilometer i timmen och tar sex sekunder. Attraktionen som öppnar i år är sammanbyggd med berg- och dalbanan Kingda Ka, som när den invigdes 2005 var världens högsta och snabbaste. Vi höjdrädda får pirr i magen av att bara se bilderna.

UTRIKESKORREN

En expat i Gent

Planen var aldrig att lämna Sverige någon längre tid, men när jobbet i Belgien dök upp tog processingenjören Rasmus Hansson, som har läst kemiteknik i Lund, chansen.

Var jobbar du och vad jobbar du med?

– Jag jobbar som processingenjör för Perstorp AB. För tillfället har jag ett expat-kontrakt och jobbar på vår site i Gent, som ligger i Belgien.

Hur hamnade du på det här jobbet?

– Tidigare under mitt liv så hade jag faktiskt aldrig funderat på att lämna Sverige under någon längre period, men när tjänsten dök upp kan man säga att jag ändrade uppfattning. Jag hade redan varit i Gent ett par gånger och gillade staden och atmosfären där. Efter att ha diskuterat det med några vänner och med mina föräldrar så skickade jag in en ansökan och några månader senare, i slutet av februari 2013, gick flyttlasset iväg till Gent.

Vilka utmaningar finns i ditt jobb?

– En stor och viktig utmaning är att effektivisera energianvändningen inom fabriksområdet, vilket inte är så lätt längre då en hel del förbättringar redan är genomförda. Nästa stora utmaning är att vi är väldigt fokuserade på att minska förluster inom produktionen. En av förlusterna är biprodukter som bildas i reaktionen. Just nu lägger jag mycket tid på att förstå reaktionen och hitta vilka parametrar som påverkar mängden av bildad produkt och biprodukt. För att sedan justera dessa parametrar i den riktning jag tror är rätt. För att hitta parametrarna krävs mycket dataanalys kopplat till kemitekniska kunskaper, vilket är utmanande och väldigt roligt.

Har du några tips till en blivande ingenjör?

– När det är tid att söka jobb så försök hitta något inom ett område du tycker är spännande, livet blir mycket roligare då. Ta till vara de chanser och tillfällen som ges, både privat och i arbetslivet.



FOTO: PRIVAT

RASMUS HANSSON

Ålder: 28

Familj: Mamma, pappa och en syster.

När flyttar du hem: I början av mars 2015.

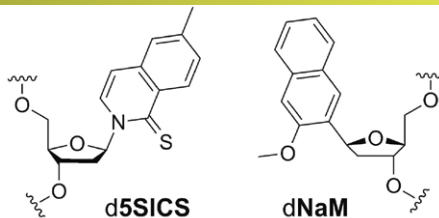
Häftigaste upplevelse: Att inse att jag klarade av att lämna en trygg vardag i Sverige för ett nytt land där jag inte kände någon och sedan starta ett "nytt" liv.

ANIA OBMINSKA

Läs en längre version på ingenjoren.se under Magasinet/Extramaterial

SIFFRAN

6 bokstäver i sitt DNA i stället för 4. Det har en konstgjord organism fått. En variant av bakterien *E. coli* har, utöver de vanliga A, T, C och G, även två konstgjorda med de krångliga namnen d5SICS och dNaM. Utöver de 20 naturliga aminosyrorerna kan bakterierna tillverka ytterligare 152 artificiella.



Civilingenjörers Programmet

Ett särskilt framtaget program för ingenjörer som vill ha den företags-ekonomiska kompetens som krävs för att kunna ta ett större ansvar i sin organisation. Genom åren har drygt 2 000 personer deltagit.

Programmet består av två delar:

Affärsekonomi och verksamhetsstyrning – 10 dagar
Nästa programstart: 6 oktober 2014

- Affärsredovisning
- Investeringskalkylering
- Budgetering

Affärsutveckling – 21 dagar
Nästa programstart: 25 augusti 2014 och 24 augusti 2015

- Företagsanalys
- Affärsjuridik
- Företagsstrategier
- Verksamhetsstrategi
- Affärsutveckling
- Organisation

Välkommen på informationsmöte under våren. För mer information besök vår hemsida eller kontakta oss på 08-586 175 60 eller info@ifl.se



IFL EXECUTIVE EDUCATION



Uppdrag Odessa

Gustav och Andreas driver ett IT-bolag i Ukraina. Uppdragen strömmar in och på kontoret i Odessa finns nu 25 anställda. Men kriget kryper närmare och evakueringsplanen är klar om det värsta skulle hända.

Det var genom gemensamma kompisar på Chalmers som Gustav Henman och Andreas Flodström träffades för tre år sedan. Alla i gänget var vilda entreprenörshjärnor på entreprenörsskolan. De drev flera små start-ups i olika konstellationer, de flesta IT-orienterade.

Gustav och Andreas visade sig ha ett gemensamt intresse som de inte delade med de andra. Båda var fascinerade av Ryssland och talade hyfsad ryska. Gustav hade läst ett år på det tekniska universitetet Bauman i Moskva och Andreas hade varit mycket i Sankt Petersburg hos sin dåvarande ryska flickvän.

Det första fröet till Beetroot, det gemensamma IT-bolaget i Ukraina, såddes hösten 2011 på tågstationen i Sankt Petersburg.

– Gustav var på väg till Moskva och vi tog ett par öl på centralstationen

i innan hans tåg skulle gå på natten. Där började vi spåna om att starta ett gemensamt bolag för IT-outsourcing i Ukraina. Våren 2012 gjorde vi en studieresa för att knyta kontakter, säger Andreas.

Efter sommaren startade äventyret på riktigt. Killarna packade Andreas Lada i Sankt Petersburg och påbörjade resan söderut. Under natten öste regnet ner medan Ladan skumpade fram på vägarna.

Framme i Kiev tog Andreas och Gustav in på ett hostel och började leta efter ett kontor. Gustav ringde Roman, en arkitekt som han träffat i en taxi i Odessa, där han pluggat ryska ett par månader året innan.

– Roman blev jätteglad och hade ett rum ledigt på sitt kontor som vi genast åkte och tittade på. Eftersom vi inte hade ordnat någon lägenhet frågade vi om vi kunde bo i rummet, högst tillfälligt. Det

var inga problem och vi rullade ut sovsäckarna under skrivbordet, säger Gustav.

Det var tänkt som en tillfällig lösning men killarna blev kvar under skrivbordet i ett halvår.

– Men oftast var vi inte där eftersom vi tillbringade mycket tid på resande fot. Vi åkte runt och träffade olika team med IT-utvecklare i Ukraina men också i Moldavien och satte igång med några uppdrag som vi hade med oss, säger Gustav.

I januari 2013 kände Gustav och Andreas att det var dags att kravla sig ur sovsäckarna och öppna ett kontor där IT-konsulterna satt tillsammans. Att det inte skulle bli i Kiev var klart ganska tidigt. Gustav och Andreas letade efter en mindre stad med mindre konkurrens i IT-branschen. Valet föll på hamnstaden Odessa.

– Den är lite som Ukrainas Göteborg. Det är en avspänd livsstil med ett långsamt tempo och trots att man talar ryska här är befolkningen väldigt opolitisk. Invånarna har mångkulturella rötter och hamnen betyder allt för stadens ekonomi. Man gillar ordvitsar och har en slags Göteborgshumor. Dessutom är klimatet lika underbart som vid Medelhavet, säger Gustav med ett nöjt leende.

Nu har Beetroot ett trevligt kontor och omkring 25 anställda. Konsulterna



GUSTAV HENMAN OCH ANDREAS FLODSTRÖM

Utbildning:

Gustav – Civilingenjör, medicinsk teknik.

Andreas – Civilingenjör, Industriell ekonomi.

Största utmaning i Ukraina: Att förstå sig på och förhålla sig till informella maktstrukturer.

Gör om fem år: Är en progressiv aktör i utvecklingen av Ukraina och driver verksamhet i flera CIS-länder.

hyrs ut till bolag som vill bygga ut sina utvecklingsteam. Det handlar ofta om webbutveckling men även andra typer av IT-tjänster. Kunderna finns i åtta länder, Sverige, USA, Holland och Tyskland är störst. En del uppdrag hamnar också på team som sitter i andra delar av Ukraina och i Moldavien.

När oroligheterna i vintras bröt ut i Kiev, Krim och i de östra delarna av landet var Odessa fortfarande lugnt. Men nu kryper kriget allt närmare.

– Först var jag inte orolig men nu har folk börjat dö på gatorna. Några kvällar har det cirkulerat rykten om att ryssarna ska slå till och jag har satt väckarklockan på tre, vaknat och konstaterat att allt är lugnt, säger Andreas.

Nu har Beetroot en evakueringsplan. Om det bryter ut strider i Odessa kommer alla anställda att samlas på kontoret med varsin väska och gemensamt lämna staden i en buss. Resan kommer att gå till staden Lviv nära den polska gränsen.

– Det klart att vi känner ett ansvar och vi åker inte utan att ge våra anställda chansen att åka med, säger Gustav.

– Vi hoppas givetvis att vi slipper men vi är redo om vi måste evakuera i morgon, säger Andreas.

TEXT **KARIN VIRGIN**

FOTO **HANNA PYSANA**

RÖDBETORNA.
Företagsnamnet Beetroot är symbolen för kopplingen mellan öst och väst. Andreas och Gustav sökte efter ett namn som passar på ett företag i borsjtjbältet.

LISTAN

Solel går om i flera länder

Solel anses nu ha nått så kallad grid parity i flera länder. Den har då blivit så billig att den kan konkurrera med andra energikällor utan subventioner. Begreppet är dock komplext. Det beror i högsta grad också på vad andra energislag kostar.

Tyskland

I Tyskland har egna solceller gett el till konkurrenskraftiga priser för hushåll ända sedan 2011, enligt vissa bedömare. Man har då räknat in alla kostnader och anläggningens livslängd.

Italien

Flera företag överväger att bygga icke subventionerad solenergi i södra Italien.



Spanien

Spanien har haft problem med att betala utlovade subsidier till solel, men i år startades en solenergianläggning i Sevilla på 2,5 megawatt som officiellt hävdar att det klarar grid parity.

USA

Utbyggnaden i USA har till stor del utgjorts av företag som bygger och sedan leasar solcellerna till hushållarna, så kallad tredjepartsleasing.

Indien

Landet har hög solinstrålning och höga energipriser. Flera företag planerar att bygga storskaliga solenergianläggningar.

STURE HENCKEL

STREETSMART



FOTO: JAYASHREE INDUSTRIES

LYCKAD TILLVERKNING. En enda av Arunachalam Muruganatham maskiner beräknas kunna producera över 1 000 bindor per dag.

En sanitär revolution

En enkel maskin som kan användas för att göra billigare bindor har dramatiskt förändrat hälsoläget för fattiga kvinnor på den indiska landsbygden.

Det började en dag då Arunachalam Muruganatham såg sin fru försöka gömma undan de tygbitar hon brukade använda under sin mens. "Varför använder du inte bindor?" frågade han. Svaret: Det var för dyrt.

Hon var inte ensam om att behöva hitta alternativ till kommersiella bindor. Bara 12 procent av kvinnorna i Indien använde bindor 2011, uppger BBC World News, och dålig hygien vid menstruation beräknas orsaka 70 procent av alla reproduktiva sjukdomar i landet. På grund av tabu och brist på rent vatten är tamponger och menskoppar sannolikt ännu ovanligare.

Det tog fyra och ett halvt år av kartläggningar och olika försök, bland annat testade Arunachalam Muruganatham sina produkter på sig själv genom att "menstruera" getblod, innan han fick sin aha-upplevelse. Bindor har ett innehåll baserat på cellulosa och han behövde en särskild maskin för att få till det fluffiga materialet. På egen hand skapade han en enkel variant. Materialet kunde därefter paketeras till rektangulära "kakor", slås in i ett tyg och desinficeras. Voilå!

I ett mejl till Ingenjören berättar Arunachalam Muruganatham att cirka 5,5 miljoner kvinnor har tillgång till bindorna, som kostar en tredjedel så mycket som de kommersiella. Omkring 25 000 kvinnor tjänar också sitt uppehälle genom att tillverka bindor och sälja dem vidare. Tack vare sin uppfinning har Arunachalam Muruganatham hamnat på Times lista över världens 100 mest inflytelserika personer 2014. Nu är målet att skapa en miljon jobb tillfällen för indiska kvinnor – och att alla i landet ska få tillgång till hygieniska bindor.

ANIA OBMINSKA

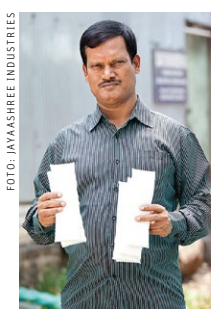


FOTO: JAYASHREE INDUSTRIES

**Tryggga
ditt hem
till ett
pris som
passar dig**

Genom Akademikerförsäkring har du som medlem i Sveriges Ingenjörer möjlighet att teckna en förmånlig hemförsäkring hos If. Hemförsäkringen finns i tre olika nivåer – Bas Hem, Hem och Stor Hem – så att du enkelt kan välja den som passar dig och din familj.

Förutom ersättning för ägodelar som stjäls eller förstörs ger försäkringen rätts-, ansvars-, överfalls-, och reseskydd.

Vill du veta mer eller teckna en Hemförsäkring?

Ring oss på 020-51 10 20 eller gå in på www.akademikerforsakring.se/hem

URVAL. Olle Bergman ger
råd om Powerpoint-bilder:
Skriv inte ner hela ditt
föredrag, ta en sak i taget
och skippa den där loggan!



Death by Powerpoint

Varför gör vi så dåliga Powerpoint-presentationer? Olle Bergman, civilingenjör och expert på presentationsteknik, vet varför. Och hur man kan göra istället.



Ta en tjänsteman, ge honom en öl och fråga vad han eller hon tycker om Powerpoint. De allra flesta skulle

säga 'gud vad det är jobbigt'. Men nästa vecka sätter de sig och gör likadana bilder som de tidigare stönade och stånkade över.

En delförklaring till det här är företagskulturen. I många företag har man slutat att skriva textdokument. Kunskapsflödet i företaget består istället av Powerpoints. Man har hållit en presentation och har inte tid att skriva om dokumentet till sina kolleger.

Jag har alltid gillat kommunikation, och ville skriva redan på gymnasiet. Jag trivs på scen och har inga problem med att prata inför tusen personer. Det känns mer nervöst att gå in i en klädbutik.

Efter en tid som forskningsingenjör på Institutionen för neurokemi i Lund och en tid på Nationalencyklopedin fick jag jobb på Gambros avdelning för internationella utbildningar i Lund, efter en ganska tuff intagningsprocess. Vi var ett team som jobbade med många olika former av kommunikation. Vi utbildade bland annat våra säljare som var lekmän inom naturvetenskap att förklara fördelarna med Gambros produkter. Men vi skrev också akademiska föreläsningar och talarmanus för de högre cheferna. Efter några år där var jag en rutinerad föreläsare. Idag jobbar jag som frilansande journalist och föredragshållare, och föreläser bland annat om presentationsteknik.

Powerpoint är ett bra hjälpmedel egentligen, och för vissa föreläsare, som jag själv, som riskerar att spåra ur i olika associationer, kan Powerpoint-bilder vara ett bra sätt att återknyta till den röda tråden.

Men det finns några klassiska fel som många gör. Ett kommer av att de flesta föreläsare är nervösa och vill ha sina anteckningar synliga. De projicerar i princip sina föreläsningssanteckningar på skärmen. Det blir förvirrande för publiken som inte vet om den ska lyssna på föredraget eller läsa texterna på powerpointen.

Ett annat är att stapla för mycket innehåll på samma bild. Föreläsaren visar fyra olika diagram på samma bild. Men resonemanget är enklare att följa om man tar en bild i taget. Om man visar fyra diagram och bara pratar om det första så försöker åhörarna själva tolka de andra tre. De är troligen vana vid att föredragshållaren drar bort bilden innan de har hunnit förstå alla fyra diagrammen på bilden.

Ett tredje är att bilderna är överlastade med företagsloggor och dekorationer. De stör. Ha bara just det som du ska visa på bilden. Och om du absolut måste ha loggan, så ha den på den första och sista bilden, inte nere i hörnet på varje sida.

Det finns en teknik som fungerar bra för till exempel ingenjörer som reser mycket. Du ska snabbt ner till Belgrad

och presentera en värmepump. Då är löpsedelstekniken bra. Sammanfatta ditt budskap och säg: Nu ska jag svara på tre frågor om vår värmepump. Till exempel: 'Den har bästa verkningsgrad, är lätt att installera och ger billig kylning'. Prata inte för alla femton

minuter som du har blivit tilldelad. Lägg istället fem minuter på att säga ditt budskap, och bjud sedan in till frågor. Det öppnar för återkoppling på samma sätt som i ett samtal.

Skillnaden mellan ett konventionellt föredrag och ett som är alldeles unikt kan vara ganska liten. Det kräver bara en bärande idé, ungefär som att en

kvinnor i en svart cocktailklänning kan bli unik om hon smyckar klänningen med en vacker brosch.

Det är en enkel grund för den som är osäker. Men för den som vill förstärka framställningen finns det en del knep att ta till. För att få fram ett viktigt budskap så kan man gå fram mot publiken, släcka ner Powerpoint-bilden, ändra röstläge, upprepa eller göra en konstpaus.

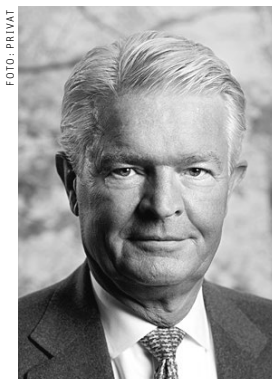
Jag har mycket ögonkontakt med mina åhörare. Då ser jag om de förstår vad jag säger, om de gillar vad de hör. Och när man har flyt, är det nästan en njutning att känna den där vågen av förväntan som kommer emot en från publiken."

BERÄTTAT FÖR STURE HENCKEL

FOTO ANNA SIMONSSON

Diesel är det drivmedel som ligger i topp bland nyregistrerade miljöbilar. Men är det verkligen rätt bränsle för att göra transporterna fossilfria?

Vad krävs för att sälja fler elbilar i Sverige?



Bertil Moldén, Bil Sweden

– Det är bara att göra som Danmark och Holland. Ladda ett smörgåsbord med fri parkering, körning i kollektivtrafikfilen, ingen skatt. Men det beror naturligtvis också på var man bor och hur långt man behöver ta bilen. Verksamheter som bara behöver kortare resor och som har en samlingspunkt där de kan ladda, typ hemtjänst, skulle kunna ha elbilar redan i dag.



Martin Prieto Beaulieu, Gröna Bilister

– Vi behöver en politiskt blocköverskridande överenskommelse där politikerna tar ett långsiktigt beslut så att bilägare och industri vet vad som gäller. Utredningarna är redan gjorda men besluten dröjer i Sverige.



Frances Sprei, forskare Chalmers

– En av de viktigaste åtgärderna är nog att behålla en hög beskattning på fossila drivmedel för att göra alternativen intressanta. En annan sak är att satsa på pendlarna som skulle kunna ha elbil som andrabil i hushållet. Och om det gick att ladda på stora arbetsplatser skulle räckvidden plötsligt inte vara något problem.

Lär dig mer med el

Kan man trimma hjärnan med svag elektrisk ström? Amerikanen Brent Williams, som testar metoden på sig själv, är extremt nöjd och bloggar om sina erfarenheter.

När ingenjören Brent Williams

i Georgia läste om en studie där amerikanska flygvapnet testat hjärnstimulans med el för att korta ner pilotutbildningen blev han nyfiken. Raskt byggde han ihop en egen utrustning som han tejpad fast på huvudet och började sända svag elektrisk ström till hjärnan.

Nu har det gått två år sedan försöket



och Brent fortsätter med sina behandlingar två till tre gånger i veckan. De pågår i 25 minuter och har blivit en lika självklar rutin som att borsta

tänderna. Ofta bär han elektroderna medan han stryker.

I sin blogg Speakwisdom berättar Brent om de positiva effekter som han upplever med elektrisk stimulering av hjärnan. Han säger att han blir mer fokuserad, ökar sin inlärningsförmåga och känner sig mer kreativ.

Runt om i världen pågår det flera studier av elektrisk stimulering av hjärnan. Brittiska neurologer har visat att inlärningen av matte förbättras. En forskargrupp vid Harvard har sett positiva effekter vid behandling av depression och smärta. Andra grupper studerar om behandlingen kan lindra tinnitus.

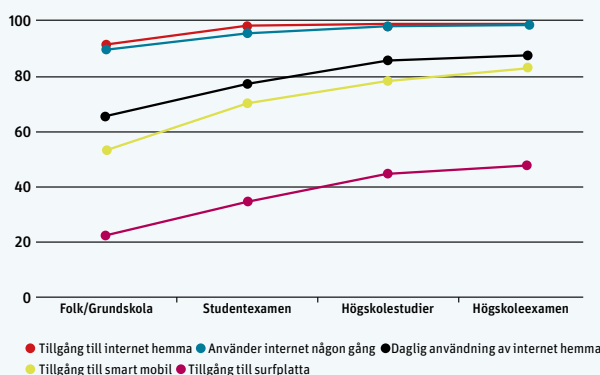
En varning är på sin plats. "Don't try this at home."

KARIN VIRGIN

DIAGRAMMET

Uppköpning efter utbildning

Den digitala klassklyftan i Sverige är störst när det gäller surfplattor. Bland lågutbildade i åldern 25–65 har bara drygt 20 procent tillgång till surfplatta.



Källa: .SE

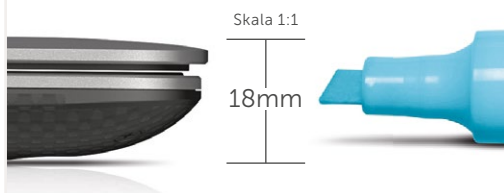
Dell rekommenderar Windows.



Professionell kraft
från vår tunnaste
och lättaste
40 cm (15,6 tum)
workstation.



Stängd Dell Precision M3800-arbetsstation
(ungefär lika tjock som en markpenna).



Vi presenterar Dell Precision M3800.

Med den här 18 mm tunna datorn får du den prestanda du behöver i den design du vill ha. Vår tunnaste och lättaste 15-tums arbetsstation som kan hantera dina mest krävande professionella program. Känn kraften hos Intel® Core™ processorer och NVIDIA® Quadro®-grafikkorten. Utveckla dina idéer så långt som möjligt. Dell Precision M3800.

Värt ditt bästa arbete. **Se mer på Dell.se/findapartner**

Ring 08 501 630 32 Måndag-fredag 09.00-17.00.



Levereras med McAfee Security Center 30 dagars testversion - via digital leverans
Dells allmänna villkor för försäljning, service och leverans gäller och kan rekvideras på www.dell.se. Windows®, Windows® 7 och Windows 8 är varumärken eller registrerade varumärken som tillhör Microsoft Corporation i USA och/eller andra länder. Intel, Intel-logotypen, Intel Inside, Intel Core och Core Inside är varumärken som tillhör Intel Corporation i USA och andra länder. Övriga varunamn och varumärken tillhör respektive rättighetshavare och Dell fransäger sig alla anspråk på ägarskap till dessa varumärken eller varunamn. Dell A/S, Arne Jacobsens Allé 15-17, 2300 Köpenhamn S, Danmark.



STRULET

Den som söker ska finna

Var sjutton har jag lagt bilnycklarna den här gången? Tja, med rätt prylar kanske du hittar dem alldeles själv.

Är du en strulpetter? Brukar du förlägga plånboken? Händer det att busskortet får fötter eller har kanske din bärbara dator för vana att gå och gömma sig? Nu kan du hålla reda på alla dina prylar med hjälp av små platta elektroniska knappar. Du kopplar knapparna med mobilens bluetooth och fäster dem sedan på dina värdesaker.

En av prylarna kallas StickNfind. Den kopplas till din mobil och ger sig till känna när du kommer inom trettio meters avstånd. Det utbytbara batteriet ska räcka i ett år.

Ett alternativ är Tile. Den fungerar endast tillsammans med Apples mobiler och plattor. Men den har fördelen att man tillsammans med andra innehavare av Tiles vid behov kan hjälpas åt att hitta varandras grejor. Den är dessutom vattentät och klarar sig helt utan batterier.

Men om mobilen är borttappad, då? En nytillkommen konkurrent, Chipolo, har specialfunktionen att knappen också hittar mobilen om du vet var du har din Chipolo som är kopplad till den. Du skakar bara Chipolon, så larmar telefonen och avslöjar var den har gömt sig.

STURE HENCKEL



Har du börjat fundera på ålderdomen än? Det har jag. Dels ur ett personligt perspektiv (även om jag har rätt många år kvar till pensioneringen), dels ur ett samhällsekonomiskt. För vi står inför ett ofrånkomligt dilemma som du inte lär höra talas om i valrörelsen.

Sveriges politiker kommer i en nära framtid tvingas fatta en rad tuffa, och kontroversiella beslut. Och sådana brukar sällan lyftas fram i en valrörelse som präglas av säljande oneliners och valflask.

För saken är den att vi blir allt rikare i takt med stigande inkomster. Det är givetvis positivt men det gör också att våra krav på den offentligt finansierade välfärden blir högre och högre. Morgondagens pensionärer kommer ställa betydligt högre krav på äldreomsorgen än i dag helt enkelt eftersom de är vana vid en högre standard.

Det är inget konstigt med det. Redan 1956 talade Tage Erlander om "de stigande förväntningarnas missnöje" som en av politikens stora utmaningar.

Samtidigt gör den naturligt lägre produktivitetstillväxten i offentlig sektor jämfört med i näringslivet att den relativa kostnaden för offentligt finansierade välfärdstjänster ökar kontinuerligt över tiden. Därutöver har vi en åldrande

befolkning som gör att allt färre ska försörja allt fler.

Ekvationen kommer inte att gå ihop. Det kommer inte vara praktiskt möjligt att finansiera de ökade kraven på välfärdstjänsterna via ett kontinuerligt höjt skatteuttag. Skatterna

kan inte höjas hur mycket som helst om vi samtidigt ska ha en väl fungerande ekonomi med goda drivkrafter för företagande, arbete och vidareutbildning.

Vare sig vi vill det eller inte kommer vi förr eller senare att behöva hitta nya former att organisera och finansiera delar av den offentliga sektorns verksamhet. Det kommer att krävas försäkringslösningar för att klara inkomstryggheten vid sjukdom, arbetslöshet och ålderdom om den offentligt finansierade verksamheten i vård, skola och omsorg ska kunna hålla tillräckligt hög kvalitet.

Vi kommer också att behöva fundera på lösningar med större inslag av egenfinansiering av tjänster som "toppar upp" skattefinansierade bastjänster. Något annat är inte samhällsekonomiskt hållbart.

Vissa hävdar att detta problem är överdrivet. Men vi ser redan i dag en växande flora av privata sjukvårds- och tandvårdsförsäkringar. Eftersom fler och fler inkomsttagare hamnar över taken i arbetslöshets- och sjukförsäkringen ökar också inslaget av kompletterande inkomst- och arbetslöshetsförsäkringar, inte minst i parternas regi. Det är ett tydligt tecken på att kraven på den här typen av tjänster ökar när inkomsterna stiger.

Alla – oavsett inkomst – ska garanteras en hög standard i vård, skola och omsorg, och finansieringen av detta ska även fortsättningsvis ske via skatter. Men för att kunna klara av det när det finns ett ökat tryck uppåt på skatteuttaget måste vi helt enkelt hitta andra former att finansiera vissa delar av den offentliga sektorns utgifter.

Om vi inte under ordnade former kan lösa det långsiktiga finansieringsproblemet tror jag att de som kommer att drabbas värst i slutänden är låginkomsttagare och utsatta.

Men det kommer du tyvärr inte höra något om i valrörelsen.

VISION 2025

Robert Boije

"VÅRA KRAV BLIR HÖGRE OCH HÖGRE"

Robert Boije, samhällspolitisk chef på Saco



FOTO: ANNA SIMONSSON



Möt Sveriges Ingenjörer
under Stockholm Pride

Du ska kunna
vara Du på jobbet.

Ditt jobb är din vardag.
Din vardag är vårt jobb.

Möt oss i parken och gå med oss i paraden.

sverigesingenjorer.se/stockholmpride



Känner du igen ett bra medlemslån?

Allt detta får du med Nordeas Medlemslån. Förutom en förmånlig ränta på 5,70 % ingår två försäkringar som skyddar dig vid arbetslöshet, sjukdom, olycksfall och dödsfall, helt utan kostnad.

Ansök idag på
nordea.se/medlemslan
eller ring 0771-22 44 88

Gör det möjligt

Nordea 

För en kredit med rak amortering om 100 000 kronor med en rörlig räntesats på 5,70 % och en löptid av 5 år uppgår den effektiva räntan, beräknad per den 23 maj 2014 enligt Konsumentverkets riktlinjer och inklusive eventuella avgifter och kostnader enligt vad som angivits ovan, till 5,85 %. Det totala beloppet att betala blir, baserat på aktuell räntesats, 1 14 487 kronor och storleken på första avbetalningen 2 142 kronor.



STF INGENJÖRSUTBILDNING
Din partner för
kompetensutveckling



Kurser inom el

Kompetens med spänning

Komplettera dina elkunskaper

STF utbildar dig inom elbranschen och ger dig kompetens som resulterar i säkrare arbetsmiljö inom Elsäkerhet och Elteknik.



Reläskydd

STF erbjuder sju olika kurser inom området

Dokumentation av elutrustning för maskiner och industriella elanläggningar
25-26 september

EMF

– Nytt direktiv om elektromagnetiska fält
3 oktober

Reservkraftprojektering

12-14 november

Elansvar – Ledningssystem för elsäkerhet
19-20 november

Elkvalitet – Orsak/Verkan – Åtgärder
2-3 december

ELSÄK 14

ELSÄK har utvecklats till en årlig tradition. För tjugoförsta året i rad inbjuder STF Ingenjörsutbildning till ELSÄK, en temadag kring ämnet el och säkerhet.
Radisson Blu Arlandia Hotell
1 december 2014

Miss
inte
ELSÄK!

Kontakt för anmälan och information:

Marie-Louise Wesslén, 08-586 386 47, marie-louise.wesslen@stf.se

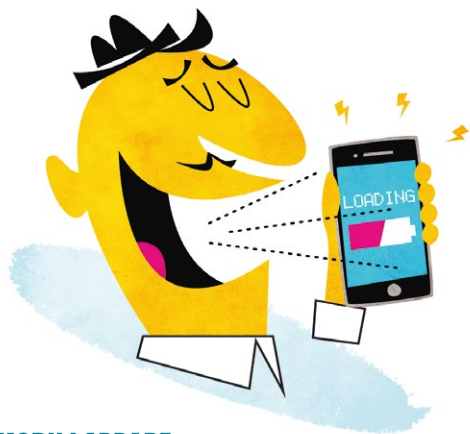
www.stf.se

Materialet kan bli ett litet elverk

De flesta har säkert använt en tändare, ett exempel på så kallad piezoelektricitet, där en liten hammare slår på en kristall och en gnista bildas som tänder gasen. Vissa kristaller har egenskapen att de, när de utsätts för tryck, omvandlar det mekaniska arbetet till elektricitet. Det finns ungefär 20 mineraler i världen som har piezoelektriska egenskaper.

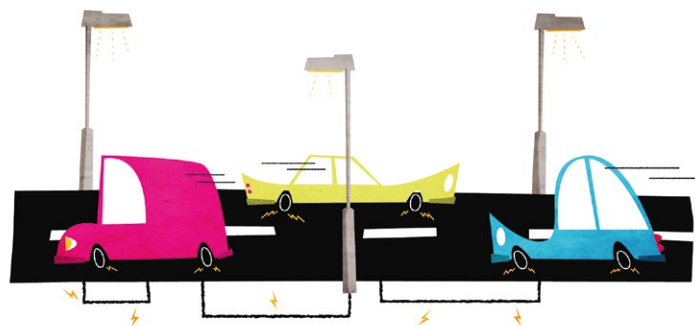
Nu tror forskare att piezoelektricitet kan vara lösningen på energiförsörjningen i viss elektronik och att material med dess egenskaper kan ingå i helt nya produkter.

ILLUSTRATION: GUSTAV DEJERT



UTAN MOBILLADDARE

1 Amerikanska forskare gjort försök att tillverka mobiler som inte behöver några batterier. Kraftkällan är ljudvågorna som uppstår när du pratar. Genom att använda supertunna piezoelektriska material, inte mer än 21 nanometer, ändras materialets egenskaper. Ljudvågorna räcker för att påverka kristallerna i de supertunna skikten att bli elproducenter.



EL I VÄGEN

2 I ett studentprojekt har Vägverket låtit göra beräkningar av hur mycket energi som skulle kunna alstras om man placerade piezoelektriska material i vägbanan mellan Gammelstad och Luleå, en sträcka på nio kilometer. Med 600 bilar i timmen alstras 3,5 GWh per år. Med ett elpris på 0,1 Euro/kWh ger det en återbetalningstid på 7,5 år.



KLÄDER SOM MÄTER

3 Forskaren Anja Lund vid Högskolan i Borås har tagit fram en fiber med piezoelektriska egenskaper som kan göra nytta i sjukvården. Fibern kan sys in i tyg och koppas till en mottagare som registrerar till exempel andning, hjärtslag eller fysisk aktivitet. Fibern kan också registrera exakt hur en kroppsdel används, till exempel hur knät böjs när man utför en rörelse.

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

Hög tid att tänka bortom BNP

Grön tillväxt är ingen framtidsväg för samhällen som redan ligger så högt på konsumtionsskalan och utnyttjandet av jordens resurser som Sverige, menar flera forskare.

Vi har kommit att definiera framgång i termer av ekonomisk tillväxt och det måste förändras, sade Peter Victor, kanadensisk forskare och en av de första "ekologiska ekonomerna" när han framträdde på ett seminarium för forskningsprogrammet "Bortom BNP-tillväxt" vid KTH. Till stöd för sina ord använde han bland annat mätningar av människors tillfredsställelse i förhållande till inkomst och konstaterade att någonstans runt 1965 så slutade amerikanernas tillfredsställelse att öka trots att deras inkomster steg stadigt.

– Företagande och tillverkning har kommit att handla allt mindre om vad som tillverkas eller erbjuds och allt mer om att skapa jobb. Pylarna har vi redan men jobben behöver vi.

Bortom BNP-tillväxt är ett tvärvetenskapligt forskningsprogram där forskare tillsammans med bland andra TCO och fyra kommuner och några myndigheter ska ta fram scenarier för negativ tillväxt, framtid med nolltillväxt och framtid med låg tillväxt.

– Det finns analyser som visar att tillväxten som vi definierar den i dag kommer att avta inom de närmaste decennierna, säger Peter Victor. Det gäller även Sverige. Jag tror att människor är beredda att ändra sig men det bekymrar mig att samhällsinstitutionerna är så svåra att få att ändra kurs.

Forskaren Ivana Milojevic menade att det i scenariebyggandet är viktigt att ta med hur olika vi uppfattar saker utifrån de personliga värderingar och historier vi bär med oss. Hon

liknade samhällets ljumma svar på klimathot och sjunkande

tillväxt vid den analys en rökare gör – det är gott just nu och blir jag sjuk så händer det i framtiden och den vet man ändå inget om – trots att all vetenskaplig forskning visar att rökning är väldigt farligt.

Hon pekade också på det faktum att människor är så empatiska och generösa när en katastrof har inträffat.

– Om vi lade ner en tiondel av den energin och de resurserna som kommer fram då på att förebygga katastroferna så skulle vi kunna undvika många av dem, säger Ivana Milojevic.

Kate Raworth, från Environmental Change Institute i Oxford, anser att vi måste försöka leva och verka på en sådan nivå att alla människor kan få sina grundläggande behov tillgodosedda utan att vi tär på planetens resurser på ett skadligt sätt.

– Den sociala dimensionen av tillvaron är också borträknad ur den gängse ekonomiska modellen, säger hon. När jag spelar jazz i mitt kök tillsammans med goda vänner bidrar det stort till vårt välbefinnande. Allt sådant som gör oss glada och bygger tillit och glädje är också en del av våra tillgångar men det glömmes vi bort.

Och hon citerade havsforskaren Katherine Richardsson:

"Humanity can affect the functioning of its own life support systems. There are tipping points we are pushing on. How does this change our definition of progress?"

JENNY GRENSMAN



Läs en längre version ingenjoren.se 

FOTO: ANNA SIMONSSON



ANIA OBMINSKA, WEBBREDAKTÖR

PÅ INGENJÖREN.SE publicerar vi varje vardag artiklar om det senaste inom arbetsmarknadsområdet, forskning, cool teknik och annat spännande. Vi hoppas att vår webbtidning fungerar som ett komplement till magasinet. Besök oss gärna! 

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 ingenjoren@sverigesingenjorer.se.

Nyhetsbrev

DU GLÖMMER VÄL INTE att du kan prenumerera på vårt nyhetsbrev som kommer ut varannan vecka? Anmäl dig på ingenjoren.se

Ingenjören på nätet

PÅ GRUND AV stor efterfrågan har vi börjat lägga ut magasinet digitalt igen. Ni hittar den på ingenjoren.se/magasin/arkiv. Medlemmar kan också få pdf-versionen.

Följ oss!

DU VET VÄL OM ATT du kan följa Ingenjören på Facebook och Twitter? På Twitter heter vi @Ingenjoeren.



*Den perfekta dagsturs- och sommarstugebåten,
för fiske och rena nöjesturer.*



Flytande Sommarnöje!

- Osänkbar
- Nordens största båttillverkare
- Tystgående skrov
- Återvinningsbart material



*Terhi är mycket båt för pengarna och
modellprogrammet täcker de flesta önskemål
du kan ha på en dagstursbåt.*

TERHI

www.terhi.fi

REPORTAGET



Jakten på det vita gulddet

När bomullspriserna når all time high blir begagnade kläder en eftertraktad råvara. Nu tror svenska kemister att de har hittat receptet på fiberåtervinning. Ett par begagnade bomullsjeans kan bli en blommig klänning.

text **KARIN VIRGIN**

foto **LINUS MEYER**

ENTREPRENÖRER.
Renewcell grundades
2012 och i bolaget finns
bland andra Malcolm
Norlin, sonen Henrik
Norlin och (längst fram)
Gunnar Henriksson.



gamla kartböcker är Aralsjön, som ligger mellan Kazakstan och Uzbekistan, markerad som en blå fläck. Satellitbilder visar en helt annan verklighet och en skrämmande utveckling. Aralsjön som för 40 år sedan var jordens fjärde största sjö med en yta stor som halva Lappland har förlorat 80 procent av sin volym och 55 procent av sin yta. Salthalten har stigit till 3,7 procent, de flesta fiskar har dött och fisket i sjön har helt upphört.

Det var i början av 1900-talet som ryssarna insåg möjligheterna med bomullsodlingar runt sjön. Ökenklimatet och tillgången till vatten gjorde förhållandena idealiska. Odlingarna expanderade i takt med att bevattningsanläggningarna byggdes ut. Sovjetiska ingenjörer styrde om floderna Syr-Darja i nordost och Amu-Darja i sydväst. Mellan 1965 och 1980 mer än fördubblades ytan på de konstbevattnade bomullsodlingarna. Samtidigt



krympte Aralsjön med en skrämmande hastighet och i dag har området blivit det omtalade skräck-exemplet på bomullsodlingarnas miljöpåverkan.

Bomull har använts av människor i 5 000 år och finns i dag i ungefär hälften av alla textilier som tillverkas i världen. Merparten odlas i dag i Indien, Kina och Kazakstan. Bomull är känslig för torka och angrepp och odlingarna kräver enorma mängder kemikalier och vatten. För att odla bomull till en t-tröja krävs cirka 2 700 liter vatten och till ett par jeans cirka 10 000 liter. För bomullen till jeansen krävs det dessutom så mycket odlingsbar jord att man på samma yta kan odla 60 kilo ris.

Bomull är också den växt i världen som besprutas mest. Trots att odlingarna bara utgör 2,5 procent av all jordbruksmark i världen använder bomullsodlarna 25 procent av världens totala mängd bekämpningsmedel.

Produktionen av bomull har därför planat ut och ligger sedan 30 år tillbaka på omkring 25 miljoner ton om året. Det är allt svårare att få lönsamhet i bomullsodling och därför man har börjat tala om peak cotton.

På senare år har också priserna stigit rekordsnabbt. Mellan sommaren år 2010 och 2011 steg bomullspriset med 50 procent och textilindustrin bekymrar sig över prisutvecklingen. Intresset växer

” För att tillverka bomull till en t-tröja krävs cirka 2700 liter vatten och till ett par jeans cirka 10 000 liter.”

för att hitta bra alternativ till bomull och hittills har viskos blivit det främsta alternativet.

Viskos är en textil som tillverkas av cellulosa därför klappar skogsindustrin i hela världen förtjust i händerna, inte minst eftersom efterfrågan på tryckpapper minskar. Några svenska massabruk har också gett sig in i branschen och tillverkar textilmassa, så kallad dissolvingmassa av trä som exporteras till viskosfabrikerna i Asien.

Att försöka återvinna den cellulosa som finns i bomullskläder som kastas lät för några år sedan som en helt omöjlig idé. Men det omöjliga kan bli möjligt.

I APRIL 2011 landade en rejäl summa pengar på den 64-åriga entreprenören Malcolm Norlins konto. Affären med det indiska bolaget Birla hade gått i lös och Domsjö massafabrik utanför Örnsköldsvik, där Malcolm var huvudägare, hade sålts för drygt två miljarder kronor.

”Att försöka återvinna den cellulosa som finns i bomullskläder som kastas lät för några år sedan som en helt omöjlig idé. Men det omöjliga kan bli möjligt.”

Tillsammans med några kompanjoner hade Malcolm tagit över det nedläggningshotade bruket för 250 miljoner kronor 1999. Deras satsning, som efter några tuffa år blev lönsam, handlade främst om tillverkning av etanol, biogas och dissolvingmassa till viskosindustrin.

Med ett rejält kapital på banken kunde Malcolm Norlin ägna sig åt det som roade honom allra mest, att investera i utvecklingen av ny teknik som kan lösa resursproblem på ett mer hållbart sätt. Nu gällde det att nosa rätt på innovationerna som hela världen väntade på. Och det skulle inte dröja länge förrän han hittade precis vad han sökte.

En helg i oktober reste Malcolm med goda vänner till Sörmland för att jaga fågel. Transporterna till och från Stockholm samordnades i förväg och Malcolm fick nöjet att åka med en ny bekant, Johan Sundblad. Deras vägar har aldrig tidigare korsats.

Johan Sundblad kallar sig själv återvinningsexpert. Han har jobbat i branschen i 25 år på flera av de stora återvinningsbolagen. Där har han drivit projekt för att förbättra insamlingen av papper, glas, hushållsavfall, batterier och mycket annat. Textilåtervinningar hade han aldrig intresserat

sig för trots att hans granne på landet utanför Göteborg ofta tjatade på honom. Hon jobbar med hållbarhetsfrågor på Lindex och såg branschens nyvaknade intresse för att försöka återvinna material i större utsträckning.

Under påsken 2011 när Johan var på landet kom frågan upp igen. Svenskar är duktiga på källsortering och återvinning av glas, papper och batterier. Varför slänger vi så mycket textil i hushållssoporna?

Inget återvinningsbolag hade börjat med textilinsamling i Sverige. Det var bara frivilligorganisationerna som samlade in textil. Hur insamlingen egentligen fungerade fanns det ingen samlad bild av.

Johan lät sig övertalas att kartlägga textilinsamlingen åt Lindex. I bostadsområden och på parkeringsplatser hittade han containrar från en mängd olika av frivilligorganisationer. Några var seriösa och svarade både på mejl och telefon men flera saknade kontaktuppgifter.

Johan sammanställde sitt material i en rapport som presenterades först för Lindex och sedan på ett seminarium för miljöansvariga på H & M, KappAhl, Ikea och flera andra svenska företag i textilbranschen.

Under seminaret framkom ett önskemål som han inte hade väntat sig. Textilföretagen ville ha tillbaka råvaran, fibern. De skenande bomullspriserna hade väckt intresset

för möjligheten att kunna använda begagnad textil som råvara vid nytillverkning. Skulle det vara möjligt att återvinna cellulosan i bomull och viskos för att kunna tillverka ny cellulosabaserad textil? Johan Sundblad hade ingen aning men tog på sig uppdraget att undersöka möjligheterna.

När Malcolm Norlin klev in i Johans bil ett par veckor senare på väg till jakten i Sörmland, hade Johan hunnit ta reda på vem Malcolm var och visste precis vad han skulle passa på att fråga honom.

Domsjö hade haft stora ekonomiska framgångar med dissolvingmassa av träfiber. Vad visste Malcolm om möjligheterna att återvinna cellulosa i textil?

Malcolm Norlin blev i högsta grad intresserad av vad Johan berättade i bilen. Han kände inte till några försök på det här området men genom sitt engagemang i en näringslivsgrupp på nystartade Greenhouse labs på KTH hade han bra kontakter med kemiforskarna där. Han lovade att återkomma inom fem dagar. Och det gjorde han.

DE FÖRSTA FÖRSÖKEN hade redan gjorts i ett labb på KTH flera år tidigare. När Malcolm Norlin ringde professor Mikael Lindström i oktober 2011 kunde

KEMI. I labbet klippis jeansstyget i små bitar och behandlas i en process som bryter upp cellulösans kompakta struktur.





han berätta hur han och kollegan professor Gunnar Henriksson hade testat att bryta ner cellulosa, men idén handlade då om något helt annat än kläder.

– Ett par år tidigare var det ett enormt drag i etanolbranschen. Jag hade börjat fundera en del på de processer som man använde för etanol-tillverkning och om det fanns andra metoder som skulle vara effektivare. Tillsammans med Mikael Lindström skrapade jag ihop pengar och anställde en student under sommaren 2009 som testade tekniken, berättar Gunnar Henriksson medan han sjunker ner i en fätölj på Greenhouse Labs på KTH.

Gunnars idé handlade om ett nytt sätt att bryta ner cellulosa genom att svälla upp den för att sedan snabbare kunna bryta ner den till socker för att kunna jäsa den till etanol.

– Det gick som tåget och vi bildade bolag men sedan gick luften ur hela etanolforskningen. Det

var de framgångsrika försöken med fracking som plötsligt ökade tillgången på fossilt bränsle.

När Malcolm Norlin kontaktade Mikael Lindström insåg Mikael snabbt att den teknik som han och Gunnar hade hoppats nå framgångar med i etanolbranschen skulle kunna fungera för att bryta ner cellulosan i textil.

Malcolm såg stora affärsmöjligheter och bestämde sig snabbt för att investera en del av sin förmögenhet från Domsjöaffären. Lyckades man gå hela vägen skulle tekniken kunna bli lösningen på ett av världens stora resursproblem.

Redan två månader senare bildades bolaget Renewcell där alla som hade haft en del i förberedelserna, Johan Sundblad, Mikael Lindström och Gunnar Henriksson blev delägare. Sedan dess har också Christofer Lindgren anslutit. I dag är det han som tillsammans med en anställd forskare från



UTMANING. Jeanssömmarna av polyester är än så länge ett problem och klipps bort men på sikt räknar forskarna med att klara textil av olika material.

Gunnar ritar och förklarar hur cellulosan ser ut. Den består av långa kedjor av glukos som ligger bredvid varandra med två vätebindningar som gör dem ganska styva. Glukoskedjorna ligger ovanpå varandra och bildar en kristallstruktur som tidigare har varit svår att bryta ner.

Den kemiska process som Renewcell använder bryter upp de starka bindingarna, alltså cellulösans kompakta struktur, sväller den och gör den mer reaktiv.

– Vår slutprodukt är det här, säger Gunnar och håller upp en näve textilmassa som ser ut som vitt trassel. Det här kan ersätta dissolvingmassa framställd av trä som viskosindustrin köper från massafabriker. Nästa steg, att göra så kallad regenererad cellulosa som är råvaran till ny textiltråd, sker i textilindustrin och i dag finns det två tekniker som dominerar.

Med den så kallade viskostekniken låter man cellulosan reagera med en kemikalie så att den blir ett derivat, alltså en kemiskt förändrad cellulosa som är lös i kemikalier med högt pH. Den kemikalie som man använder i dag är kolsvavla. Den upplösta cellulosan kallas för dopen och ser ut ungefär som flytande honung. Dopen sprutas genom ett munstycke med många små hål i ett bad av utspädd svavelsyra och där sker en kemisk omvandling av cellulosan som åter blir olöslig. Cellulosatrådarna blir som korb i ett korvskinn, ett skinn av stelnad cellulosa med flytande cellulosa i mitten. Genom att dra i tråden stelnar kärnan och så småningom kan viskostrådarna rullas upp på spolar.

– I dag vet vi att vår textilmassa fungerar utmärkt i viskosprocessen men vi vill också kunna leverera till industrier som använder den så kallade lyocelprocessen där man tillverkar den textil som kallas tencell, säger Gunnar.

Vid tencelltillverkning gör man inget derivat av cellulosan utan löser upp den med ett lösningsmedel och fäller ut den. Processen har inte fått någon stor spridning, främst därför att kemikalierna är dyra och dessutom explosiva.

– Vi har också kontakt med forskare som arbetar

Pakistan jobbar intensivt med att utveckla tekniken och flera av de ursprungliga idéerna har man blivit tvungen att modifiera.

Utvecklingsarbetet i Renewcells labb har pågått i ungefär två och ett halvt år. För ett år sedan såg det mörkt ut men nu har vi löst många problem, säger Gunnar Henriksson och börjar förklara i stora drag vad Renewcells teknik handlar om.

– Det här är vår råvara säger han och håller upp en bit jeansstygg. Det behöver inte vara jeans men det måste vara textil av bomull eller någon annan cellulosabaserad textil, till exempel viskos.

Tyget klipps ner i små bitar och behandlas i en process med kemikalier som Gunnar inte vill avslöja, men som han försäkrar är miljömässigt helt ofarligt. Kemikalierna är inte giftiga eller cancerogena. I processen tar man bort färgen på tyget och sväller cellulosan.

”Tyget klipps ner i små bitar och behandlas i en process med kemikalier som Gunnar inte vill avslöja, men som han försäkrar är miljömässigt helt ofarligt.”

MILJÖHOT. För att odla bomull till en t-tröja krävs det 2 700 liter vatten och för ett par jeans kräver 10 000 liter vatten. Därför talar textilbranschen om peak cotton.







UPPFINNARE. Gunnar Henriksson fick idén till en smartare process för etanoltillverkning. Metoden har utvecklats och kan nu lösa upp den kompakta cellulosan i bomull.

Snart kommer krav på tillverkarna

Redan nästa år kan insamling och återvinning bli ett nytt miljömål i Sverige. I ett förslag som snart landar på regeringens bord finns bland annat krav på att producenterna börjar återvinna textil.

Naturvårdsverket har fått uppdraget av regeringen att föreslå ett så kallat etappmål för textil och textilavfall. Etappmålen, i dag 24 stycken, är vägledande och viktiga för regeringens, myndigheters och andra aktörers arbete. Målen är steg på vägen för att uppnå Sveriges miljö kvalitetsmål.

– Etappmålet för textilavfall gäller till 2020 och handlar om vilken ambition Sverige ska ha med insamling och återvinning av textil, säger Sanna Due Sjöström, handläggare på Naturvårdsverket.

I etappmålet finns mål både för återanvändning och för återvinning.

- Senast år 2018 finns lättillgängliga insamlingssystem som säkrar att textilier i första hand återanvänds.
- År 2020 återanvänds 40 procent av de textilier som satts på marknaden.
- År 2020 materialåtervinns 25 procent av de textilier som satts på marknaden, i första hand till nya textilier.
- Senast 2020 underlättas kretsloppet för textilier av att särskilt farliga ämnen och andra ämnen med oönskade egenskaper inte förekommer i nyproducerade textilier.

– Textil har hittills varit ett helt oreglerat område och nu föreslår vi också att Sverige inför ett

producentansvar som tvingar producenterna, till exempel butikskedjorna, att ta ett större ansvar för att ta fram resurseffektiva textilier utan farliga ämnen som går att återvinna på ett enkelt sätt, säger Sanna Due Sjöström.

Förslaget till etappmål är på remissrunda till midsommar och kan införlivas i miljömålssystemet under nästa år. Naturvårdsverket föreslår att etappmålet följs upp varje år.

Samtidigt pågår det en hel del arbete på nordisk nivå. Nordiska ministerrådet finansierar flera projekt, varav ett handlar om att få en nordisk överenskommelse på området och ett föreslår nya affärsmodeller och både obligatoriskt och frivilligt producentansvar för textilinsamling och återvinning.

KARIN VIRGIN

med helt nya processer för att göra regenererad cellulosa, varken med kolsavla eller med lyocel-lösningmedlet. Det finns flera parallella spår och vi kommer att lämna textilmassa till dem för tester, säger Gunnar Henriksson.

– En annan utmaning är tyger som består av flera olika material, till exempel bomull och polyester som är ett oljebaserat material. Där måste vi kunna separera materialen och det kommer vi att klara i framtiden, men just nu koncentrerar vi oss på cellulosabaserad textil utan inblandningar, allra helst bomull.

En annan besvärlig överraskning har varit sytråden. Den är ofta tillverkad av polyester och blir därför kvar som en restprodukt som måste filtreras bort.

Kemikalierna som finns i textil är också ett problem men Renewcell har gjort en grundlig utredning och nu känner sig forskarna lugnare. Studierna har visat att det mesta har tvättats bort i begagnad textil och det som återstår försvinner när man tar bort färgen.

– Det finns ett svårlost problem kvar och det är bromerade mättade kolväten som ofta är ett brandskydd i inredningstyger. Dessa blir vi inte av med och därför kommer vi att vara försiktiga med inredningstyger, säger Gunnar Henriksson.

När vi tittar in i labbet på våningen under ligger

det en stor hög med begagnade jeans på bänken. Christofer Lindgren har en sax i handen och klipper bort de gula sömmarna. I labbet sker allt arbete manuellt men nästa steg är att skala upp försöken i en pilotanläggning.

Ända sedan företaget grundades har siktet varit inställt på Wargön utanför Vänersborg. Där stängde Holmens bruk sitt massabruk 2008 och närheten till en hamn och flygplats gör läget idealiskt.

När pilotanläggningen kan komma igång är fortfarande osäkert. Enligt ursprungsplanerna skulle bygget ha startat i början av året men det är ytterst tveksamt om arbetet kommer igång under 2014.

Om tekniken fungerar bra i stor skala är planerna att sedan bygga en fullskalig anläggning som kan producera 50 000 ton textilmassa om året. Att få tag på råvara ser inte ut att bli några

problem, men det kommer att krävas textilinsamling från hela Skandinavien. Sverige importerade 2012 omkring 75 000 ton bomullstextil.

PÅ MYRORNAS STORA industrianläggning i Tungelsta söder om Stockholm är våren och försommaren en intensiv period. När vinterkläderna åker av köper vi nya sommarkläder, rensar ut i garderoberna och skänker till textilinsamling. Till lastkajen kommer



CHRISTOFER LINDGREN.



INDUSTRI. I dag fungerar tekniken i mindre skala men nästa steg är att bygga en pilotanläggning. Siktet är inställt på en fullskalig industri som kan producera 50 000 ton textilmassa om året.

”Vi vill bli ännu bättre genom att öka insamlingen kraftigt de närmaste åren och det innebär att vi måste bli mer tillgängliga. Det måste bli enkelt att lämna ifrån sig textil, annars åker de ner i soppsåsen.”

Myrornas bilar i en strid ström och lastar av fulla ståltrådvagnar, så kallade burar, med kläder och tar med sig tomma burar tillbaka.

I den stora industrihallen intill samlas de fulla burarna i flerdubbla rader. Under de stressigaste dagarna har personalen svårt att hinna tömma dem i samma takt som de kommer in. På en whiteboard strategiskt placerad direkt innanför dörren står gårdagens resultat uppskrivet. 15,9 ton lastades av och 11,3 ton ”spräcktes”. Kommunikationschef Lotta Kökeritz förklarar hur arbetet går till.

De fulla burarna som hämtas från Myrornas butiker, företag, containrar och insamlingsbehållare i Stockholmsområdet rullas in för vägning innan de hissas upp och töms på ett sorteringsband för den första grovsorteringen där det som inte är textil plockas bort från bandet. Skor, resväskor, smycken och andra saker läggs i separata behållare.

– Att tömma och grovsortera innehållet i en bur

kallas för att spräcka den, förklarar Lotta på väg till nästa station som ligger en trappa upp. Där sorteras all textil i fem kategorier: det som ska säljas i butik, det som går till export, barnkläder, brännbart och övrig textil som till exempel gardiner och dukar.

Myrorna samlar in 8 000 ton textilier och 4 500 ton saker varje år, dessutom nio lastbilar med möbler per dag. Allt som lämnas till butiker, företag, containrar och behållare transporteras till den närmaste av de sju produktionsanläggningarna som finns från Luleå i norr till Malmö i söder där gävorna sorteras. 20 procent av kläderna stannar i Sverige och säljs i någon av Myrornas 35 second-handbutiker, 75 procent exporteras till andra länder och 7 procent är så trasigt eller smutsigt att det går till förbränning. Alla frivilligorganisationer i Sveriges samlar tillsammans in ungefär 25 000 ton textil om året.

– Vi vill bli ännu bättre genom att öka insamlingen kraftigt de närmaste åren och det innebär att vi måste bli mer tillgängliga. Det måste bli enkelt att lämna ifrån sig textil, annars åker de ner i soppsåsen, säger Lotta Kökeritz.

Importstatistik visar att varje svensk i genomsnitt



INSAMLING. Merparten av våra begagnade kläder, totalt 70 000 ton om året, hamnar i hushållssoporna. Frivilligorganisationerna i Sverige samlar in omkring 25 000 ton om året.

köper omkring 15 kilo textil om året och plockanalyser av svenskt avfall visar att vi varje år slänger cirka åtta kilo textilavfall i hushållssoporna. Totalt slängs 70 000 ton textil om året i soporna som går till förbränning. Mycket skulle kunna återanvändas genom att säljas på second-handmarknaden.

– Det måste bli lika enkelt att lämna textil som glas och tidningspapper och förpackningar och vi tror att det är viktigt att insamlingen finns nära, till exempel i bostadsområdena, säger Lotta Kökeritz.

Därför har Myrorna precis startat ett samarbete med Ragnsells som erbjuder flerfamiljsbostäder, bostadsrättsföreningar och fastighetsägare behållare för textilinsamling. Ragnsells ansvarar för insamlingen genom att ställa dit och hämta fulla behållare. All insamlad textil körs sedan till Myrornas produktionsanläggningar.

Ett pilotprojekt mellan Ragnsells och Myrorna i Karlstad visar att behållare för textil i bostadsområden leder till att mindre textil hamnar i soppåsen. Under mars–augusti 2013 placerades behållare för textilåtervinning ut i fyra bostadsområden i Karlstad. Behållarna ställdes invid miljöstationerna och boende fick information om insamlingen via en lapp i lådan. Resultatet omräknat på årsbasis blev närmare fem kilo textil per person.

Mer insamlade textilier innebär samtidigt ett växande berg till förbränning. En metod för att bryta ner och återvinna cellulosan skulle innebära en revolution.

LOTTA KÖKERITZ PÅ Myrorna säger att intresset för textilinsamling ökar och det märks också på butiker och återvinningsbolag som försöker möta behovet. Konsumenterna har blivit medvetna om hur textilindustrin påverkar miljön och ser både ekonomiska och miljömässiga vinster med återanvändning. Flera butikskedjor har börjat ta emot begagnade kläder. H & M samlade till exempel förra året in över 3 000 ton. Några mindre butikskedjor säljer kläderna som second-handvaror men merparten säljs till återvinningsbolag i Europa där textil används som putstrasor eller sönderdelas och bli en råvara till exempelvis isoleringsmaterial.

Denna så kallade downcycling är ett slöseri med bomullen som kräver så mycket naturresurser att framställa. Att kunna återvinna cellulosan på det vis som Renewcell hoppas på är ur miljö- och resurssynpunkt ett mycket bättre alternativ.

Textilkonsumtionen har ökat snabbt i hela världen och i Sverige med 40 procent sedan år 2000. Studier från Nederländerna visar att genomsnittstiden för kläder i garderoben är 3 år och fem månader. Under denna tid användes kläderna bara 44 dagar.

Med vad händer med frivilligorganisationernas arbete om vi får en industri som gapar efter begagnad textil? Lotta Kökeritz på Myrorna är inte alls orolig.

– Vi har pratat med Renewcell och känner oss inte alls hotade. Vi ser snarare möjligheter till

FRAMTIDEN. Henrik Norlin är optimistisk. Renewcells teknik efterfrågas av textilindustrin som med allt högre miljöambitioner inser behovet av att återvinna mer textil.





ORENT. En stor utmaning för forskarna är textil av olika material. Många bomullsplagg innehåller till exempel elastan, en plast, som måste separeras.

Malcolm är prydligt klädd i mörkblå slipover, vattenkammat hår och stålågade glasögon. Han är i högsta grad engagerad i utvecklingsarbetet i labbet på KTH och trots att han saknar utbildning i kemi är det tydligt att han vet vad han pratar om.

– Sverige har byggt upp ett kunnande inom massaindustrin sedan mitten av 1800-talet och det är den tekniken som vi har förfinat i Renewcell. Det finns andra som har försökt men vi är ensamma om att ha kommit så här långt, säger han och flyttar sin stol till kortändan av det stora skrivbordet för att komma lite närmare.

Malcolm vill också gärna prata om hur Renewcells framgångar kan innebära en möjlighet för andra branscher att växa. Textilinsamling över hela Sverige, kanske hela Norden, transporter till Wargön och sortering av textilierna kommer utan tvekan att skapa jobb. Kanske finns det till och med förutsättningar för att textilmassan från återvunna kläder kan stanna i Sverige? Kanske får vi se en viskosindustri på Wargön i framtiden?

– Det vore förstås fantastiskt kul om Sverige kan bygga upp en textilindustri i Västsverige igen. Jag tillhör dem som absolut tror att förutsättningarna finns, säger Malcolm Norlin.

Att Renewcell har tvingats skjuta upp den ursprungliga planen att ta pilotanläggningen i drift i år är inget som oroar honom. Förutom en del motgångar i labbet, som har övervunnits, ser han andra förklaringar till att arbetet har tagit längre tid än planerat.

– Det har tagit tid att skapa en efterfrågan.

Textilindustrin var inte redo tidigare men nu finns det en stor medvetenhet om miljö- och resursfrågorna. Många butikskedjor har ambitiösa mål till 2020 om en hög nivå av inblandning av återvunna fibrer.

Malcolm Norlins telefon ringer flera gånger under intervjun och han ursäktar sig och lämnar rummet för korta samtal. Renewcell är inte det enda företag som han finansierar med kapitalet från Domsjö. Han har nosat rätt på fler idéer som utvecklas lovande. En handlar om förgasning av biomassa, ett annat är ekologiska plantager i Laos för viskosindustrin i Asien.

– Jag känner ett enormt engagemang och ansvar för alla affärsidéer som jag investerar i. Och alla handlar om miljöteknik. Det är här framtidens finns och det gäller att simma med strömmen. Making money, making good, säger Malcolm Norlin och låter beslutsam när vi pratar om produktionsstarten.

– Om två år har vi startat vår anläggning på Wargön. Det är jag säker på, säger han. ☺

samverkan. All textil ska i första hand återanvändas och det är också deras uppfattning. Renewcell är intresserad av den textil som till slut är oanvändbar och som vi skickar till förbränning, säger Lotta Kökeritz.

Både Myrorna och Renewcell beskriver ett idealiskt kretslopp där all textil lämnas till textilinsamling. Där sorteras användbar textil till second-handmarknaden i Sverige eller exporteras och cellulosa-baserade textilier som är oanvändbara skickas till förbränning. I takt med att textilkonsumtionen ökar kommer textilbergen på förbränningsanläggningarna att växa. Det är det som Malcolm Norlin hoppas på.

I ETT HUS MED anor från 1500-talet på Österlånggatan i Gamla stan har Malcolm Norlin sitt kontor. Sonen Henrik som också är engagerad i Renewcell sitter i rummet intill under kraftiga, mörkbruna takbjälkar. Båda arbetar intensivt med förberedelserna för pilotanläggningen.





IBLAND KAN DET FINNAS EN POÄNG MED ÖDMJUKHET

Efter år av forskning är det äntligen dags. Innan midsommar ska världens första kommersiella vågkraftverk vara i drift utanför Kungshamn. Första maskinberedare heter Avalon Falcon.

text MARIT LARSDOTTER *foto* ANNA SIMONSSON



KRAFTVERK. En av poängerna med vågkraft är att den genererar energi även vackra dagar. Havet rör sig upp och ner trots att det ser stilla ut.



ika spegelblankt som havet är när vi släcker för natten, lika ogästvänligt är det morgonen därpå. Vågorna yr utanför köksfönstret. Just de där västkustska vågorna som snart ska omvandlas till energi.

För att kunna följa med Avalon Falcon till jobbet redan när hon börjar klockan sju har jag fått sova

över i tvåan i centrala Lysekil. Pojkvännen övernattar med en kompis i en båt på sjön. Bara hans stora ljusa akvareller av kustlandskap är kvar i lägenheten.

Avalon Falcon drar på sig arbetskläder, fristadsbyxor och stålhäteskor, och flätar det långa håret.

– Jag har aldrig varit på en arbetsplats där man blir så smutsig som här, till och med i håret. Om jag istället sätter upp det får jag inte på mig hjälmen.

Vi gör som Avalon brukar, går till kafét tvärs över gatan och köper en gårdagens macka att ha vid fabriken gemensamma frukost om ett par timmar. I kaféets kassa piper Avalons mobil.

– Mitt ”gå-till-jobbet”-larm! Sedan jag var liten har jag haft svårt att passa tider och min lösning är larm och listor. På det viset kan jag fokusera på uppgiften och vara i nuet, som det så fint heter.

Vi traskar ut i regnet genom samhället, från södra hamnen till norra.

Företaget Seabased har sin fabrik alldeles intill vattnet. På planen utanför står fem vita rymdraketer – som inte alls är raketer utan hälften av det antal generatorer som snart ska sänkas i havet utanför Kungshamn. Där kommer de att bilda etapp ett i vågkraftsparken. Den som fullt utbyggt består av 360 generatorer och därmed är världens största.

Åratal av forskning och försöksverksamhet har givit resultat. Fortum har gått in med 125 miljoner, Energimyndigheten med 139 miljoner. Plötsligt är det allvar. Och bråttom. Om bara ett par dagar kommer beställarna för att vara med vid ett så kallat FAT, Factory Acceptance Test eller fabrikstest. Då kontrollerar man att kraftverken verkligen omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi och är helt täta.

Därefter gäller det att hitta dagar som är tillräckligt vindstilla för att från ett lastfartyg kunna placera dem på 50 meters djup. Varje kraftverk väger tio ton och är fastmonterat på ett betongfundament som väger ytterligare 40 ton.

Principen är enkel: En boj på vattenytan är kopplad via vajer till en kolv som är klädd i magneter. När vågorna för bojen upp och ner rör sig kolven inne kraftverket som i sin tur är klädd i kopparledningar som fångar upp energin. Energin med olika spänning förs via en kabel till ett ställverk på botten. Där görs den om till mer enhetlig spänning och förs via ytterligare en kabel till Vattenfalls vanliga ställverk på land och vidare för distribution i elnätet.



SAMSPEL. En ingenjör gör inget vågkraftverk. I tätt samarbete med kollegorna växer kraftverken fram. I en produktionshall i Lysekils norra hamn.

AVALONS MOBIL PIPER igen. Morgonmöte!

Klockan 07.12 varje morgon är det samling på fabriksgolvet. Ett 30-tal personer, mestadels män men också några kvinnor, iförda solgula bygghjälmarna står i halvcirkel runt samordnaren. Lars har ett förflutet som militär, håller på tider och pekar med hela armen.

– Några tillbud under gårdagen? Vi har mycket att göra, den som har möjlighet att jobba övertid får gärna göra det i veckan. Annars – ni jobbar fantastiskt bra! Hjälp varandra och var försiktiga så ni inte skadar er.

Ringen upplöses, arbetet går igång för dagen. Två och två utför de det mödosamma arbetet med att stapla magneter på varandra. Två och två lindar de kablar runt elementen som klär insidan av aggregaten.

När produktionstakten ökar framöver är tanken att robotar ska kunna sköta exempelvis staplandet av magneter. Men än är det nybyggaranda och hantverk som gäller.

Avalon Falcon greppar ett skjutmått av det exklusive slaget.

– Det här fick jag kämpa för, säger hon. Det har en glasstav i sig och är rätt dyrt. Men om man ska göra noggranna detaljer är det viktigt att man har riktigt bra mätverktyg. Och jag brukar få som jag vill till sist...

Det finns detaljer i kraftverken som på tre meter inte får skilja sig mer än 0,1 millimeter.

– Det får inte bli fel. Speciellt inte nu när vi är en

så hårt utsatt bransch i en ny marknad. I den bästa av världar skulle det finnas finansieringspengar i drivor åt produktionen av förnyelsebar energi. Vår värld behöver ren energi, säger Avalon.

EFTER ATT HA mätt några delar som kommer direkt från laserskäraren skickar hon skjutmättet vidare till kollegan Avdo Tukic som ska kontrollmäta en löparskena.

Han kom för kärleken från Bosnien för drygt ett år sedan. Han gick en SFI-kurs och prioriterade sedan jobb där han fick träffa människor och lära sig språket snarare än att använda sin ingenjörutbildning. Efter några månader inom hemtjänsten i bohuslänska Brastad fick han jobbet på Seabased. En provanställning som efter sex veckor omvandlades till en tillsvidareanställning. Hans svenska är imponerande (hur snabbt hade jag lärt mig det bosniska ordet för tillsvidareanställning?).

Avdo Tukic tror också på vågkraft.

– I min hemstad Kakanj ligger ett kolkraftverk bara några kilometer från där jag bodde. Det är smutsigt. Vågkraft är rent och naturligt, det är framtiden, säger han.

NÄR AVALON GREY FALCON ERMIE föddes 1984 var det vår i Vancouver. Kanadensiska mamma Maria pluggade fysik på universitetet, pappa Guido, med rötterna i Peru, var konstnär.

– Det var tufft för min mamma att ha en bebis och

AVALON FALCON



Född: 1984 i Vancouver, Kanada.

Bakgrund: Maskiningenjörsprogrammet med designinriktning, Högskolan Väst i Trollhättan.

Familj: Pojkvännen Richard Vakil, Guido Falcon, Nina Wallin, Maria Ermie biologisk mamma, lillasyster Linda Falcon, lillebror Kevin Falcon.

Aktuell med: Som maskinberedare på Seabased i Lysekil, ansvarig för bäddfräsen som tillverkar de centrala delarna i världens första kommersiella vägkraftverk.



START

Avalon Falcon föds i Vancouver.



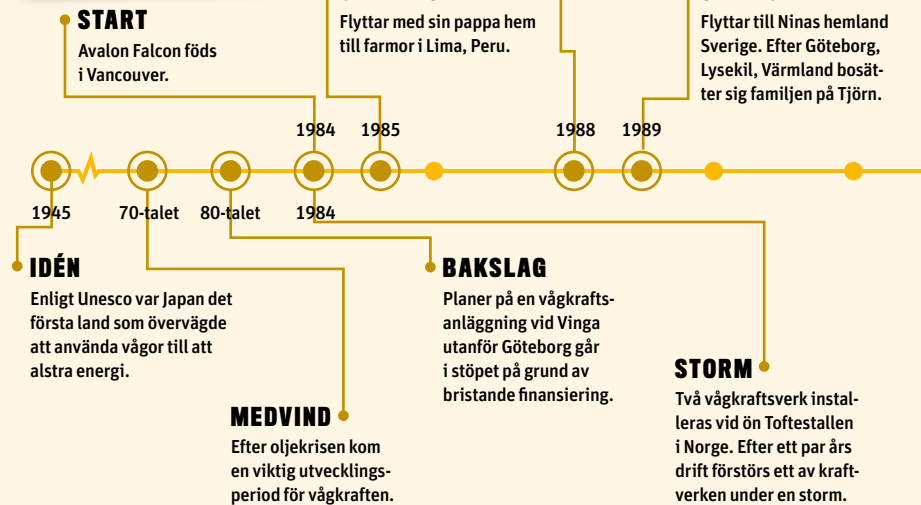
UTLANDSFLYTT

Flyttar med sin pappa hem till farmor i Lima, Peru.



SVERIGE

Flyttar till Ninans hemland Sverige. Efter Göteborg, Lysekil, Värmland bosätter sig familjen på Tjörn.



att plugga, i Kanada finns inte studielån som här, och hon fick samtidigt jobba.

När Avalon var ett år gammal tog pappa henne med sig till farmor i Peru. Mellan ett och fem års ålder bodde hon i ett hus i centrala Lima. Farmor var pensionär och överförtjust över att plötsligt få en liten flicka att hand om. Men hon var strängt katolsk och hade som ung varit nunna. Det var ordning och reda. Barnbarnets hår skulle alltid vara flätat. Hur varmt det än var bar hon strumpor och skor? Och bön vid Mariafiguren tre gånger om dagen var en självklarhet.

Det var alltså främst farmor som stod för omvårdnaden. Pappa Guido flyttade periodvis ut i Perus djungel för att få omväxling och kunna måla ostört. Då och då reste Avalon och farmor och besökte honom.

Guido jobbade även som guide och ut i djungeln kom en dag den svenska tjejen Nina på resa genom Sydamerika med sin ryggsäck.

– En känslösam konstnär i djungeln, duktig på engelska efter att ha bott i New York och en massa andra stora städer. Jag kan tänka mig att det var lätt att svepas med av min pappa, säger Avalon.

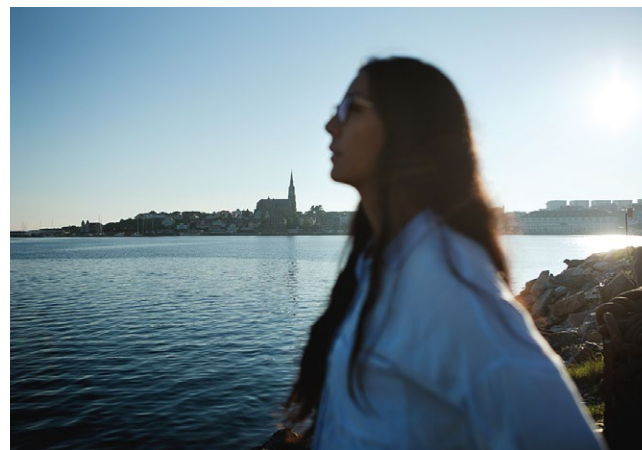
Svenska Nina kom att bli hennes ”nya” mamma. De flyttade till Sverige där Avalon fick lov att gå barfota med utsläppt hår. Hon fick en syster och så småningom även en bror.

Efter ett par år vardera i Göteborg, Lysekil och värmländska byn Lennartfors landade familjen på Tjörn.

Först efter studenten, när Avalon Falcon var 19 år, återsåg hon sin biologiska mamma.

– Vi var jättelika! Och jag fattade varifrån jag fått mitt intresse för matte och teknik.

BIOLOGISKA MAMMAN MARIA ERMIE var projektledare på White Monkey Design i Vancouver, ett företag som tillverkade rekvisita till bland annat Alien-filmerna.



När Avalon var där och jobbade en sommar fick hon lära sig att gjuta laservapen i plast. Värdefull kunskap när hon nu gjuter kontakter i kablar som ska placeras under vatten.

Avalons pappa skulle egentligen ha blivit arkitekt men hoppade istället över till en konstutbildning och det var främst måleri han ägnade sig åt under Avalons uppväxt. Vilket inte hindrade honom från att påpeka att dottern borde plugga logik. Under en period som student gick Avalon på några möten hos en förening som diskuterade matematik ur ett logiskt filosofiskt perspektiv. Svårbegripligt. Samtidigt roligt att kasta sig ut i nya saker och försöka kunna njuta utan att vara duktig eller förstå allt.

Pappa konstnär, mamma Nina socionom. Det var som Avalon säger hon ”som lagade adventsljusstaken hemma”.

– Jag ville bli arkitekt. Fullfölja pappas misslyckande... Jag sökte till Arkitektur på Chalmers, skaffade lägenhet i Göteborg – och kom inte in! Jag



FILM

Avalon återser sin biologiska mamma i Vancouver. Arbetar en sommar på hennes jobb, med att tillverka rekvisita för film.



RACING

Avalon tar examen, bygger en formel 1-bil, startar företag och gifter sig.

PLUGG

Avalon kommer in på Högskolan Väst och flyttar till Trollhättan.



PÅBYGGNAD

Läser en kurs i Lund om relationen mellan människa och teknik.

LANDAR

Får jobb på Seabased och flyttar till Lysekil.

ÖVERTYGAD

Gör studiebesök på Seabased och bestämmer sig för att försöka få jobb där.

1995

KATASTROF

I Skottland sjösattes OSPREY (Ocean Swell Powered Renewable Energy). Redan innan monteringen var färdig slogs den sönder i en storm. Höga forsknings- och tillverkningskostnader gör att det går relativt lång tid mellan de seriösa försöken med vågkraftverk.

2001

STARTEN

Seabased grundas, med en ambition om att bli ledande inom hållbar energiteknik.



2003

2004

2006

SJÖSÄTTNING

Första prototypen sjösätts av Uppsala universitet

2008

FRAMGÅNG

Ordern från Fortum signeras.



2009

2010

2011

2013

TILLVERKNING

Produktionen av aggregaten till Fortum påbörjas.

hade varit helt säkra på att komma in, någonting annat fanns inte.

På antagningsbeskedet stod det att Avalon Falcon istället kommit in på utbildningen till maskiningenjör med designinriktning på Högskolan Väst. I Trollhättan. Hon var mitt i ett hektiskt sommarjobb och tackade ja till en lägenhet utan att ha satt sin fot i staden.

– När jag kom till Trollhättan kände jag att ”herregud, så fort jag är klar ska jag flytta härifrån”. Lägenheten var visserligen fin men den lite karga industriella atmosfären i stan... Instängt, främlingsfientlighet. Nazikors ritade i gångtunnlarna.

Men så vande hon sig. Det var inte heller lika farligt som hon först fått intryck av. Lärarna i Trollhättan var fantastiska. Dessutom fick hon och kurskamraterna vara med om projektet PACE där de tillsammans med studenter från 20 universitet i 10 länder konstruerade en formel 1-bil. En övning i globalt samarbete på hög nivå. Avalon Falcon är egentligen föga intresserad av fordon men ett projekt med en sådan hög teknisk nivå kände hon att hon måste få vara med om. Efter viss övertalning var kurskamraterna med på noterna.

Studenterna i Trollhättan blev tilldelade nosen och bilens ena framvinge. I ritprogrammet NX CAD satt de i sina respektive länder och utvecklade bilen tillsammans. Det var lite tufft ibland. Med studenterna i Tyskland och Kanada flöt samarbetet fint. Med Kina var det betydligt svårare.

Avalon Falcon summerar år 2008 som sitt hittills mest intensiva. Hon byggde en formel 1-bil (och fick vara med på GM i Detroit när den sattes ihop), gjorde sitt examensarbete (om dammsugare för äldre), tog examen, startade handelsbolag (produktutveckling åt teknikföretag) – och gifte sig (hos en shaman i Anderna).

När första året som företagare gått beslutade sig Avalon och kollegan för att avveckla. Det blev för lite av den roliga produktutvecklingen och för mycket av sälj och administration. Avalon Falcon flyttade till Lund. Företaget var nedlagt. Hon och maken hade gått skilda vägar.

– Det var då jag första gången läste en artikel om Seabased. Jag har alltid varit intresserad av förnyelsebar energi. Vi måste ta hand om jorden vi lever på. Hur kan man få energi utan att blanda in oljebranschen? Det forskas i så mycket spännande. Fusion – tänk om man får det att funka! Odlar kött! Jag har alltid dragits till den sortens frågeställningar.

Avalon Falcon ringde Mats Leijon, initiativtagaren till Seabased, och frågade om det fanns någonting hon kunde göra. Allt var dock väldigt nytt och verksamheten bestod mest av forskning men Avalon fick komma på studiebesök. Uppfylld och inspirerad återvände hon till Lund och en kurs om relationen mellan människa och teknik. Kursen gavs på humanistiska fakulteten.

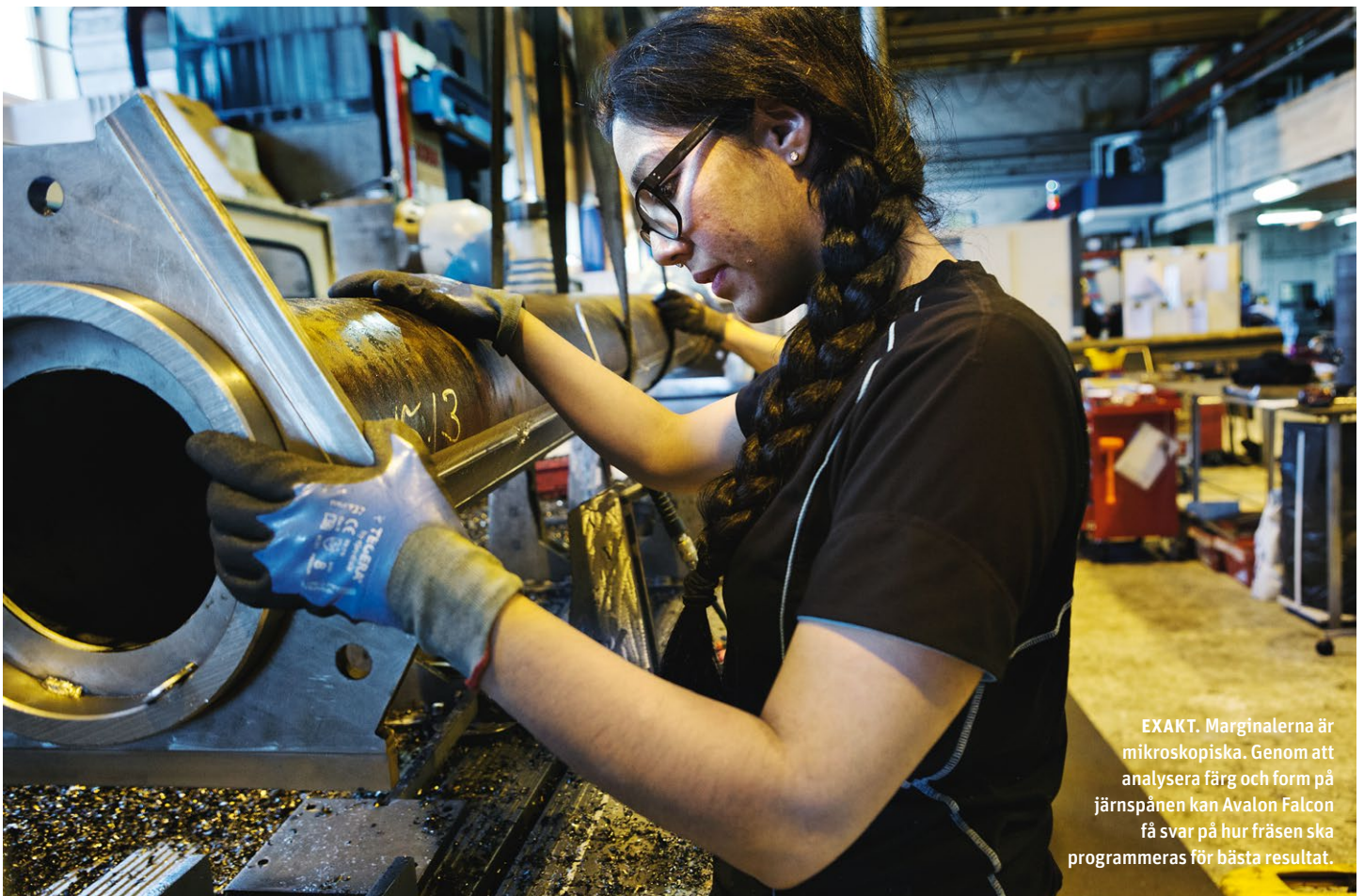
– Herregud, vad utanför jag var! Hela mitt liv hade jag umgåtts med teknikintresserade och data-spelande nördar. I de sammanhangen hade jag varit lite flummig som sopsorterat. Här var alla väldigt medvetna och tyckte inte alls att jag var någon förespråkare för jorden. Det var härligt men väldigt annorlunda jämfört med vad jag var van vid.

Och böckerna! Hon brukade ha böcker som var uppblandade med bilder och räkneövningar. De här skulle läsas från pärm till pärm och var så tunga att hon fick skaffa ryggsäck.

Efter avslutad kurs kontaktade Avalon Falcon på nytt Seabased och berättade om allt nytt hon nu kunde.



HANTVERK. Planen är att framöver ta hjälp av robotar till vissa moment. Än är det dock hantverksarbete som gäller.



EXAKT. Marginalerna är mikroskopiska. Genom att analysera färg och form på järnspånen kan Avalon Falcon få svar på hur fräsen ska programmeras för bästa resultat.

Inte heller denna gång fanns det utrymme för en entusiastisk ingenjör.

Hennes första riktiga jobb blev istället som juniordesigner på Scalae, som jobbar med produktutveckling för tillverkningsföretag. Ett bra avstamp ut i arbetslivet på många vis. Ett råd Avalon Falcon håller högt kom från ägaren till Scalae, Anders Cederberg, som sade att "gör det du ska göra, försök få andra att lära sig det du kan – för då får du nya uppgifter".

SAMTIDIGT SOM AVALON FALCON slutligen kom till Seabased i oktober 2013 anlände – nedmonterad i sina beståndsdelar – en bäddfräs från Tyskland. Maskinen var från tidigt 1980-tal, instruktionsboken på tyska. Fjärran från dagens upplägg där du kan googla dig fram till fullödiga instruktioner på valfritt språk till varenda apparat. Att sätta ihop maskinen och få den att fungera var ett pussel som tog veckor. Sora 3 heter fräsen som sedan dess är Avalons bebis. Ett blågrått vidunder på drygt sju meter.

Installationen inleddes med att borra hål i golvet för att maskinen väl i drift inte skulle röra sig av vibrationerna. Därefter skulle det 20 ton tunga monstret sänkas ned i exakt rätt läge för att pricka hålen.

I Avalons fräs skapas det lastbärande rör som utgör stommen i kolven och de skenor som kolven löper längs inne i "raketen". Centrala delar med en acceptabel felmarginal på någon milimeter.



VÄGENERGI

Potentialen för vågenergi i världen är beräknad till 10 000–15 000 TWh per år. Enbart längs den svenska kusten beräknas potentialen till 10–15 TWh vilket motsvarar ungefär en tiondel av den totala elanvändningen i Sverige 2012.

ATT VARA PÅ plats vid maskinen ger Avalon en nödvändig känsla för tillverkningen. Det kan vara svårt annars att som konstruktör ha förståelse för hur en liten fas kan göra produkten 25 procent lättare att tillverka. Faktum är att Avalon Falcon tillbringar merparten av sin arbetstid nere i produktionen.

Inte så konstigt att hennes kontor våningen ovanför är ett av de minst ombonade jag har skådat: en dator och en nästan tom bokhylla. På skrivbordet en 700-sidig tysk verktygskatalog med bilder på olika slags borrar. Och i en liten röd ask med flera fack och genomskinligt lock förvarar Avalon små järnspån. Resultat av fräsning i olika slags material, i olika hastighet.

– De som säljer verktyg är otroligt duktiga. När de ser ett visst spån kan de ofta säga om det exempelvis varit för varmt eller materialet för mjukt i förhållande till varvtal. För oss som kan tyda spånens färg och form blir det lite som att spå i en kristallkula. Spånen ger mängder av information som kan leda förbättringsarbetet framåt.

PÅ VÄGGEN BAKOM skrivbordet har Avalon Falcon tejpats upp ritningar över de delar som skapas i "hennes" fräs. Levande dokument som ständigt förses med nya kommentarer och förslag till ändringar av material eller konstruktion. Allt skickas sedan till Boel Ekergård, konstruktionschef på Seabased. Hur kraftverken ser ut idag är ett resultat av hennes doktorsavhandling vid Uppsala



universitet. Hon är fortfarande bosatt och verksam i Uppsala men i det här skedet av produktionen befinner hon sig nästan på halvtid i Lysekil.

Runt lunch denna tisdag kommer hon farande i sin bil.

Hon äter sin lunchlåda medan hon både ställer och svarar på frågor.

– Kan du dra i bulten? Då så.

– Är det innanför felmarginalen? Då så.

Om sin relativt nya kollega Avalon Falcon säger Boel Ekergård att hon tillfört Seabased ”en väldig kämparglöd”.

– Hon ger sig aldrig, bara tuffar på – och det har varit betydelsefullt på fabriken. Få trodde att den där bäddfräsen skulle gå att få igång. Vi har flera maskinberedare men Avalon är avgörande för det är i de delar hon ansvarar för som de viktigaste toleranserna sitter. I mina ögon är fräsen den centrala tillverkningsmaskinen. Och där gör Avalon ett mycket bättre jobb än när vi hade externa producenter.

Att som Avalon Falcon ”se problem och ha inställningen att de går att lösa” är enligt Boel Ekergård en ovärderlig attityd. Dessutom har Avalon ett stort tålamod, lyssnar på alla och kör aldrig över en människa. Hon argumenterar för sin sak och vet vad hon vill, säger Boel.

– Som kollega spelar det egentligen ingen roll att hon är tjej men jag tycker det är väldigt roligt att det är en tjej som driver det här.

Avalon Falcon säger senare nästan precis samma sak om sin chef, att det spelar ju egentligen ingen roll, men är ändå lite roligt att det är en 28-årig kvinna som har rollen som konstruktionschef.

Att Boel Ekergård kommer åkande från just Uppsala är ingen slump. Hela företaget Seabased är en avknoppning från Uppsala universitet, som hyser världens största forskning kring vågkraft, mätt i antal doktorander. Institutionens professor Mats Leijon är initiativtagare till företaget där han

idag är vd och styrelseordförande.

Med orden från förra chefen på Scalae i färskt minne – om att föra kunskap vidare – gör Avalon Falcon så gott hon kan vid sin fräs. Visar och förklarar för en kollega som sen ska kunna fortsätta arbetet med de lastbärande rören. Avalons svarta fläta dinglar i järnspånen.

LYSEKILS KOMMUN HAR 14 000 bofasta och hyser Sveriges största raffinaderi som sysselsätter 600 personer och producerar 80 procent av Sveriges drivmedel. Omgivande klippor och hav må vara vackra men bortsett från sommarmånaderna är Lysekil ingen metropol.

Avalon säger att hon har anpassat sig. Dels genom att faktiskt ta det

lugnare, dels genom att hitta det som ändå händer. Man kan exempelvis slå på stort och ta färjan till Fiskebäckskil där det ligger en krog som har ett enastående utbud av whiskey berättar Avalon. Man kan lära sig att fiska.

Det nya livet i lilla Lysekil har också inneburit att hon engagerat sig i lokalpolitik. Avalon hade vänner i Miljöpartiet som försäkrat att hon skulle passa i sammanhanget. När det visade sig att de lokala mötena hölls i hennes eget hus hade hon inget skäl att tacka nej.

Intrycket så här långt är att frustrerande mycket mötestid ägnas åt beslut om eventuella bygglov. Någonting hon tycker att byggnadsnämnden i högre utsträckning kunde sköta. För egen del har Avalon Falcon lagt krut på att försöka öka lysekilsbornas medvetenhet om ekologisk mat. Som ett första steg genom att arrangera en bondens marknad på torget och försöka få igenom att kommunen kan bjuda på hyran för lantbrukarna en sådan dag.

– Det känns som en lagom stor fråga för mig just nu när jag är helt ny i politiken, säger hon.

Hon sitter även i styrelsen för Sveriges Ingenjörer. Tillsammans med en samling människor hon beskriver som väldigt smarta och som varit med om mycket. Personer som valts ut bland tusentals erfarna ingenjörer och får Avalon att ibland undra vad sjutton hon gör där.

– Men även bland de mest slipade finns en konservatism som jag inte tycker gynnar vårt samhälle. Jag är den enda styrelseledamoten född på 1980-talet och jag börjar mer och mer inse min roll i detta sammanhang.

Och lite grand också känna att hon bör utveckla sin ”politiska retorik”.

– Visst är det bra många gånger att som jag vara ganska rättfram. Men ibland kan det nog finnas en poäng med en viss känslighet och ödmjukhet, säger Avalon Falcon. ©

Jobb Shop

Sveriges rekryteringsmessa för ingenjörer

www.jobbshop.com



info@jobbshop.com

Söndag 21 september

Tid: 13:00–16:00

Aros Congress Center, Västerås



JOBBA I VÄSTERÅS

JÄRNVÄGSKLUSTRET
RAIL TECH CAPITAL OF SWEDEN

En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionåts
utvecklingsfonden





Säljes: Murar mot havet

Medan andra förfäras över stigande havsnivåer ser Nederländerna sin chans. Den amerikanske journalisten McKenzie Funk förklarar hur den globala uppvärmingen har bidragit till blomstrande affärer.

av **MCKENZIE FUNK**

illustration **LISA BILLVIK**



n måndag året innan orkanen Sandy slog till mot New York satt jurister och ambassadörer i en dystersal på Columbia University och diskuterade vad som rent juridiskt händer när en önation försvinner under havet. Det var "frågor av ett helt nytt slag", sade juridikprofessorn Michael Gerrard i sitt öppningsanförande. "Är ett land som ligger under vattnet fortfarande en stat? Har det alltså en plats i FN? Vad händer med dess ekonomiska zon? Dess fiskerättigheter? Dess rättigheter till mineral på havsbotten? Kan dess ställning som stat förlängas? Vad har dess förflyttade folk för medborgarskap? Vad har

de för rättigheter på de platser dit de beger sig, och vem tar emot dem? Och har landet och dess folk några möjligheter att kräva sina rättigheter?"

Salen var utformad som ett snäckskal och nivåskillnaden från podiet ner till de enkla sätena, kanske 15 meter, var större än på många av öarna i fråga. Över tvåhundra personer, de flesta i kostym, satt packade på tio bänkrader. Minst en av dem var en advokat som var ute efter nya klienter – det var i alla fall vad hon själv sade – och många representerade AOSIS, Alliance of Small Island States, en sammanslutning av fyrtiofyra nationer som förenar paradexemplen på dem som hotas av global uppvärmning, till exempel Tuvalu och Maldiverna, med sällan omtalade offer som Grenada, Kap Verde och Bahamas. Gerrard hade utlyst konferensen i samarbete med FN-ambassadören från Marshallöarna, en av de mindre kända AOSIS-staterna som består av tjugonio atoller och fem öar i Mikronesien nära den internationella datumlinjen som löper mitt i Stilla havet. Marshallöarna har inte mycket att säga till om i FN men besitter den speciella moraliska auktoritet som kommer av att två



gångar ha hotats av utplåning på grund av någon annans föroreningar. På 1940- och 1950-talen var landet mer känt som Stilla havets testområde, där sextiosju kärnvapen sprängdes av USA:s militär. Världens första vätebomb, Ivy Mike, testades med framgång här år 1952. ("Det blev en pojke!" skrev bombens konstruktör Edward Teller i ett telegram till Los Alamos.) Två år senare lyste Amerikas största sprängning genom tiderna, Castle Bravo på 15 megaton, upp Bikiniatollen. Till följd av sin genomsnittliga höjd över havet på 2,13 meter och en högsta punkt på 27 meter väntas Marshallöarna bli ett av de första länder som raderas ut av klimatförändringen. En liten ö är redan försvunnen; den lilla grönskande Elugelab förångades av Ivy Mike. Det enda som finns kvar är en krater på 1 600 meter i diameter.

Öarna blev självständiga från USA först 1986, och deras nationalhymn, *Forever Marshall Islands*, komponerades 1991. De första orden är laddade med oavsiktlig innebörd: "Med Skaparens ljus från skyn i fjärran." Texten fortsätter: "Det lyser med glansen hos livets strålar/Vår Faders förunderliga skapelse/Skänkt till oss, vårt Moderland/Jag lämnar aldrig mitt ljuva älskade hem." Den lokala ekonomin kretsar kring utländskt bistånd, odling av kokospalmer, beredning av tonfisk, fiskelicenser och serviceuppdrag åt en amerikansk missilbas som finns kvar. Nationen säljer också hundratals bekvämlighetsflaggor till rederier som vill slippa undan sina hemländers bestämmelser. Shells största borrhingsfartyg i Arktis, Kulluk, har namnet på Marshallöarnas huvudstad Majuro målat på skrovet. På öarna bor 67 000 personer, 10 000 mer än Mininnguuaq Kleists förunderliga Grönland, och därmed jämnar det ungefär ut sig ur utilitaristisk synvinkel om Marshallöarna sjunker i havet till följd av klimatförändringen medan Grönland blir självständigt.


Marshallöarna och Columbia University hade börjat planera konferensen sedan världen inte förmått enas om ett nytt klimatfördrag i Köpenhamn och FN:s klimatprocess, som är inriktad på multilateralism och utsläppsminskningar, knappast hade åstadkommit något alls. "Denna konferens är ett erkännande av ett stort fiasko", sade ambassadören när det blev hans tur

att ta till orda. "Det finns ingen politisk vilja. Ingen process. Ingen gör sig någon brådska. För några veckor sedan tillbringade vi en vecka i Bangkok med att diskutera dagordningen – en vecka för att diskutera vad vi skulle diskutera! Något ljus i slutet av tunneln finns inte, och det var därför som jag tog kontakt med professor Gerrard." Saken gällde mer än ren överlevnad. "Vårt land och våra naturtillgångar – särskilt de marina – ingår i vår kollektiva identitet." Men att dra sig upp till mer höglänt mark var inget alternativ i hans land, fortsatte han, och det skulle bli obeboeligt långt innan det dränktes helt. Då och då översköljs odlingsmarker av havsvatten som förorenar dricksvattnet. Man har börjat bygga en mur som ska ge ett visst skydd åt Majuro, men den kostar hisnande 10 miljoner dollar metern. Tjogtals lågt belägna bostäder är redan översvämmade. Öarna kommer snart att drabbas av ett stort utbrott av denguefeber, en moskitburen sjukdom som en del forskare tror förvärras av högre temperaturer och nederbörd.

(...)Columbia Universitys katastrofexpert Klaus Jacob, vars forskning om New Yorks sårbarhet för orkaner kom att förvandla honom till en mediestjärna efter orkanen Sandy, lägger fram sin utredning av hur länge och till vilket pris Marshallöarnas huvudstad skulle kunna räddas. Av planerings-skäl mäter man risk i dollar om året, förklarar han – en funktion av den årliga sannolikheten för olyckor multiplicerad med tillgångarnas värde, multiplicerat med dessa tillgångars sårbarhetsgrad. Majuro har mer än 30 000 personer hopträngda på 9,6 kvadratkilometer mark med en genomsnittlig höjd över havet på mindre än 2,13 meter. "När man ser närmare på saken är det de många små händelserna, inte den stora händelsen som inträffar emellanåt" som mest bidrar till förluster. I genomsnitt skulle staden få betala ut mellan 10 och 100 procent av det sammanlagda värdet av alla sina byggnader och hela sin infrastruktur varje år om havsnivån vore en meter högre – en bedövande kostnad som inget land har råd med, hur mycket skadestånd det än lyckas ta hem. "Jag tror att enda möjligheten är

att minska antalet invånare i Majuro och bara låta en förvaltargrupp bli kvar", lyder Jacobs slutsats. "Och sedan kan ni flytta tillbaka efter tusen år. Det är den tid det tar för havet att sjunka igen."

”På 1940- och 1950-talen var landet mer känt som Stilla havets testområde, där sextiosju kärnvapen sprängdes av USA:s militär.”



Den fråga som väcker den häftigaste debatten på konferensen är om det borde stiftas en ny lag för klimatflyktingar, om den befintliga flyktinglagen kan utvidgas eller om det inte går att göra något alls.

[...] ”Den här frågan påminner mig om något som hände för länge sedan”, säger en minister från Marshallöarna. ”Jag var med om att rensa upp Enewetakatollen, en av de atoller där man hade testat kärnvapen.” I slutet av 1970-talet skrapade amerikanerna av radioaktiv matjord och avfall från ytan på öarna runt omkring och inneslöt 72 000 kubikmeter i en bombgrop som kallas Kaktuskratern. ”De ville sätta upp varningsskyltar så att ingen skulle gå i land på ön. De frågade vad jag tyckte det skulle stå på dem. ’Fråga inte oss’, svarade jag. ’Det var ni som dumpade det i kratern. Tänk ut något själva, så ska vi skriva det som ni vill ska stå på skyltarna.’ Nu ställer ni frågor till oss om ett land som går förlorat”, fortsätter han, ”om ett folk som går förlorat, om dess kultur och dess identitet som går förlorade. Ni frågar oss vad vi vill göra. Vart vill ni simma? Inte vet jag. Ni får tala om för oss när vi ska simma.”

I de tre dagar som konferensen pågick gällde ett mönster: indignation bland öborna följd av klinisk objektivitet bland åtminstone några forskare, följd av mer indignation, och många av de utsatta i rummet – från Maldiverna, Bahamas, Mikronesien, Nauru, Saint Lucia, Palau, Kiribati – ryckte till varje gång någon av juristerna återgav premissen för mötet. Akademikerna gick för det mesta på tå, starkt medvetna om att de stakade ut en rationell väg till det otänkbara, men ibland syntes klyftorna ändå. ”Vi borde kanske tala mer om varför staten ska vidmakthållas”, säger en nederländsk expert på havsrättskonventionen en förmiddag. ”Den som vill övertala det internationella samfundet att vidmakthålla dessa stater trots alla problem måste ange varför och för vilket ändamål och vilka syften är.” Han undrar vad det är för fel på två alternativ till konferensens invecklade juridiska lösningar: att utsatta nationer köper mark utomlands – en möjlighet som redan har diskuterats offentligt av några regeringar – och vad han anser vara ”ännu mer realistiskt”, en sammanslagning av olika stillahavsstater, inklusive några med mer höglänt mark, till ett nytt land. Alla skulle kunna tränga ihop sig tillsammans. ”Det skulle fylla många syften”, tillägger han självbelåtet. Det blir tyst en liten stund – man frågar sig kanske om Nederländerna inte skulle ha några invändningar mot att förenas med Tyskland ifall det passade alla andra – och en annan forskare rycker ut och sätter honom på plats: ”Från etisk synpunkt är svaret

enligt min mening självklart. De är suveräna nationer, några efter en lång kamp, och de vill fortsätta att vara det.”

ATT NÅGON FRÅN Nederländerna, allmänt känt för att vara låglänt, anlade så praktiska synpunkter på den stigande havsnivån var inte förvånande. Detta välmående lands osannolika reaktion på alltför mycket vatten är en spegelbild av att andra länge har lidit brist på det. Experter på torka som Spanien, Australien och Israel är inte alltid glada åt klimatförändringen, men den har gett dem anledning att förbättra sina avsaltningsanläggningar, och nu vill de sälja dessa nya konstruktioner till andra. Nederländerna är experter på översvämningar och inte särskilt oroade av klimatförändringen – och skulle gärna sälja en mur mot havet. Nederländernas historia av eroderande stränder och återvinning av mark från det träskartade Rhen-Maasdeltat går tillbaka till medeltiden, och de ikoniska väderkvarnarna drev pumparna. Landets tro på teknologiska lösningar bottnar i ett landskap som är så gott som helt konstgjort. Två



tredjedelar av befolkningen bor och 70 procent av bruttonationalprodukten genereras under havsnivån. År 1997 fullbordades Deltaprojektet som kostade 7,5 miljarder dollar och består av vallar, dammar och tidvattenbarriärer som bildar världens största kustförsvarsnät, ett ingenjörstekniskt underverk som är vida mer komplicerat än någon trädvall eller gränsbarrikad.

Medan resten av världen börjar oroa sig för havet marknadsför Nederländerna aggressivt sin vatten-expertis utomlands, från muddrings- och ingenjörsföretag till amfibiearkitekter. Man kan redan stoltsera med en lysande internationell framgångshistoria: Manhattan, där Columbia University ligger och där konferensen hölls, ser ut som det gör delvis tack vare att de första nederländska bosättarna i vad som hette Nya Amsterdam återvann mark. Så länge det finns nederländare kvar kan Gamla Amsterdam också väntas behålla sitt utseende. Den bästa reklamen för landet är att det fortsätter att existera. Det ligger långt ner på Maplecrofts index för sårbarhet för klimatförändringen, nära Island, Danmark, Finland och Norge, som nummer 160 av

170 studerade länder. Det är ett vittnesbörd om kapaciteten hos dess murar mot havet.

Jag hade rest till Nederländerna före konferensen för att få begrepp om hur klimatförändringen tedde sig för detta välmående land jämfört med Bangladesh eller Marshallöarna. På en konferens med namnet Aquaterra i Amsterdam, utannonserat som den första sammankomsten av företrädare för världens hotade floddeltastäder – från New Orleans och Jakarta till Ho Chi Minhstaden och New York – hörde jag inledningstalaren säga att vi var där på grund av en ”ny vision”. ”Det handlar om anpassning, om näringslivets utveckling, om utmaningar och chanser, värdeskapande, solidaritet och entreprenörskap!” utropade hon. I Naaldwijk, där FloraHollands anläggning på 93 000 kvadratmeter ligger och där ”färska” snittblommor varje dag kommer från Kenya, Indien och Colombia för att säljas på världens största blomsterauktion, fick jag en välrepeterad visning av ett flytande växthus av modernaste snitt. I den gamla staden Delft, en meter över havet, besökte jag ett laboratorium där man tog fram ”smarta jordsorter” som skulle fylla





**KOEN OLTHUIS,
ARKITEKT.**

i sprickor i fördämningar och rädda Nederländerna från att dränkas så som skedde i New Orleans under orkanen Katrina, då skyddsvallarna brast. "Idén är att använda bakterier som bindmaterial", förklarade en professor vid det halvstatliga institutet Deltares. "Man kan skapa sandsten på en vecka, i naturen tar det en miljon år. Med 100 miljarder bakterier kan man katalysera vad som helst." Bakterierna matas med urinsyra – "det gillar de", sade professorn – och forskarna försöker påskynda processen med modifiering. Smarta jordsorter kan också exporteras. Senare fick jag höra en svensk arkitekt föreslå samma teknik som ett alternativ till den stora gröna muren i Sahara: Ös ut bakterier i Sahara och frys dynerna på plats i en process som skapar "antiökenbildningsarkitektur". Dit skulle klimatflyktingar kunna bege sig.

EN TIMMES VÄG från Nederländernas förstärkta kustlinje, bland böljande kullar och återmark, finns ett ställe där landet erkänner sig besegrat i sitt krig mot vattnet. Men även detta illustrerar att klimatförändringen ter sig på ett helt annat sätt för dem som har råd att anpassa sig. Overdiepse är en tårformad ö på 5 kvadratkilometer återvunnen mark, eller polder, mitt i floden Maas. Nederländerna kallas ibland för det övriga Europas dräneringsdike, och i fallet Maas eller Meuse kommer vattnet från Belgien och Frankrike. I takt med att Europas klimat förändras väntas floden svälla av ännu intensivare regnväder. Nederländernas svar på högre vattenstånd har alltid varit högre fördämningar, men regeringen har räknat på kostnaderna och avgjort att det inte är möjligt längre. I ett projekt som heter *Plats för floden* offras fyrtio områden, bland dem Overdiepse

Polder – de lämnas åt sitt öde som översvämningsytor – så att mer utvecklade och användbara regioner kan skyddas. Overdiepses arton jordbrukarfamiljer blir alltså de första i världen som

helt klart flyr till följd av klimatförändringen, eller åtminstone av fruktan för klimatförändring.

En morgon åker jag tillsammans med den lokala samordnaren av Plats för floden-projektet över bron som förbinder Overdiepse med fastlandet och parkerar vid ett hus som tillhör en mjölkbonde. Trettiofem år tidigare hade den vänlige mannen med snaggat hår varit det första barnet som föddes på poldern, och nu sitter han där med ett eget spädbarn och en tvåårig dotter som ger mig en klump silly putty att leka med. Hans hus ska rivas, berättade han, och även lagården där han har sina kor. Men han är glad. Hans familj är en av de nio som får stanna på poldern på en höjd anlagd med statliga medel, och på det viset kan han bygga ut sitt mejeri. De andra nio familjerna har lösts ut med flera miljoner euro. En har använt pengarna till att köpa bättre mark i norra Holland, en annan har köpt en gård söderut. En granne tog pengarna och flyttade till Kanada, där det finns gott om utrymme och vädret blir bättre för varje år. ”Han har redan nittio kor!” säger vår bonde.

Nedströms Overdiepse hotades muddringen av en yta uttagen för Plats för floden-miljön för den ålliknande bottenlevande grönlungen. För att uppfylla de nederländska miljöbestämmelserna arbetade fyra biologer, två hydrauliska kranar och en traktor tio timmar om dagen fem dagar i veckan i sex veckor och tog upp 1 636 grönlungor som placerades ut på andra håll. De genomförde uppgiften med typisk nederländsk talang för teknik: de dämde upp bevattningsdiken i sektioner på 20 meter, pumpade ut nästan allt vattnet och satte in folk med sjöstövlar och nät. I den sista etappen dumpade de dikesslam på torr mark och sållade igenom det för hand.

Jag frågar samordnaren hur mycket pengar som har anslagits till att kompensera de arton familjerna på Overdiepse. Svaret blir nästan 140 miljoner dollar – av en tillfällighet ungefär samma belopp som Nederländerna har lovat skänka till klimatbistånd för utvecklingsländerna. Budgeten för hela Plats för floden-projektet uppgår till närmare



”Ös ut bakterier i Sahara och frys dynerna på plats i en process som skapar ”anti-ökenbildningsarkitektur”. Dit skulle klimatflyktingar kunna bege sig.”

3 miljarder dollar – mer än vad som någonsin har delats ut av alla internationella klimatfonder tillsammans.

ÅTER VID HAVET en mil från Royal Dutch Shells globala huvudkontor träffar jag en ung arkitekt vars marknad växer, ju fler länder av Marshallöarnas typ som börjar sjunka. Koen Olthuis är trettionio år och hyllas redan som en visionär. CNN och BBC citerar honom ofta och en gång kom han som nummer 122 i magasinet Times omröstning om världens 100 mest inflytelserika personer. Han hamnade inte i toppen men ovanför Katie Couric, Usama bin Ladin och Mary J. Blige. ”Vi är vana vid att leva på ett visst sätt och vi tror att vi måste fortsätta precis som vi gör just nu”, säger han. ”Men om vi kan ändra på vårt sätt att reagera på Moder Natur blir klimatförändringen bara en effekt – det är en chans. Jag tycker att alldeles för många fortfarande betraktar den som ett problem. Visst finns det problem, men låt oss i stället se efter hur vi kan förbättra tillvaron.” Han är lång med en vågig kalufs och klädd i arkitekternas standardplagg: svart undertröja, svart V-ringad pullover, svarta jeans, läderkängor. Han tittar ut genom det stora fönstret i sin arkitektbyrå, ett tegelhus bara någon meter ovanför en kanal.

”Vi har tur som sitter här i lösningarnas lekpark”, säger han. En gång i tiden ”var det här landet en tom duk. Vi fyllde den med vägar, hus och broar och vi har fortsatt att fylla den – målningen blir aldrig klar.” Nederländerna är i färd med att vinna ett flerfrontskrig mot havsvatten, floder och regn. ”Den verkliga anledningen till att andra länder är intresserade av våra lösningar är att många städer, många stora städer – nästan 90 procent – ligger vid vatten. De ligger vid en flod, vid ett hav, vid ett delta. Vi talar om New York, Tokyo, Singapore och så vidare. De sitter alla i samma båt.”

Hittills har Nederländerna alltid agerat defensivt, rest barriärer och pumpat vatten ur poldrarna. Olthuis vision är att man ska gå till offensiv, bygga en värld som flyter på vattnet istället för att försöka

hålla vattnet ute. I samarbete med sitt utvecklingsbolag, Dutch Docklands, ritar han inte husbåtar utan öar och infrastruktur: motorvägar, flerfamiljshus, parker, flygplatser, kyrkor och moskéer.

Han drömmer om flytande hybridstäder lika stora som Delft med 100 000 invånare. Han blir upprymd: "Vi tillhör klimatförändringens generation. Det borde vara arkitekter och kreativt folk som utformar denna nya värld. Andra kan alltid se bakåt, men vi behöver nya idéer. Det är vad som driver oss och det är också vår plikt – vi måste göra det! Vem ska annars göra det? Vi måste se till att det blir av!"

För att fungera på allvar måste en flytande grund kännas precis som det vi är vana vid: solid mark. Stabilitet är det viktigaste. Ju större den är, desto lättare är det att konstruera den. "Det blir precis så som det du ser därute", säger han och pekar ut genom fönstret. Han tar fram ett pappersark och börjar skissa med en svart färgpenna. "Mitt hus, eller rättare sagt min husbåt, ligger här. Och sedan måste jag parkera min bil här borta. Jag måste gå en bit. Mina barn kan inte leka utomhus. Men på en ö kan de det, och jag kan parkera min bil på den och det finns träd – det är sådant jag gillar!" Med lite tur och kompetenta jurister skulle framtidens hybridstäder delvis vila på Olthuis egna bärande grundvalar: modulära, hopkopplade enheter gjorda av geofoam och betong och skyddade av en serie internationella patent.

Hans ritningar är utomordentligt väl lämpade för export. "Det finns sjunkande öar över hela världen", säger han. "Det finns mängder av önationer som har det här problemet." Tuvalu och Kiribati kan inte hoppas klara sig genom att bygga murar runt sina atoller – liksom på Marshallöarna skulle omfattningen och kostnaderna bli ofattbara. Men konstgjorda öar är lovande, oavsett om de enligt juristerna är stora nog för att bli medlemmar av FN eller ej.

(...)På sin PC knappar Olthuis fram ett tidigare projekt som Dutch Docklands anlåtats att utveckla i Dubai. Det har fått namnet "Flytande ordspråket" och ingår i shejk Mohammed bin Rashid Al Maktoums berömda palmöar, konstgjorda arkipelager som delvis konstruerats av nederländska företag specialiserade på muddring och lantätvinnning. Var och en av Flytande ordspråkets åttionio öar skulle ha varit en bokstav i en dikt som shejken själv har skrivit på arabiska:

”På Staten Island dränkte en fem meter hög våg Midland Beach och Ocean Breeze och Oakwood Beach och tjugotre personer omkom.”

”Det krävs en man med visioner för att skriva på vattnet/Inte alla som rider på en häst är jockeyer/Stora män antar större

utmaningar.” Sedan finanskrisen slog till har detta och mycket annat i Dubai stannat upp. Flygfoton visar att det en gång så prestigefyllda anläggningsprojektet Världen, en artificiell jord av öar, redan förlorar sin form i och med att öarna som det bestod av glider tillbaka ner i havet. Men för Olthuis har Dubais högkonjunktur och tillbakagång gett rejäl utdelning. Han har fått betalt för att utveckla sin vision, och oavsett om byggnadsarbetet återupptas eller inte vet han att det finns gott om annat vatten på andra håll.

Under rubriken "Grön IP" kommer Dutch Docklands nätsajt snart att visa bilder av flytande trädgårdar, flytande solpaneler och till och med en flytande, vattenkyld moské. Företaget börjar marknadsföra så kallad Affordable H2Ousing: arkitekternas lösning på juristernas frågor. Där finns ett foto utan text som föreställer det flytande fängelset i Zaandam. Där finns ett citat av Olthuis partner Paul van de Camp: "Vi sade till Maldivernas president att vi kunde förvandla invånarna från klimatflyktingar till klimatinnovatörer." Dutch Docklands och Maldiverna ska snart underteckna avtal om allt från flytande villor till en flytande marina. Greenstar, en flytande trädgårdsö på 18 kvadratkilometer med butiker, restauranger och ett konferenscenter som från början var ritade för Dubai, ska återvinnas och lanseras som Maldivernas nationalsymbol. Den stjärnformade strukturen täckt av grönt symboliserar maldiviernas uppfinningsrika sätt att besegra klimatförändringen", står det i texten. "Detta blir den mest eftersökta platsen för konferenser om klimatförändring, vattenvård och hållbarhet"

(...)Söder om Olthuis arkitektbyrå förvandlas Europas största hamn, Rotterdam, där den största delen av kontinentens olja förs in, till ett skyltfönster för Nederländernas klimatberedskap. En förmiddag följer jag med tolv mestadels amerikanska stadsplanerare på en tur ledd av lokala tjänstemän och det nederländska multinationella teknikföretaget Arcadis, som har 22 000 anställda och omsätter 3,3 miljarder dollar. Namnet är härligt av Arkadien, det härligaste stället på jorden

enligt den grekiska mytologin. Företagets logo är en eldsalamander, som är lika hemmastadd på land som i vatten. Den högste representanten för Arcadis i sällskapet är Piet Dircke, som basar för dess internationella vattenprogram. "Jag är en av dem som leder alla nederländska ansträngningar för att få komma med i USA:s anpassning till klimatförändringen", säger han. "Jag försöker koppla Rotterdams internationella ambitioner till städer som New York och New Orleans och San Francisco."

Turen börjar vid Nordsjöns strand, i Delta Works kronjuvel Maeslantkering, en enorm stormvågsbarriär i hamnens mynning. Barriären består av två flytande svängportar som stängs och sjunker på plats när ett datorsystem, BOS, förutsäger en stormvåg på minst tre meter och aktiverar ett annat system, BES, att sätta igång stängningssekvensen. Det är en av världens största rörliga strukturer. Varje arm är dubbelt så lång som Frihetsgudinnan är hög. Maeslantbarriären tog sex år att bygga och installera och kostade 500 miljoner dollar, och när den slutligen var klar invigdes den av drottning Beatrix i egen hög person. Sedan dess har den bara använts en gång, år 2007. Den är byggd för att stå emot alla stormar utom en som statistiskt sett inträffar en gång på 10 000 år, men klimatförändringen kan ändra förutsättningarna, säger vår guide.

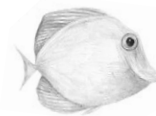
Stadsplanerarna är fullt upptagna med att ta foton av de öppna svängportarna och klättrar upp på vad som här kallas en höjd för att få med hela Maeslantkering. Det är omöjligt. Den är för stor. Inne i ett besökscentrum får vi se en skalmodell, och när vi har blivit vederbörligen imponerade fortsätter vi till stadens centrum. Nära Holland-Amerikalinjens historiska huvudkontor går vi ombord på en vattentaxi, och snart kryssar vi genom ett område på 16 000 hektar med nedlagda varv som har blivit ett av Europas största bostadsområden.

"Rotterdams ambition är att bli en av de platser där den nya framtiden skapas", säger chefen för hamnens ombyggnad när vi möter honom på en pir. Vi följer efter honom in i en rikt dekorerad byggnad som en gång i tiden tillhörde varvet RDM. Bokstäverna står inte längre för Rotterdamsche Droogdok Maatschappij, betonade han. De betyder Research, Design och Manufacturing, och hela området planeras om till ett futuristiskt campus för forskningsinstitut och tekniska högskolor som arbetar med att lösa världens problem. I angränsande byggnader lägger studenterna sista handen vid gokarts utan utsläpp, omvandlingsapparatur för vätedrivna bussar och Sustainable Dance Club, där de dansandes fotarbete håller

ljuset tänt. "Vi blir ett centrum för vattenteknik och ren teknik, lågländernas Silicon Valley", fortsätter han. "I framtiden kommer folk hit till och med när havsnivån stiger." En stadsplanerare från San Francisco Bay räcker upp handen. "Men varför investera här istället för någon annanstans, som Singapore, Shanghai eller Silicon Valley?" Hamnchefen ler. "Därför att vi förvandlar ett hot till en möjlighet", svarar han. "Vi sänder ett budskap till världssamfundet: Om ni flyttar ert företag hit kan vi garantera att ni inte blir blöta om fötterna."

(...)När det gäller murar mot havet, stormvågsbarriärer och andra försvarsanläggningar för stora städer är företag som Arcadis övertygade om att deras tjänster behövs. "Katrina har lett till amerikanska order på sammanlagt 200 miljoner dollar hos ett antal nederländska företag", säger Piet Dircke i en broschyr utgiven av Rotterdams hamn. Arcadis har sjuttioett projekt enbart i New Orleans och trakten omkring, en Maeslantkering i miniatyr. Och jag får höra att Dircke har varit i New York fyra gånger det senaste halvåret.

(...)När orkanen Sandy drabbade New York i slutet av oktober 2012 fanns det ännu ingen barriär, bara en antydning om vad som kunde komma. På Staten Island dränkte en fem meter hög våg Midland Beach och Ocean Breeze och Oakwood Beach och tjugotre personer omkom, mer än i någon annan del av New York, de allra flesta söder om Narrows. Nästan alla drunknade. På nedre Manhattan översvämmades metrotunnlar och kraftverk och allt ljus i staden slocknade med ett undantag: på West Street 200, nära öns södra udde, var Goldman Sachs huvudkontor omgivet av en bastant mur av sandsäckar och reservgeneratorer höll ljuset tänt hela natten. På andra sidan den stormiga Atlanten, i Nederländerna, steg Arcadis aktiekurs med 5,6 procent, och kursen för hela året steg med 43 procent. ●




Översättning: Margareta Eklöf
Utdrag ur Windfall: The Booming Business of Global Warming av McKenzie Funk, copyright 2014 McKenzie Funk. Med tillåtelse från The Penguin Press, en del av Penguin Random House Company. Alla rättigheter förbehålls.



Journalisten McKenzie Funk är från Oregon, USA, och har skrivit för bland annat National Geographic, Rolling Stone, The New York Times och Bloomberg Businessweek. Han har vunnit Oakes Prize for Environmental Journalism för sitt reportage om ett smältande Arktis. Windfall är hans första bok.



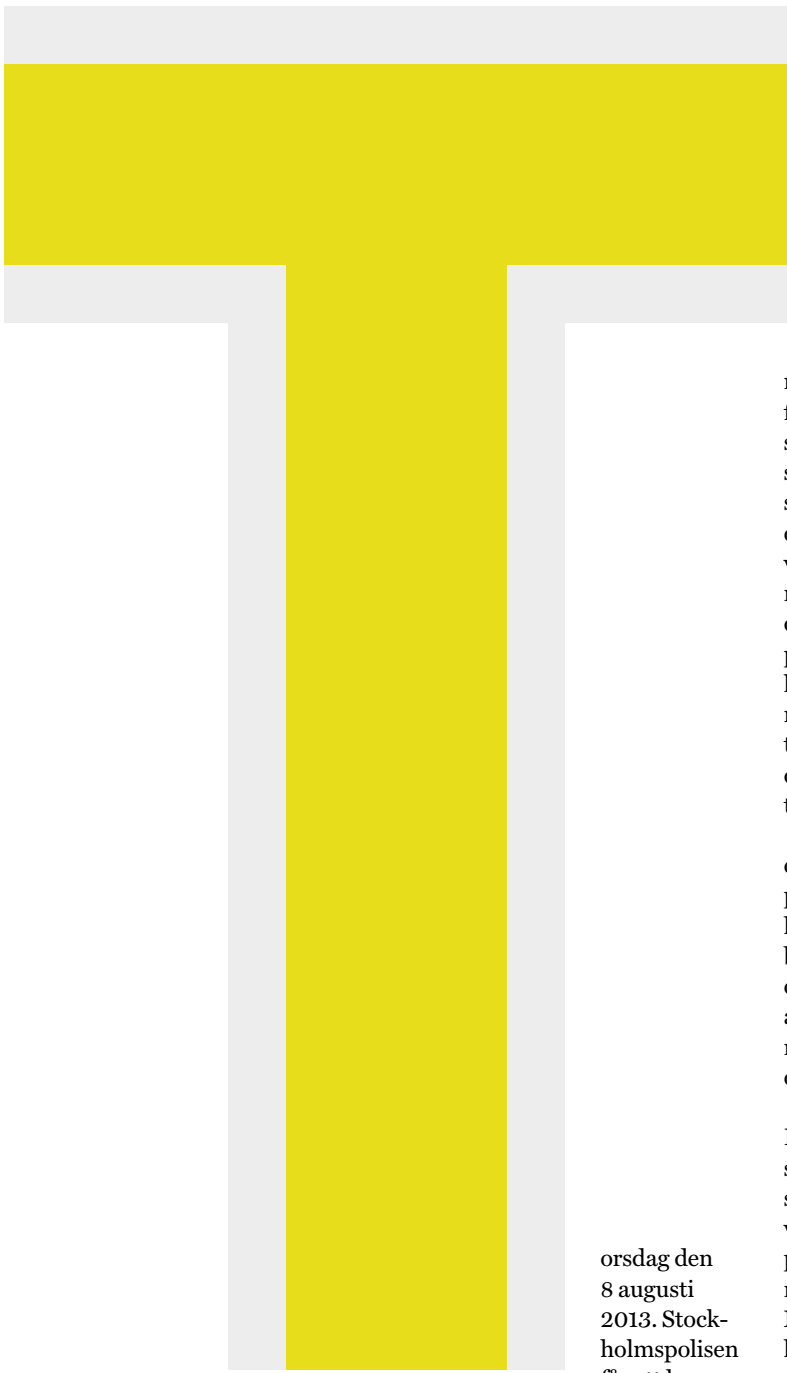


DEN TUNNA LINJEN

**- VAR GÅR GRÄNSEN
MELLAN OLYCKA OCH DÖD?**

I Sveriges mest olycksdrabbade bransch mister människor livet varje år. Ingenjörerna har ansvaret för att olyckan inte händer. Men hur ser man till att ingen skadas på en arbetsplats som ändras hela tiden?

text JENNY GRENSMAN *foto* ANNA SIMONSSON



orsdag den
8 augusti
2013. Stock-
holmspolisen
får ett larm

om en olycka i tunnelbygget vid Södermälärstrand i Stockholm. Två österrikiska byggarbetare som jobbar för entreprenören Zublin har fått ett tre kvadratmeters sjok sprutbetong över sig. Den ene har fått ryggsador och den andre har fått skador på ryggen och benen, en hoptryckt lunga och brutet bröstben. En av dem blir handikappad, oklart hur allvarligt, medan den andre klarar sig. Tre månader senare läggs undersökningen om arbetsmiljöbrott ner. Åklagaren skriver i beslutet att det inte har gått att bevisa att arbetsmiljölagens regler har åsidosatts på ett sådant sätt att brott ska anses begånget av arbetsgivaren.

För en oinsatt förbryllar beslutet. En räcka

misstag som inte får hända leder till en olycka som förändrar livet för åtminstone två människor, men sannolikt många fler. I entreprenörens utredning står att någon måste mäta hur tjockt lagret av sprutbetong är. Någon måste bestämma hur länge området ska vara avspärrat innan det är säkert att vistas under det nysprutade tunnelväggarna och någon ska aktivt tala om när det är säkert att gå dit igen. Inget av det har skett. Istället litar man på arbetarnas långa erfarenhet, att de hade jobbat länge med tunnelarbetet, som det står i utredningen. Cirka en timme efter betongsprutningen tar de, utan att någon ingriper, beslutet att ställa den krånglande sprutroboten under det nysprutade taket för att laga den. Och olyckan är ett faktum.

– Man inte kan förlita sig på att någon har lång erfarenhet, säger Christian Lönnström, inspektör på Arbetsmiljöverket när vi träffas på Stockholmskontoret för att tala arbetsmiljöansvar i byggbranschen. Det måste finnas kontrollfunktioner och en arbetsledning som följer arbetet och följer arbetsberedningen – hur ska det här gå till? Någon måste kolla att det får torka tillräckligt och att området är avspärrat. Det gjorde man inte.

– Det har litet av utopi över sig, säger Christian Lönnström. Det är så många som ska samarbeta som knappt ens befinner sig på samma ställe och så mycket kommunikation som ska fungera. Märk väl – jag säger inte att det var bättre förr. Med tanke på att det är mycket mer komplicerade byggen nu så får man nog ändå säga att det går framåt. Men det kräver en fantastisk koll för att lyckas hålla olyckorna borta. Gränsen mellan olycka och dödsfall är ofta härfin. Och jag kan inte säga att det skulle ha funkat bättre med bara svensk personal. De utländska entreprenörerna på de här byggena är inte sämre än de svenska.

Byggbranschen har undergått en revolution de senaste tio-femton åren. Kanske var det Laval-affären som öppnade svensk arbetsmarknad för utländska bolag, kanske var det något annat. Jan Nilsen, civilingenjör och anställd på Trafikverket som i dag sitter i ledningen för Norra länken-projektet, kan berätta om när dåvarande Vägverket beslutade sig för att gå ut i Europa med upphandlingen till projektet. Det var några år efter millennieskiftet och verket hade krav på sig att se över kostnaderna. Man ville öka konkurrensen

”DET ÄR SÅ MÅNGA SOM SKA SAMARBETA SOM Knappt ens befinner sig på samma ställe och så mycket kommunikation som ska fungera”

men även få del av nya tekniska lösningar. Och så blev det.

Men där priserna gick ner – gick inte något annat förlorat då? Svenska byggjobbare var kända som de bäst utbildade i Europa där kåren annars var uppdelad i daglönare som bara gjorde vad de skulle och skickliga hantverkare som engagerades utifrån specialistkunskaper. I Sverige fanns det statliga utbildningar för byggarbetare och en stark kåranda. Nu kom det tyska, polska, baltiska jobbare och i dag säger Christian Lönnström att det inte finns ett bygge i Stockholm där det inte finns utländska arbetare. Vem har inte sett Byggnadsarbetar-

förbundets stridbara ombudsmän stå i lokalnyheterna och hålla räfst och rättarting när de kommit på någon byggherre som låtit företrädesvis östeuropeiska jobbare arbeta för 30 kronor i timmen och bo på bygget under slavliknande förhållanden? När Stockholms stad byggde parkeringshus i Räcksta var det utländska svartjobbare på plats precis som när Byggnadsarbetareförbundet och Skatteverket skulle bygga om sina kontor. Svartarbetskraften finns varhelst någon tycker att pengarna är viktigare än reglerna. Och ofta går dåliga villkor hand i hand med dålig säkerhet. Och så vill man inte ha det och i synnerhet inte i stora

INSTRUKTION. Åke Petrilä visar att maskinen borde ha haft en tydligare anvisning om stoppknappen. Små detaljer kan göra stor skillnad på en farlig arbetsplats.





prestigebyggen där skattemiljarderna rinner iväg. Något som Trafikverket insåg samtidigt som man också såg behovet av större konkurrens.

– Några underentreprenörer har fått sluta på projektet för att huvudentreprenören bedömde att de inte betalade sina arbetsgivaravgifter på ett korrekt sätt, säger Jan Nilsen. Vi ställer krav på huvudentreprenörerna att de ska kontrollera att underleverantörerna har skattebetalningar, arbetsgivaravgifter och sådant i ordning.

Jan Nilsen är byggherrens representant på Norra länken. Han menar att ordning och reda är viktigt även för arbetsmiljön. Och precis som Jan Nilsen har ett ansvar för arbetsmiljön när han företräder byggherren finns det överallt i byggbranschen ingenjörer som har ansvaret för att allt går rätt till och ingen kommer till skada. Men någon utbildning i det har de för det mesta inte. Och någon quick fix för hur man skapar en säker arbetsmiljö finns inte.

Trafikverket har en nollvision vad gäller dödsolyckor på sina projekt. Det går så där. Det som går bra är exempelvis Norra länken. Där har man lyckats undvika dödsolyckor helt så här långt. Antalet andra olyckor har sedan starten 2007 minskat för att sedan öka 2011 och så minska igen. Målet är att hålla sig under sex olyckor per miljon arbetade timmar. Åke Petrilä är arbetsmiljöingenjör och Trafikverkets arbetsmiljöansvariga på Norra länken. Varje månad lämnar han sammanställningar av olyckor och tillbud

till Arbetsmiljöverket. Förra året blev resultatet 3,6 olyckor per miljon arbetade timmar. Hur det slutar i år vet ingen. Åke Petrilä tillhör en allt mer sällsynt sorts ingenjörer. Arbetsmiljöingenjör var en specialitet, en vidareutbildning för ingenjörer som hade yrkeserfarenhet och ville bygga på, men utbildningen finns inte längre.

– Det finns samordnare för kvalitet, miljö och arbetsmiljö hos de olika entreprenörerna men det är tjänster som ofta besätts med helt nyexaminerade ingenjörer vilket gör att de inte har varken erfarenhet eller auktoritet ute på arbetsplatsen, säger Åke Petrilä. Mycket av vårt jobb bygger på att du ser vad som kan hända innan det sker och det kräver både utbildning och erfarenhet. Men arkitekter, konstruktörer, projektörer – vad har de för utbildning? På Norra länken har vi haft arbetsmiljö som ett eget teknikområde under projekteringen för att försäkra oss om en bra arbetsmiljö både under byggskedet och vid driften. Vi behöver en duktig kader som kan arbetsmiljöfrågorna. Det ställer till problem om de inte tänker på arbetsmiljön men ibland får jag intrycket att det är viktigare att det är snyggt än att de som bygger inte skadar sig.

– Vi redovisar alla tillbud och olyckor både för Arbetsmiljöverket och i organisationen så att vi ska lära oss av dem. Och om vi ser att olyckorna blir fler går vi in och försöker höja medvetenheten. Det gjorde vi 2011 när olyckorna ökade utan att



vi förstod varför. Vi riktade oss till dem som hade ansvaret för byggarbetsmiljösamordning, Bas-U, och samlade dem till möten och gick igenom olika risker med mera och det fungerade. Tror vi. Antalet olyckor sjönk i alla fall igen. Det är viktigt att alla förstår att vi, beställaren, tycker att det här är viktigt. Och så måste vi vara ute och titta mycket. 60-70 procent av min arbetstid är jag därute och jag hittar alltid något, stort eller smått, som skulle kunna bli farligt. När jag känner på mig att det är något – nu ska de göra ett stort lyft eller gjuta eller lägga om trafiken – då kollar jag på det innan de börjar – det man gör innan något sker är viktigt.

DET BLÅSER KALLT över byggplatsen där E4:an snirklar fram mellan avfarter, provisoriska broar och halvfärdiga tunnlar. Landskapet i bygget av tunnelarna till Norra länken förändras hela tiden. Varje dag är det en ny arbetsplats. Åke Petrilä hälsar på en turkisk arbetsledare utanför kantinen.

Guido Thyssen gör oss sällskap. Han har arbetsmiljöansvaret i sitt uppdrag som Bas-U och arbetar för det tyska företaget Hochtief som har entreprenaden. Den omfattar vägtunnelarna vid universitetssjukhuset Nya Karolinska Solna. Här jobbar 120 turkiska arbetare från turkiska underentreprenören Pramitz och de jobbar bra, tycker både Guido och Åke.

Norra länken är ett av Sveriges största infrastrukturprojekt som går lös på närmare 16 miljarder kronor. Byggherre är Trafikverket. För 15 år sedan skulle det förmodligen ha betytt att verket självt stod för en del av bygget men i dag är det en ren beställarorganisation. Istället är det stora europeiska byggföretag som Bilfinger, Strabag, Peab, Skanska och Zublin som har entreprenaderna. Trafikverket är beställare och har det övergripande ansvaret men det dagliga direkta ansvaret ligger ute hos entreprenörerna. Enligt hemsidan ska Norra länken förbättra trafiksituationen i Stockholm genom att leda en del av trafiken i norr ner i tunnlar på samma sätt som Södra länken tunnelat in trafiken söderut. I höst ska etappen Norrtull-Värtan-Frescati invigas av löptävlingen

MYCKET AV VÅRT JOBB BYGGER PÅ ATT DU SER VAD SOM KAN HÄNDA INNAN DET SKER OCH DET KRÄVER BÅDE UTBILDNING OCH ERFARENHET."

2014 Tunnelrun. Den här marsdagen verkar allt ganska ofärdigt.

Tillsammans med Guido Thyssen tar Åke Petrilä en tur runt bygget. I dag hittar de inte så mycket som behöver åtgärdas. En maskin som saknar besiktningsskylt och måste tas bort är den enda konkreta arbetsmiljörisken. Att alla maskiner är besiktigade, att arbetsplatsen inte är skräpig är en del av det systematiska arbetsmiljöarbetet. Halk- och fallolyckor tillhör de vanliga byggolyckorna. Åke Petrilä pekar mot kanten av vägen. Många meter nedanför, på planet under det där vi befinner oss, står byggarbetarna och jobbar. Där vår vägbanan slut sitter en liten kant i trä.

– Ser du sparlisten – om inte den är där kan saker trilla ner och från den höjden vill du inte ha det i huvudet. Det gäller att tänka efter. Och att vara ute. Jag hittar brister varje gång. Jag behöver bara åka förbi i bil ibland och titta så kan det vara något. Och är det inte utomhus så kan jag fråga efter arbetsmiljöplanen, är den uppdaterad, är det ordning? Man måste vara på tå hela tiden.

Guido Thyssen nickar tyst. Bryter någon mot de arbetsmiljö- och säkerhetsregler som finns får

de åka hem. Inte första gången men om de inte bättrar sig.

– Så måste det vara, säger Guido Thyssen. Det här är en farlig arbetsplats och vi har inte råd med olyckor. Och arbetarna är nöjda med det. De vill komma hem oskadda till sina familjer. De tycker att det är bra att vi bryr oss om säkerheten. De är inte vana vid den här nivån hemifrån och det tar de med sig. På så sätt kan vi hoppas att säkerhetskulturen sprider sig.

Och Åke Petrilä bekräftar att samarbetet på den här entreprenaden fungerar mycket bra.

– Säger jag något så är det fixat direkt och inte en massa dividerande. Och titta – de är uppkopplade mot säkerhetslinorna allihop. Det är inte alltid svenska arbetare är så säkerhetsmedvetna.

Norra länken är att betrakta som en succé ur arbetsmiljöhänseende. Här har hittills inte skett en enda dödsolycka. Mer centralt i Stockholm finns Citybanan där en ny underjordisk pendeltågstation med tunnlar och spår ska öka huvudstadens spårkapacitet till det dubbla för cirka 17 miljarder kronor. Men där Norra länken har lyckats hålla olyckorna i schack har Citybanebygget hittills

Ingenjörutbildningens blindas

Arbetsmiljöfrågorna börjar räknas till lönsamhetsfrågorna i näringslivet. Det ger dem högre status. Men på högskolorna får de ingenjörer som ska ta ansvaret för arbetsmiljön ingen undervisning i ämnet.

En kväll när Josefine Eriksson var sent kvar på jobbet som arbetsledare på labbygget vid Karolinska Institutet lossnade en trasig betongbil från bärgningsfordonet – rullade mot staketet ut mot Solnavägen, rev med sig staketet och for ut på vägen. Det är det allvarligaste tillbudet hon har varit med om under sitt första år som färdig civilingenjör.

– Det hade kunnat gå riktigt illa, säger hon. Det hade kunnat gå någon på andra sidan staketet eller kommit en cyklist. Tack och lov gjorde det inte det. Det var en bil som precis hann undan. Men man litat ju på att bärgaren har kontroll och koll på sina grejer.



EMMA
ADOLFI



JOSEFINE
ERIKSSON



RUI
YANG

Josefin Eriksson och Emma Adolfi är civilingenjörer i samhällsbyggnad från Kungliga tekniska högskolan, KTH, i Stockholm och deras kollega Rui Yang är civilingenjör i bioteknik. Alla tre arbetar på Skanskas Biomedicum-bygge sedan runt ett år och ingen av dem kan minnas att det talades arbetsmiljö under studietiden förutom på någon betongkurs där de talade litet säkerhet.

– Spontant tror jag inte att vi fick med oss någonting, säger Emma Adolfi som arbetar som KMA, ansvarig för kvalitet, miljö och arbetsmiljö.

– Vi ha fått våra utbildningar på Skanska och nu har vi precis varit på en kurs som är ett krav för att du ska kunna bli Bygg-arbetsmiljösamordnare Utförande. Men på utbildningen till civilingenjör lärde vi oss inget sådant. Vi fick läsa plan- och bygglagen men arbetsmiljölagen – nej.

– Man måste verkligen tänka sig för. Det händer saker hela tiden. Men det var inget jag hade reflekterat över innan jag började arbeta här, säger Rui.

Alla tre har i grunden titeln produktionsingenjör vilket betyder att de är ganska nyanställda på Skanska. Eftersom det är ett stort bygge de arbetar på har de alla någon mer erfaren som de jobbar tillsammans med.



ORDNING. Arbetsmiljöarbetet kräver ständig uppmärksamhet. Helst ska du inse vad som kan hända redan när jobbet planeras.

fläck

– Det är väldigt bra, jag satt som ensam KMA på ett annat bygge förut och jag visste ju inte vad KMA var, säger Josefine. Det gick att kämpa sig igenom men det var svårt. Och svårt att komma med synpunkter ute på bygget när man är helt ny.

Arbetslivsinstitutet hade tidigare en utbildning till arbetsmiljöingenjör men den försvann samtidigt med institutet. I dag finns det ett ettårigt masterprogram på KTH och en yrkeshögskoleutbildning vid Folkuniversitetet i Göteborg som också benämns arbetsmiljöingenjör. Men egentligen skulle alla ingenjörer behöva veta mer om arbetsmiljö när de går ut i arbetslivet. Det tycker Cecilia Österman, konsult och från början sjöingenjör, innan hon gick Arbetslivsinstitutets utbildning i början av 2000-talet.

– Som ingenjör finns det tre goda skäl till

att lära sig mer om arbetsmiljö. Den första är naturligtvis att du själv behöver ha koll på risker och förhållanden som påverkar dig i ditt dagliga jobb. Den andra är att du kanske genom ditt jobb påverkar andras arbetsmiljö exempelvis som konstruktör. Den tredje är om du blir chef och det är det ju väldigt många ingenjörer som blir. Då har du inte bara ett ansvar för det ni arbetar med utan också för dina medarbetares välbefinnande på jobbet.

Cecilia Österman tror att en av utmaningarna när vi talar om arbetsmiljöarbete är att vi alla tycker att vi är experter på området. Den särskilda kompetensen som någon med en arbetsmiljöutbildning får är inte riktigt erkänd. Och så finns det ett visst mått av machoinställning till frågan om säkerhet på jobbet i vissa branscher.

– Vid en utbildning jag höll så var det en

deltagare som suckade litet och sade att ”ja ja vi ska alla dö”. Visst ska vi det men vi behöver ju inte ha så bråttom! Jag tycker att vi borde ha högre ambitioner i dag än att människor inte ska bli skadade på jobbet – vi borde se att välbefinnande och trivsel är viktiga för jobbet vi gör. Det blir faktiskt bättre och effektivare om arbetsmiljön är bra.

Tillbaka i Solna tycker Rui Yang, Emma Adolfs och Josefine Erikssons att Skanskas fokus på arbetsmiljö är bra.

– Hade man hamnat på ett företag som inte arbetar lika mycket med den här frågan så skulle vi inte heller lärt oss lika mycket. Här är det okej att fråga och säga till när något ser riskabelt ut. Bättre att fråga en gång för mycket än att något händer. Det är min mardröm, säger Josefine.

JENNY GRENSMAN

TILL SYVENDE OCH SIST ÄR DET KULTUREN PÅ VARJE ARBETSPLATS SOM GER UTSLAG, TROR JAG, FÖR REGEL- VERKET OCH RUTINERNA ÄR DETSAMMA”

skördat sex människoliv och i genomsnitt alltid legat över Trafikverkets mål på under tio olyckor per miljon arbetade timmar. Något år har det varit över 20 olyckor per miljon arbetade timmar.

Den 7 mars hände den senaste dödsolyckan. En vanlig olycka som i bästa fall inte leder till några skador men här lossnade en traktorskopa och föll så olyckligt att en 26-årig man fick den över sig och dog i en kabelbrunn vid Tomtebodan.

– Varje dödsfall är ju ett stort misslyckande, säger Fredrik Moberg, ansvarig för bland annat arbetsmiljö på Citybanan och suckar. Men vi arbetar med att förbättra arbetsmiljökulturen hela tiden. Jag kan inte se att vårt arbete skiljer sig från det de gör på Norra länken. Till syvende och sist är det kulturen på varje arbetsplats som ger utslag, tror jag, för regelverket och rutinerna är detsamma. Och både vår sämsta och vår bästa entreprenör, vad gäller arbetsmiljösäkerhet, är svenska. Så det går inte att dra slutsatsen att de utländska firmorna slarvar mer.

ERIK ARVIDSSON, ARBETSMILJÖINGENJÖR med samma uppdrag som Åke Petrilä fast på Citybanan, instämmer. Att straffvärdet för olyckorna är lågt i de få fall det går till åtal tror de inte heller påverkar.

– Ingen vill ha olyckor. De kostar mycket både i pengar och personligt lidande för alla inblandade.

Arbetsmiljöverket skrev en rapport om Citybanan på grund av dödsolyckorna. Men den kom inte fram till varför sex personer hade fått sätta livet till där eller varför olyckorna ligger så högt jämfört med Norra länken. Rutinerna i de två projekten jämfördes och möjligen är det där som skillnaden ligger, men det går ju inte att bevisa. Christian Lönnström som var med och utredde skakar på huvudet.

– Vi tyckte att det var för mycket, de har inte råd med fler dödsolyckor. Det är ju hemskt att ett bygge för våra skattepengar leder till att människor dör och vi bara rycker på axlarna åt det.

I nästa andetag säger han att de gör ett bra jobb på Citybanan och att de stora skurkarna

De allvarliga olyckorna ökar

Antalet allvarliga olyckor i arbetslivet ökar. Det visar statistik från AFA Försäkring över alla olyckor och arbetssjukdomar som har förorsakat frånvaro i mer än 30 dagar.

Från att ha gått ner under 2000-talets första tio år ökar nu antalet olyckor och arbetsrelaterade sjukdomar för tredje året i rad. Statistiken visar också att skador med medicinsk invaliditet ökar, både som andel av de allvarliga skadorna och i absoluta tal. För 2011 var det 5 482 av de allvarliga arbetsolycksfallen som ledde till medicinsk invaliditet och det ökade till 6 879 under 2012.

För samtidigt som de som arbetar i byggbranschen ofta trivs bra och får vara ute och röra på sig är det också en farlig bransch där

mycket händer. Och skillnaden mellan ett ofarligt tillbud och en dödsolycka kan vara mycket liten.

Träarbetare, betongarbetare och anläggningsarbetare finns med på listan över de mest olycksdrabbade. Riktigt varför olyckorna ökar vet man inte. Enklare anmälningsförfarande kan vara en orsak men enligt AFA-försäkring så är de invalidiserande olyckorna så allvarliga att de borde ha anmälts under alla omständigheter.

Magnus Stenberg är doktorand vid Luleå tekniska universitets avdelning för arbets-

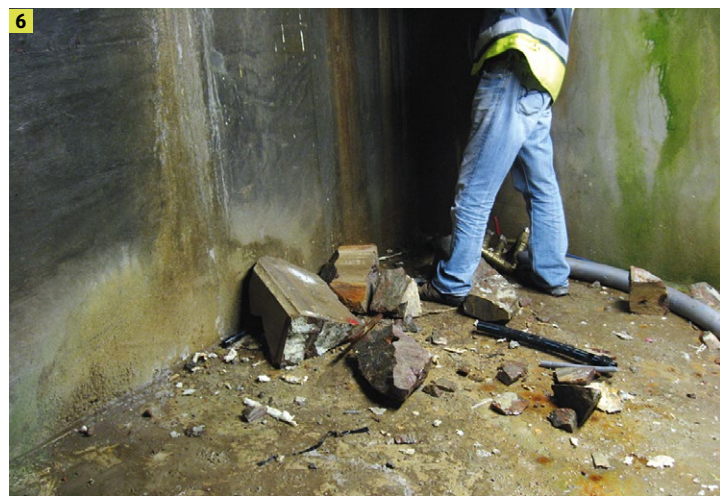
vetenskap. Just nu arbetar han med Bortom Noll – en hälsofrämjande byggbransch. Det är ett forskningsprojekt som Byggindustrierna, Byggnadsarbetarförbundet och AFA försäkring tillsammans driver för förbättra arbetsmiljön.

– Vi har gått igenom arbetsskadeanmälningar som finns i AFA-försäkringars databas sedan 2005 för att försöka identifiera vem som råkar illa ut och varför, säger Magnus Stenberg. Kan vi se det så kan vi försöka att minimera riskerna.

– Det vi kan se är att de allvarliga byggolyckorna ökar linjärt med stigande ålder, säger han. Det är alltså inte de unga oerfarna som råkar värst ut. Men vi ser också att den som råkar ut för olyckor på sin fritid oftare råkar ut för olyckor även i jobbet. Det kan vara ett tecken på ett slags riskbenägenhet.



RISKBEDÖMNING. **1** Lös steg som är placerad i angränsning till armering. Vid fall är risken stor att spetsas på den "oskyddade" armeringen. **2** Fallrisk på grund av att det ligger vattenslangar i trappan samt att trappan är snöbelagd. **3** Inga förekommande risker om arbetet sker i enlighet med arbetsbeskrivning, samtliga är informerade om förekommande risker. **4** Fallrisk då tillträdesled saknar räcke. **5** Risk för fall på grund av hål vid tillträdesled. **6** Risk att träffas av betong och bergmaterial som varit upplagt på ett övre bjälklag i schakt.





FÖRARBETE. Guido Thyssen visar Åke Petrilä hur arbetet framskrider.



7



8



9



10



11

ÖVERBLICK. **7** Risk för att tappa betongfundamentet vid lyft. **8** Inga förekommande risker, trafiken är avskiljd och ställningen väl förankrad. **9** Risk för klämning vid hantering av sprängmattor. **10** Risk för att betongrören kan komma i rullning. **11** Risk för fall i brunnöppningar. Samtliga förekommande risker är omhändertagna.

➡ I SVERIGE FÖROLYCKAS 12-14 PERSONER PER ÅR, VID OS I SOTJI VAR DET RUNT 200. VID LONDON-OS INGEN ALLS. TAR MAN ARBETSMILJÖFRÅGAN PÅ ALLVAR SÅ GÅR DET."

i byggbranschen egentligen är småföretagare och privatpersoner som du och jag som bara vill köpa det absolut billigaste och inte vet ett dugg om varken byggen eller arbetsmiljöansvar.

– Behövs det något för att höja säkerheten på Citybanan så skaffar de det genast – det är ingen diskussion, säger Christian Lönnström. Det är en helt annan standard än på småbyggen. Där är det nästan bara östeuropéer som gör jobben via en front som är ett etablerat plåtslageri eller så. De bor i pannrummet och när det har hänt saker med dem så hamnar de inte i vårt system. De lappas ihop och sticker hem självmant – de vill tillbaka.

De blir inte ens registrerade som tillbud eller olycka.

Sådana problem har inte Åke Petrilä eller Jan Nilsson.

– Det märker man ju om det kommer oseriösa eller oerfarna entreprenörer, säger Åke Petrilä. Det funkar inte, det är en farlig bransch. I Sverige förolyckas 12–14 personer per år, vid OS i Sotji var det runt 200. Vid London-OS ingen alls. Tar man arbetsmiljöfrågan på allvar så går det. Men man måste ha ett tydligt mandat från ledningen. Att vara någon sort målvakt skulle jag aldrig ställa upp på, då finns det andra jobb. ☺

AEA INFORMERAR NR 2 2014



*Oussema
Ben Hamouda
trotsar statistiken
med en karriär som*

**GÅR
SOM
TÅGET**

8 av 10

svenskar har arbete.
Beställ Arbetslöshetsrapporten
på fakta@aea.se

ARBETSLÖSHETSRAPPORTEN

2014



Fler kvinnor än män med i AEA

Medlemsantalet i AEA fortsätter att öka. I februari hade vi totalt **667 621** medlemmar: av dem var **392 219** kvinnor och **275 402** män.



Kontakta mig om du behöver veta mer om din a-kassa!

För att få a-kassa måste du klara arbetsvillkor och räknas som arbetslös. Ring 08-4123300 eller mejla info@aea.se så berättar vi om reglerna.

Oussema Ben Hamoudas sanslöshet

Sista februari 2012 landar Oussema Ben Hamouda på Arlanda, utan jobb, utan ett ord svenska i bagaget. Men han har något annat värdefullt i packningen, en god utbildning och en hel massa jäklar anamma. Oussema har bestämt sig, han ska göra en omstart, börja från noll. Han får en expresskarriär.

TEXT OCH FOTO: ANN SVALANDER

Oussema Ben Hamouda gillar att jobba hårt, är fokuserad och resultatnriktad, man känner det direkt: han rör sig mycket och snabbt, han pratar mycket och snabbt och han håller ögonkontakt.

– Man måste våga ta nya vägar i livet. Det var tufft att lämna släkt och vänner men jag gjorde rätt och jag har hela tiden känt att jag är välkommen här.

Oussema är född i Tunisien men har fått sin högre utbildning i Frankrike.

– Pappa satsade på min och min brors skolgång, mig behövde man aldrig pusha. Jag älskade att plugga och gjorde ofta extrauppgifter för att få bra betyg. Särskilt i matematik, mitt favoritämne. Jag löser fortfarande gärna matteproblem.

Dubbelt kompetent

Så vad skulle han bli? Advokat? Läkare? Nej, civilingenjör. Maskinteknisk inriktning gav det bredaste spektrat för framtida val. Efter de två extra, stenhårda, förberedande åren med fysik, matematik och kemi som krävdes för att komma in på de mest välrenommerade universiteterna, följde fem år på ingenjörshögskolan i Metz som Oussema toppade med en master i management.

– Jag tyckte jag saknade den övergripande kunskapen om hur man leder stora projekt, med kombinationen teknik och management fick jag den dubbla kompetens jag behövde.

Till Sverige kom Oussema från jobbet som projektingenjör på franska tågbolaget

3 tips till en arbetslös utländsk akademiker

- Ta egna initiativ!
- Tro på dig själv!
- Satsa på språket!

SNCF. Och det var på den svenska motsvarigheten, SJ, han hade siktet inställt. Men dit var det en bit kvar ... först måste han lära sig språket.

– Att emigrera låg inte alls med i min plan, det var kärleken som tog kommandot. Jag hade de bästa oddsen att få jobb så det blev jag som fick flytta. I Frankrike är man rätt chanslös om man inte kan franska, jag insåg att det nog var likadant i Sverige. Så jag satsade 100 procent på svenskan!

Crash course gav avsedd effekt

Veckan efter ankomsten börjar Oussema på KTH:s Svenska för ingenjörer, en crash course i språk, kultur och samhällsliv.

– Jag var en duktig elev, i augusti fick jag väl godkänt och från september 2012 har jag bara pratat svenska. Aldrig något annat. Mina kursare ville helst byta till engelska på t-banan – det var pinsamt när folk lyssnade till vår stapplande konversation – men jag har konsekvent vägrat. ”Snälla, rätta mig, jag är bara tacksam”, brukar jag säga, jag



är totalt prestigelös. Och fortfarande pluggar jag svenska, jag går kvällskurser för att förbättra mitt uttal. Jag vill inte bli bedömd utifrån min brytning.

– Men jag hade ju två språk med mig, arabiskan och franskan, och det har varit en bra grund.

Ville till SJ

Oussema hade också lite flax, hösten 2012 fick han sista platsen på Stockholms universitets arbetsmarknadsutbildning Korta vägen för akademiker med utländsk bakgrund.

Inte bättre förr

Sedan 2002 är 680 kr högsta dagpenning.

1937 var den 6 kr som högst och 2 kr som lägst.

Dock kunde kvinnor få mindre än 2 kr per dag.

Arbeta utanför Sverige?

Funderar du på att arbeta utanför Sverige? Ta reda på vad som gäller för din a-kassa genom att ringa oss på **08-412 33 00** eller mejla **utland@aea.se**



8,5%

Så hög var arbetslösheten i februari i Sverige.
Källa: SCB.

2,1%

Så hög var arbetslösheten i februari bland AEA:s medlemmar
Källa: AEA.

Osse Sverigeresa


Oussema Ben Hamouda

Ålder: 29 år.
Bor: Hässelby.
Familj: Sambo, bror i Spanien, föräldrar i Frankrike.
Intressen: Resor och teknik.

– Och det har verkligen känts jätteroligt att mina tidigare erfarenheter är intressanta för många företag i Sverige, man är nyfiken på mig. Under universitetstiden fick jag erbjudanden från både ABB och Arriva men hade is i magen, för det var till SJ jag ville.

Dit kom han förstås. I dag är Oussema Ben Hamouda verksamhetsutvecklare med uppgift att utveckla metoder och processer på SJ:s tre depåer, i Malmö, Göteborg och Hagalund i Stockholm, och övriga stationer.

Han fick tjänsten bara 11 månader efter att han landat på Arlanda den där kalla februaridagen.

Framtidsdrömmar finns

– Men det har varit tufft. Jag var 27 år när jag kom, hade det varit i dag, när jag är 29, så hade jag nog faktiskt tvekat att släppa ett bra jobb hemma i Frankrike och kasta mig ut utan skyddsnät.

Och om fem år?

– Jag bor kvar i Stockholm, som jag älskar. Kanske är jag chef, det vore kul.



Intresserad av mer statistik från oss? Anmäl dig på adressen **statistik@aea.se** så mejlar vi dig vår månadsrapport.



KOM IHÅG ...

... det här om du riskerar att bli arbetslös!

- 1 Ring oss om du tror att du ska bli arbetslös. Det finns mycket du kan förbereda – vi hjälper dig med vad som behövs för din ansökan om ersättning.
- 2 Aktivera dina nätverk och börja tidigt med att aktivt söka nytt jobb. Sök brett och tänk på hur du vill lösa situationen på kort och lång sikt.
- 3 Anmäl dig på arbetsförmedlingen din första arbetslösa dag. Du kan bara få pengar för dagar som du är anmäld. Fråga dem om vad de kan hjälpa dig med. Ta reda på hur och när du ska aktivitetsrapportera till dem och vad som gäller för din individuella handlingsplan.
- 4 Skicka din Ansökan om arbetslöshetsersättning till oss tillsammans med arbetsgivarintyg och andra intyg som styrker din situation. Blanketterna som hjälper dig att lämna rätt uppgifter hittar du på www.aea.se. Du når oss på **08-412 33 00**, info@aea.se eller **AEA, Box 3536, 10369 Stockholm**.
- 5 Sök utannonserade arbeten och gör en plan för vilka arbetsgivare du ska kontakta med spontana intresseanmälningar. Förfina och utveckla ditt personliga brev och CV.

TILL SIST



Katarina Bengtson Ekström
Kassaföreståndare AEA



Vi vill veta vad du tycker

Har du synpunkter på oss eller förslag på hur vi kan göra verksamheten ännu bättre ser vi gärna att du hör av dig."

Vi vill gärna veta vad du och våra andra 665 000 medlemmar tycker om oss och hur vi ska utveckla vår service. Därför har vi precis genomfört gruppintervjuer med slumpvis utvalda medlemmar. Både arbetslösa och de som aldrig varit arbetslösa har varit representerade.

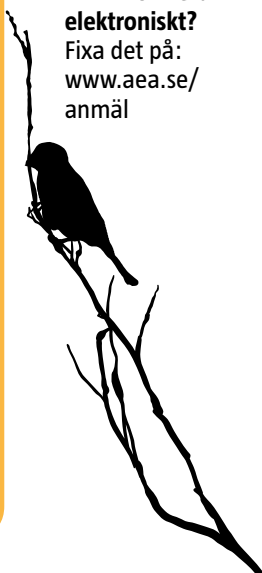
Resonemangen var spännande! Att man ser oss som ett skyddsnät, en försäkring och en servicetjänst var knappast överraskande. *Men det var nyttigt för oss att få bekräftat att bemötandet är avgörande* – vi måste uttrycka att vi litar på medlemmen för att medlemmen ska få förtroende för oss.

Det stod också klart att a-kassan inte är något man tänker på – man går med och sedan rullar autogirobetalningarna på. *.. En kille sa att "betala avgiften till a-kassan är lite som att gå på toa innan man går ut på stan – man ångrar aldrig att man gjorde det!"*

Helst vill man få besked om sin a-kassa redan innan man blir arbetslös. En högst rimlig förväntan tycker vi! Därför trycker vi på vikten av enklare regler vid alla tillfällen som vi träffar politiker och politiska tjänstemän. *Dagens a-kasseregler är ett avancerat lapptäcke*. Bara det att det tar cirka sex månader att internutbilda en a-kassehandläggare talar sitt tydliga språk om reglernas komplexitet.

I väntan på mer lättbegripiga regler – ring oss så förklarar vi! Och har du synpunkter på oss eller förslag på hur vi kan göra verksamheten ännu bättre ser vi gärna att du hör av dig, exempelvis till mig på kabe@aea.se.

Vill du hellre ha AEA informerar elektroniskt? Fixa det på: www.aea.se/ anmäl



GUIDEN



”Det var jättekul, ett slags nystartseufori”

Mernosh Saatchi, VD Humblestorm

FOTO: ANNA SIMONSSON

TEMA: STARTUPS

FOTO: ANNA SIMONSSON



Global från start

David Möllerstedt är en av de drivande bakom Teenage Engineering som tillverkar syntar och högtalare. Företaget är ett exempel på den nya trenden med nystartade teknikföretag som snabbt skapar både jobb och exportinkomster.

Sidan 84

Finansiering via folket

Nej, du får inte låna, men kom igen när du vill låna mer pengar. Det blev svaret när Elin Olsson sökte finansiering via riskkapitalister. Men hon fann finansiärer på annat håll: via crowdfunding.

Sidan 88

Vi hjälper individen

Egenföretagare har i princip samma rättigheter som alla andra medlemmar i Sveriges Ingenjörer. Men regelverket skiljer sig något mellan olika företagsformer.

Sidan 89

Hon älskar startupbolag

Malin Arvidsson säger sig leva för att driva startupbolag. Hon älskar att lösa problem, vilket man gör hela tiden i ett företags tidigaste skeden. Till och med om det går dåligt så tycker hon att det är bra, för då har man lärt sig något.

Sidan 91

Hämmade företagsstarter

Nystartade företag har som allra svårast att få pengar när de ska expandera på marknaden. En rapport från Entreprenörskapsforum föreslår också hur man ska underlätta för dem att få statlig finansiering.

Sidan 90

Tillsammans skapar vi din framtid

Som student har du en spännande tid framför dig innan du är färdig ingenjör. Med hjälp av Sveriges Ingenjörer får du karriärstödet du behöver på vägen till drömjobbet. För 15 kronor i månaden (180 kr/år) får du bland annat:

- Helårsprenumeration på NyTeknik under hela medlemstiden
- Olycksfallsförsäkring
- Tillgång till stipendier
- Cv-granskning och karriärstöd

Läs mer om vad som ingår i ditt medlemskap på sverigesingenjorer.se/dinframtid





Sveriges Ingenjörer

Postadress:
Box 1419, 111 84 Stockholm

Besöksadress:
Malmskillnadsgatan 48

Kansliets växel
tel: 08-613 80 00

RÅDGIVNINGEN
tel: 08-613 80 01
E-post:
konsultera@sverigesingenjorer.se

MEDLEMSSERVICE
Telefon: 08-613 80 02
E-post: medlemsregister@sverigesingenjorer.se

Telefontid för samtliga:
Mån-tors 08.30-16.30.
Fred 8.30-16.00.
Lunchstängt 11.30-12.30.
Fax: 08-7967102

E-post: fornamn.efternamn@sverigesingenjorer.se
eller info@sverigesingenjorer.se

Hemsida: www.sverigesingenjorer.se

YRKESETISK RÅDGIVNING:
Telefon: 08-613 82 05
(Johan Sittenfeld) tfntid 9.00-11.00

Förbundsledare:
Richard Malmberg
Förbundssekreterare:
Anders Tihkan
Kommunikationschef:
Jenny Sjöberg
Förbundsstyrelsens ordförande:
Ulf Bengtsson
Förste vice ordförande:
Ulrika Lindstrand
Andre vice ordförande:
Måns Östring
Ledamöter: Mikael Andersson,
Johan Billman, Avalon Falcon,
Ulf Grönberg, Sverker Hanson,
Lena Hellberg, Johan Ingberg,
Sara Magnusson, Tibor Muhi,
Joachim Pettersson,
Carl Johan Sandelin.

Individuell eller kollektiv nytta?

Inte allt för sällan ställs man som person inför olika dilemman. Vad är nytta för individen och vad är nytta för ett större kollektiv? Helt nyligen ställdes jag inför ett sådant.

Då handlade det om mitt uppdrag som styrelseledamot för Alecta, där en stor del av era pensioner finns placerade. Alecta hade en liten men rätt så avgörande aktiepost i Scania. Vi blev i slutet av Volkswagens budprocess på återstående aktier en viktig aktör. Stor uppmärksamhet riktades mot oss. Vi har tack och lov ett regelverk som ger styrelsen sin roll och de professionella förvaltarna sin. Vårt uppdrag i styrelsen är att se till att du som framtida pensionär ska få en så hög utdelning som möjligt för de pengar du placerat.

Samtidigt kan jag som medborgare reflektera på ett annat sätt. Genom att affären slutfördes var det ytterligare ett företag som gled ur "våra" händer i Sverige. Nu hör det till saken att Volkswagens ledning givit utomordentligt hårda garantier för att Scantias framgångsrika affärsmodell ska få fortsätta och att utvecklingsverksamheten ska vara kvar.

Men det är ändå ett tidens tecken. Ägarfrågorna blir framöver väldigt viktiga. Debatten om Scania fylldes på av Pfizers fientliga bud på AstraZeneca. Och det blir allt mer viktigt vad som händer framöver. Vilka företag är det som finns i framkant och kan fylla tomrummet som uppköpet av Scania med flera företag skapar på den svenska arbetsmarknaden och bland "våra" företag?

Frågan om Scantias fortslevnad avgjordes i praktiken för snart femton år sedan då EU stoppade Volvos bud på Scania. Resten är historia. Men debatten nu, 2014, har lett till ett uppvaknande även om det kommer sent. Hur ser det framtida värdeskapandet ut? Hur ska framtidens geniala innovationer tas om hand? Och hur ska de finansieras?

Vi kan konstatera att många av förra seklets

geniala innovationer och affärsmodeller har tjänat Sverige väl. Jag är övertygad om att debatten nu kommer att leda till att en ny samsyn växer fram, om hur nya innovationer ska premieras, finansieras och hur ett ansvarsfullt och långsiktigt ägande ska gynna både Sveriges utveckling och dig som pensionssparare.

RICHARD MALMBORG
förbundsledare



FOTO: ANNA SIMONSSON

AGENDAN

30/7 -2/8 PRIDE. Sveriges Ingenjörer deltar i Pride-festivalen för att visa att man tar frågor om sexuellt likaberättigande på allvar.

1/9 STYRELSELEDAMOT. Hur påverkar man en styrelse? En heldagskurs om att vara bolagsstyrelseledamot. Anordnas av PTK i Göteborg.

16/9 PRODUKTION. Chalmers arrangerar ett tre dagars symposium om hållbar produktion på Clarion Hotel Post i Göteborg.

18/9 KOMMUNALT. Kurs för förtroendevalda om det kommunala löneavtalet i praktiken. Sveriges Ingenjörer, Stockholm.

Nya företag blir snabbt globala

De nya teknikföretagen är inte som de gamla. Det blir nog aldrig några börsjättar av dem. Men de har bråttom ut på världsmarknaden och bidrar stort till landets välfärd.

Sverige rankas generellt högt inom kunskapsekonomi och informations-teknologi och innovation. I Global Competitiveness Index, GCI, för 2013–2014, tar Sverige en sätteplats av alla 148 jämförda länder.

Men när det kommer till entreprenörskap hamnar Sverige längre ner på skalan. Sverige har färre entreprenörer än EU:s genomsnitt. Den bilden är å andra sidan en smula förenklad. Enligt rapporten *Det innovativa Sverige* från 2012 startar de svenska entreprenörerna i förhållandevis hög grad sina företag utifrån innovationer snarare än imitationer. Och undersökningar visar att det är just de innovativa entreprenörerna som mest bidrar till välståndet. Och vad gäller de nya entreprenörerna pekas Stockholm ut som en av de absolut hetaste städerna just nu.

Många av de nystartade företagen inom IT eller som säljer tekniska produkter är exportföretag från första stund, så kallade born globals, företag som redan från starten har en stor del av sin försäljning utomlands. De säljer via nätet och med hjälp av agenter i olika länder.

– Vi fick vår idé redan 2001, men då fanns inte tekniken, säger David Möllerstedt som är ingenjör och utvecklingschef

på Teenage Engineering, ett litet företag i Stockholm som tillverkar synthesizers och högtalare.

FÖRETAGET SKAPADES AV ett gäng killar som både hade tekniska kunskaper och som var mycket musikintresserade. Några spelade själva i band medan andra hade halvprofessionella engagemang som musikproducenter. Flera av dem hade jobbat med innovativa projekt på olika håll. David Möllerstedt hade jobbat några år på ljudavdelning i datorspelsföretaget Dice. Men runt 2007 insåg de att tekniken hade kommit så långt att de kunde börja förverkliga den där synthesizern som de hade pratat om.

Tanken var att skapa en liten, snygg apparat med avancerad teknik för att göra det lättare och roligare att skapa musik. När den släpptes 2009 lät hyllningarna i pressen inte vänta på sig. Den fick omdömen som genial och den snyggaste apparat som besökt testlabbet på länge, om än något dyr.

– Det var mycket jobb som måste göras i början, säger David Möllerstedt. Det är ett långt steg från en idé till en bra produkt. Man ska starta tillverkningen, få rätt finish i både upplevelse och i hårdvara. Mjukvara, design och funktion måste mötas. Det tar tid att få det att sätta sig.

De tillverkade den synthe-

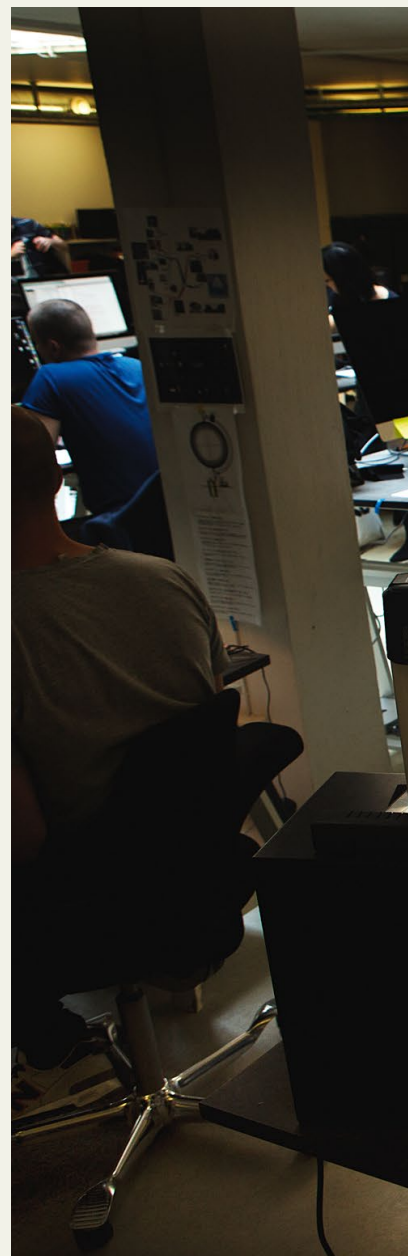
sizer som de själva skulle ha velat ha. Finjusteringen var viktig och arbetet krävde en mängd prototyper, och där blev 3D-skrivarna en bra hjälp.

– Vi är helt självfinansierade, säger David Möllerstedt. Men varje produkt som vi lanserar innebär ju en stor investering.

Nu jobbar de på en bredare produkt, en högtalare som enkelt och trådlöst tar in musik från molnet. De kallar den för en cloudspeaker. Alla i kompishöret kring en cloudspeaker ska snabbt och enkelt kunna strömma musiken i sina mobiler till den. Den är byggd på en äldre svensk kvalitetshögtalare, specialgjord för att ge bra ljud i vardagsrum snarare än i testlabb, och har blivit omskriven redan innan den har släppts.

Teenage Engineering är trots namnet inte grundat av några ungdomar. Skaparna är snarare medelålders, men företaget är ett exempel på trenden med born globals.

MAGNUS ARONSSON, vd för Institutet för entreprenörskaps- och småföretagsforskning, ESBRI, konstaterar att det nu kommer en våg av nya startupföretag. Magnus Aronsson tror att det finns en större medvetenhet kring vad det innebär att starta företag i dag än för tio år sedan. Digitaliseringen har också sänkt barriärerna för att starta eget för fysiska produkter.



Han påpekar att nya inslag som 3D-skrivare och nya material förändrar logistiken. Det är lättare nu än för bara några år sedan att ta fram prototyper och att producera i små serier. Många nystartade företag som snabbt blir globala utgår från sin egen passion och inriktar sig på ett smalt område. Digitaliseringen öppnar också upp möjligheter för logistik och lagerhantering där man



FOTO: ANNA SIMONSSON

GARAGELOKAL. Teenage Engineering har sina lokaler i en källare på Södermalm i Stockholm. Utgångspunkten är att ta fram de coola produkter som de själva skulle vilja ha.

kan följa både processer och produkter i tid och rum.

BRIST PÅ PENGAR har alltid varit ett av hindren för små nystartade företag som vill komma igång. Men även där konstaterar Magnus Aronsson att en ny tid är på väg att bryta in. Samtidigt som digitaliseringen har underlättat för att utveckla produkter har den också lockat fram nya sätt att finansiera nya

företag. Crowdfunding är en snabbt växande trend (se separat artikel).

– Att starta företag är enkelt i dag, säger han. Men det är fortfarande minst lika svårt att få till ett lönsamt företag. Konkurrensen är stenhård. Hur många varianter av samma appar finns det inte?

Många av de nystartade företagen lägger ner. Förhoppningsvis kan den som inte når ända

fram första gången lära sig av motgångarna och lyckas i nästa försök. Det gäller att vara tidigt ute med en unik lösning som kunder vill köpa.

– En utmaning som återstår är att få de tekniskt innovativa företagen att växa, säger Magnus Aronsson. Martin Lorentsson, en av grundarna av Spotify, nämnde under ett föredrag att företaget i dag har cirka 1200 anställda, men

att när de blir runt 2 000 så kommer de inte att behöva fler. De nya företagen kanske inte behöver bli superstora.

PÅ ETT KONTOR VID Regeringsgatan i Stockholm sitter knappt 40 utvalda nystartade företag. SUP46, står det i lobbyn, vilket står för Startup People of Sweden. Det är ett stort öppet kontorslandskap som sträcker sig över flera rum. Det känns



FOTO: ANNA SIMONSSON

DESIGN. David Möllerstedt kollar in företagets synthesizer, OP-1, tillsammans med kollegan Nicole Pehar.

ljusst och modernt, men de nakna vita väggarna skvallrar om att man nyligen har flyttat in. På en vägg i köket har alla företag som finns här skrivit en slogan eller en idé om hur de vill förändra världen. I andra änden av köket står ett par killar och spelar pingis.

Här sitter Spaceport Sweden som vill skicka upp rymduri-



FOTO: ANNA SIMONSSON

STARTFÄLT. Therése Gedda på 30minMBA gillar väggen där alla företag på SUP 46 har skrivit hur de vill förändra världen.

ter från Kiruna. Waitress har en app som låter dig betala restaurangräkningen med ett klick på mobilen, utan att behöva vänta på en stressad kypare. Maybe är en nätdejtingtjänst kopplad till Facebook.

En av de många företagare som jobbar här är civilekonomen och entreprenören Therése Gedda. Hon driver flera företag, skriver managementböcker och sitter i juryn för Sveriges största entreprenörstävling, Venture cup. Hon är också grundare av ett av företagen på SUP46. Hennes företag, 30minMBA, sammanfattar affärlitteratur.

– Vi har bara cirka 30 minuter per dag för att läsa och ägna oss åt professionell utveckling, säger hon. En del av det kan vara att läsa managementlitteratur. Men den genomsnittliga managementboken tar ungefär 8 timmar att läsa. Det är därför

svårt att verkligen läsa alla de böcker som man önskar.

30minMBA tar kärnkonceptet i böckerna och sammanfattar dem till ett format som man kan lyssna på under pendlingen till jobbet. Så småningom ska de även ta fram tryckta böcker. Kravet på sammanfattningarna är höga. De ska vara relevanta, lätta att minnas och lätta att implementera i jobbet på riktigt. Tjänsten lanseras under hösten 2014.

Liksom många andra entreprenörer i startupbolag tar Therése Gedda än så länge inte ut någon lön. Hon har heller inga anställda. Hon samarbetar med rådgivare och frilansare.

– Som entreprenör jobbar man med allt möjligt: att få in kunder, med den tekniska utvecklingen, att leda teamet, pitcha sina idéer, ta in externt kapital. Det finns mycket utrymme att lära sig nya saker,

säger hon. Men många dagar är också känslomässiga berg- och dalbanor med succéer och motgångar samma dag, och det kan vara jobbigt.

Att driva startup-bolag är en livsstil för Therése, där jobb och fritid ständigt går ihop. Det gör det viktigt att ha stöd från kolleger, familj och vänner. Hon känner sig lyckligt lottad över att befinna sig i en kreativ miljö mitt bland andra nystartade företag.

Therése understryker att om man ska starta eget bolag så är det viktigt att ha en vision som man tror på. Något man själv står för. Annars orkar man inte jobba så mycket som det krävs. Man behöver också få in rätt personer i företaget. Alla måste jobba mot samma vision. Dessutom är det värdefullt om affärsmodellen har potential. Den ska helst vara skalbar, så att företaget kan växa.

”För tio år sedan krävdes stora resurser för att starta nya ingenjörsföretag. Med dagens verktyg kan företag startas på individnivå och drivas av distribuerade team som sitter i olika delar av världen.”

MARIE SUNDSTRÖM JOBBAR

med externa relationer på Stockholm School of Entrepreneurship, SSES. Det är ett samarbete mellan KTH, Karolinska Institutet, Stockholms universitet, Konstfack och Handelshögskolan som arrangerar kurser, föreläsningar och evenemang om entreprenörskap.

– Teknikutvecklingen har varit viktig i det här, säger hon. För tio år sedan krävdes stora resurser för att starta nya ingenjörsföretag. Med dagens verktyg kan företag startas på individnivå och drivas av distribuerade team som sitter i olika delar av världen.

Drivkrafterna har också förändrats. I dag vill studenterna ofta starta företag innan de är färdiga med sina studier, medan de fortfarande har låga boende- och levnadskostnader och har möjlighet att testa sina idéer.

– Ser man på de företag som startats av våra alumner, till exempel Klarna, Soundcloud, Videoplaza, erbjuder majoriteten av dem tjänster som innehåller tekniska lösningar.

Det stora hindret för startupbolag generellt är enligt Marie Sundström, förutom finansieringen, konkurrensen om talangerna. Det kan begränsa deras tillväxt.

I Stockholm har även bostadsbristen uppmärksamats som ett hinder för

att kunna rekrytera utländsk kompetens. Den utländska kompetensen kan vara mycket viktig för företag som snabbt vill sälja sina produkter utomlands.

Förutom att fler människor använder internet, har flera olika utvecklingar öppnat för små företag att snabbt nå ut på världsmarknaden. Globaliseringen har ökat den allmänna kunskapen om omvärlden. Vi reser mer än tidigare. Vi studerar och jobbar oftare en tid utomlands. Fler människor skaffar sig kunskap om förhållanden utomlands.

I HÖGTEKNOLOGISKA branscher har graden av specialisering dessutom länge ökat, vilket har lett till att särskilda nischmarknader har vuxit fram inom exempelvis medicin, IT och bioteknik. I ett litet land som Sverige kan då kundunderlaget bli väldigt litet. Företaget måste snabbt ut på den globala marknaden för att få tillräckligt med kunder.

För ett litet företag som ska sälja sina produkter i till exempel Sydamerika är det extra viktigt att anställa någon med bakgrund från den delen av världen. Och born global-företagen anställer i högre grad än andra utrikesfödda personer.

Små företag som vill etablera sig internationellt måste resa och träffa sina affärskontakter. De måste samtidigt följa med i teknikutvecklingen så att

de inte hamnar efter och inte minst vara beredda på snabba förändringar.

– De här företagen är viktiga som förebilder. Det märker vi som jobbar med studententreprenörer, säger Marie Sundström. De fungerar som inspirationskällor, men även som dörröppnare. Bland våra alumner är det inte ovanligt att hjälpa nästa generations entreprenörer med kontakter och introduktioner till riskkapitalister och partners.

I DEN POLITISKA debatten om nyföretagande talas det ofta

om att vi måste öppna för att kunna skapa framtidens Ericsson, Astra och Asea. Men frågan är om vi i framtiden över huvud taget kommer att få se nya giganter av de måtten. Det är möjligt att förutsättningarna för skapandet av de stora företag som vi är vana vid håller på att försvinna.

– Storföretagen fyller inte längre samma funktion som på den tiden då vi var beroende av en arbetsplats att gå till för att kunna utveckla och sälja nya produkter, säger Marie Sundström.

STURE HENCKEL

Några startupbolag i Stockholm

Enligt startuplocation.com finns det ett nittiotial startupbolag i Stockholm. Några av dem är världskända, de flesta andra försöker bli det. Här är några.

- **13th lab** – låter dig bland annat spela skjuta-spel i den miljö där du är.
- **Billogram** – förenklar fakturorna för små och medelstora företag.
- **Bambuser** – driver en plattform för att strömma videor till andra.
- **Idoc** – låter dig skicka en bild till en dermatolog som bedömer hudförändringar och utslag.
- **Oceans** – gör en app för sportdykare för att upptäcka dykplatser och logga dykningar.
- **Rebtel** – gör det möjligt att ringa billiga telefonsamtal.
- **Safello** – säljer bitcoins.
- **Scrive** – gör det lättare att upprätta affärskontrakt med hjälp av elektronisk signering.
- **Smartburk** – har en tjänst som hjälper dig att följa dina favoritprogram på tv.
- **Tictail** – gör det enkelt att skapa en snygg webbutik.
- **Tink** – hjälper dig att se hur du tjänar och spenderar dina pengar.



FOTO: ANDERS ANDERSSON

FOLKFINANSER. Med crowdfunding kunde Elin Olsson ganska snabbt hitta finansiering till sitt företag. Samtidigt fick hon tillgång till ett nytt kontaktnät.

Tänk stort men låna smått

När Elin Olsson behövde 200 000 kronor för sitt företag blev hon nekad att låna pengar. Summan var för liten, tyckte de konventionella investerarna. Då hittade hon en sajt för crowdfunding.

Elin Olsson och hennes kursare läste till utvecklingsingenjör vid Högskolan i Halmstad och skulle göra ett examensarbete tillsammans. Efter en tid lyckades Elin och hennes kamrat brainstorma fram sin idé: en nätansluten brandvarnare som kopplas till takdosan i taket och som dessutom ger en enkel inkoppling för taklampan. En sådan brandvarnare har alltid ström, till skillnad från vanliga batteridrivna brandvarnare. Exjobbet blev bra och Elin ville

fortsätta och skapa ett företag av idén.

Hon fick plats på Science park, en inkubator i Halmstad, började ta fram en prototyp och leta efter rätt kundgrupp. Sedan kom själva hindret: Pengar. Hon behövde 500 000 kronor för att komma igång med tillverkning och testning. Av Almi fick hon 300 000 kronor, men de sista 200 000 kronorna måste hon hitta själv.

– Vi hade fått lära oss mycket på högskolan, även ekonomi, men just detta med att hitta

finansiering hade vi inte lärt oss något om. Jag fick hjälp av många aktörer. En av dem var Connect som har ett stort nätverk med branschfolk. Banken tipsade om några andra och Science park visste ytterligare några.

Men banken ville inte ge henne något lån, och investerarna tyckte att 200 000 kronor var alldeles för lite pengar. Då, i början på 2013, var crowdfunding ganska okänt. Men Elin hittade FundedByMe, en svensk crowdfundingssajt.

Daniel Daboczy är vd för

FundedByMe. Det är ett av många nystartade företag som sitter i den nyligen inflyttade gruppen för nystartade företag, SUP 46, på Regeringsgatan i Stockholm.

– Vi är väl ett slags dejtingssajt egentligen, säger han. Personer som behöver träffas får en chans att göra det.

Daniel Daboczy säger att företaget ger mannen på gatan chans att också få vara affärsängel.

– En kille som vi kallar Johansson-kör-truck har inves-

terat i ett företag som har tagit fram en ny sorts glass. Vi vill nå alla sådana Johanssons och Svenssons. Ålder, internetvana och inkomst varierar ju, men vi tror att det finns 2 miljoner potentiella investerare i Sverige.

FundedByMe tar 6 procent av det totala insamlade kapitalet – förutsatt att entreprenören får in det kapital som han eller hon har sökt. Annars går alla pengar tillbaka till investerarna.

– Ändå tar vi mindre risker än riskkapitalisterna, säger han. Därför kan vi vara mindre stränga när vi bedömer vilka projekt vi ska satsa på. Vanliga riskkapitalister säger nej till 99 procent av alla som ansöker om pengar. Egentligen betydligt fler. Det räcker att någonting är fel. Det kan till exempel vara att man söker för lite pengar.

Men FundedByMe kan också vara stränga i sin bedömning av vilka som ska få pengar.

– Vi godkänner cirka 8 procent av dem som ansöker. Vi kollar upp dem, det kan ta upp till en vecka. Företaget ska vara skalbart, det ska kunna växa. Men ett företag som kommit in kan åka ut igen om det visar sig att de inte har rätt licenser eller att de inte betalar sina räkningar.

De har ett tiotal företag som ligger ute på sajten med sina projekt. Vissa företag går bra. Det ska helst vara konkret som konsumentprodukter, mode och restauranger till exempel.

Daniel Daboczy och Arno Smit startade FundedByMe efter att ha fått nej på en annan idé av den stora amerikanska crowdfunding-sajten Kickstarter. Många sade att crowdfunding bara fungerar i USA. Men i dag har det blivit ett alltmer etablerat begrepp. FundedByMe hade nyligen själva en investeringsrunda på sin sajt. De fick in 3 miljoner kronor på 32 timmar. I dag har de 18 anställda, varav 9 i Sverige.

– Skepticismen mot crowdfunding verkar ha bytts mot optimism, och riskkapitalisterna förstår att vi inte konkurrerar med dem. Vi har öppnat en helt ny nisch. Riskkapitalister kan säga att de har fem miljoner till ett projekt, men undrar om vi kan fylla på med en miljon. De vill åt exponeringen och djungeltrumman.

Det svenska riskkapitalet uppgår till cirka 2 miljarder per år, men knappt en procent av det går till tillväxtbolag. Samma sak gäller bankpengar.

– Där har vi hittills tillfört cirka 50 miljoner kronor, säger Daniel Daboczy.

Det är förstas en liten summa i jämförelse, men globalt spås marknaden för crowdfunding nästan fördubblas varje år. År 2012 omfattade den cirka 2,8 miljarder kronor. Under 2013 nådde omsättningen 5,6 miljarder kronor och under 2014 väntas omsättningen nå runt tio miljarder kronor.

– Spanjorer investerar i restauranger i Stockholm och singaporeaner investerar i svenska och finska bolag i Malmö. Med internetmognaden har vi fått ett paradigmskifte. Man kan titta i Skopje, Åbo och Milano på en gång. Sannolikheten att få investerare blir mycket större.

Hur gick det för Elin Olsson då? Jo, hon fick ihop sina 200 000 kronor för att få igång företaget på allvar. Och i och med det trettiotal personer som investerade, fick hon också flera värdefulla kontakter.

Många av de som har investerat i hennes företag sitter ganska högt upp i andra företag. De har nu en sluten facebookgrupp och hon har redan fått värdefulla råd från sina kontakter.

– Förhoppningsvis ska min brandvarnare vara typgodkänt och klar till årsskiftet, säger hon.

STURE HENCKEL

Förbundet hjälper individen

Anders Hallgren på Sveriges Ingenjörer hjälper medlemmar som är företagare. De flesta samtal som han får handlar om att starta egen firma.

Egenföretagare har i grunden samma medlemskap i Sveriges Ingenjörer som andra. De har rätt till stöd, rådgivning, juridisk hjälp och inkomstförsäkring. Men om en företagare har problem med sina anställda blir det svårare för Sveriges Ingenjörer att hjälpa företagaren. Förbundet hjälper sina medlemmar, men egentligen inte deras företag.

– I sådana fall föreslår vi att företaget ska gå med i en arbetsgivarförening och skaffar kollektivavtal, säger Anders Hallgren.

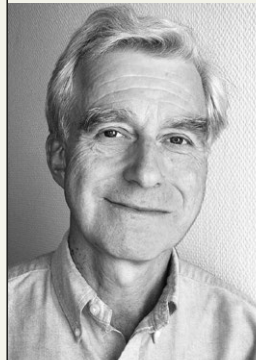


FOTO: REDAKTIONEN

ANDERS HALLGREN.

38 000 kronor.

Enskild firma är också enklare och mer tänkt att vara till för brödfödan, medan ett aktiebolag i grunden är till för lite större företag.

Andra vanliga frågor är om sjukpenning och a-kassa. Sjukpenningen är tänkt att stå i förhållande till den lön du tar ut, men regelverket ser lite olika ut beroende på om du har enskild firma eller aktiebolag.

Om du lägger ner företaget har du i princip samma rätt till a-kassa som om du vore anställd. Upp till två år efter att du slutat på ett jobb och startat eget kan du få a-kassa baserat på den lön du hade i senaste anställningen. Samma tvåårsgräns gäller för Sveriges Ingenjörers inkomstförsäkring.

– En fråga som allt fler blir medvetna om är pensionen. Ändå är det många nystartade företagare som slirar på pensionsinbetalningarna. Men det är pengar som ska växa, och det kan bli tungt att kompensera för det senare, säger Anders Hallgren.

Sveriges Ingenjörer har ungefär 4 000 egenanställda medlemmar, en siffra som ökar med ett par hundra varje år.

Se broschyren *Att vara sin egen* på förbundets webbsida.

STURE HENCKEL

Skippa sälj-snacket

Om du vill att hiss-pitchen ska intressera, kanske du ska undvika värsta säljsnacket. Håll ett öra öppet för vad andra vill veta om dig.



Hisspitchen går ut på att presentera sin företagsidé på den tid det tar att åka några våningar. Men tryck inte ner idéerna i halsen på folk. Försök

att få lyssnaren att fråga. Cliff Suttle, författare till boken *The Anti-Elevator-Speech*, listar stegen i en effektiv pitch.

1. KROKA FISKEN. När någon frågar "vad gör du?", beskriv din affärsidé utan att säga exakt vad du gör. Säg inte att du säljer affärslösningar. Säg hellre att du får andra att tjäna pengar.

2. LÅT FISKEN SVÄLJA BETET. Vänta och låt personen du pratar med fundera lite på det du sa. Om han eller hon frågar vad du menar så kan du fortsätta.

3. VEVA IN. Håll lyssnaren på sträckbänken genom att inte avslöja allt. Berätta hellre om en kund som tjänade på att gå från att köpa till att hyra. Försök få den du pratar med att fråga efter mer.

4. SERVERA. Berätta, men utan säljsnack. Försök förstå vad lyssnaren är intresserad av att veta.



PROBLEMLÖSNING
Malin Arvidsson gillar att driva startupbolag. Hon siktar på att göra det till sin livsstil.

FOTO: PRIVAT

Att starta bolag är livet. Förra vintern klurade Malin Arvidsson fram över 70 företagsidéer. Hon tycker att hälften av dem borde kunna fungera. I dag driver hon ett startupbolag själv och är med på två andra.

Malin Arvidsson vill ägna sitt liv åt startup-världen. Hon läser tredje året till civilingenjör på design- och produktframtagning på KTH, men ska byta till datateknik. Hon gillar att programmera och ser sådana kunskaper som nödvändiga för att driva startupföretag inom IT.

– Jag är nästan beroende av det, säger hon. Det är problemlösning, och det är hundra procent jag.

En företagsstart har flera faser. Den första är själva idéerna. Hennes egna idéer kommer när hon är uppmärksam och ifrågasättande. Förra året, mellan februari och april, tänkte hon ut över 70 idéer. Kanske hälften skulle kunna fungera.

I nästa fas googlar man konkurrenter och hittar medarbetare. Vilka kompeten-

ser behövs? Den tredje fasen går ut på att konkretisera genom att hitta målgruppen, skriva affärsplan och ta in startkapital. Den fjärde fasen, att nå ut på marknaden, är den svåraste. Det gäller att ta fram och förpacka produkten.

Hon jobbar med tre startupbolag: Receiive, en webbsida som erbjuder kulturella aktiviteter med kompisarna till bättre priser; Shortcut Labs, en bluetooth-knapp som kommunicerar med mobiler och Radspire, en webbsida som matchar studiekamrater.

Men om företagen inte bär, då?

– Då problemlöser man. Är botten verkligen nådd går man bara vidare med nya idéer. Det allra värsta som kan hända är att man får en väldigt bra erfarenhet.

STURE HENCKEL

Sök anslag från EU

EUs program för forskning och innovation heter numera Horisont 2020. Ett nytt inslag är att små och mellanstora företag som jobbar på ett teknologiskt genombrott kan söka pengar. Den högsta summan är 2,5 miljoner euro per projekt. Sammanlagt finns det runt

3 miljarder euro att fördela fram till år 2020. På Vinnova, den ansvariga myndigheten i Sverige, väntar man sig ett stort söktryck. Företagen söker pengar i tre separata steg: 1. Genomförbarhet, 2. Demonstration, 3. Kommersialisering. För mer information, kontakta Vinnova.

Penningbrist hämmar startupbolag

Startupbolagen anses generellt viktiga för samhället, både för att skapa jobb och för att driva samhällsutvecklingen framåt. Ändå tycks de vara kroniskt underfinansierade.

Svenska startupbolag är underfinansierade. Särskilt ont om pengar har de när de ska börja växa på marknaden. Konsekvensen är att de utvecklas långsammare och sämre än sin potential. Det framgår av en undersökning gjord av Entreprenörskapsforum som publicerades i maj, 2014. Utredningen, *Sources of Capital for Innovative Startup Firms*, redovisar också de vanligaste formerna av finansiering för startupbolag.

Ungefär en tredjedel av startupbolagen använder sig inte av någon finansiering alls. Ungefär 40 procent av grundarna skjuter till egna pengar som då står för hela eller delar av grundplåten för företaget. Svenska företag får – till skillnad från företag utomlands – generellt endast lite finansiering från släkt och vänner. Statliga pengar är däremot vanligt. Det svarar för cirka 30 procent av det samlade kapitalet som investeras i startupbolag.

De som inte skaffar någon extern finansiering gör det ofta för att de vet att banker och riskkapitalbolag kommer att vara ointresserade. Vissa företagare vill helt enkelt behålla kontrollen över sina företag, medan andra tycker att själva processen med att blanda in affärsänglar är för krånglig.

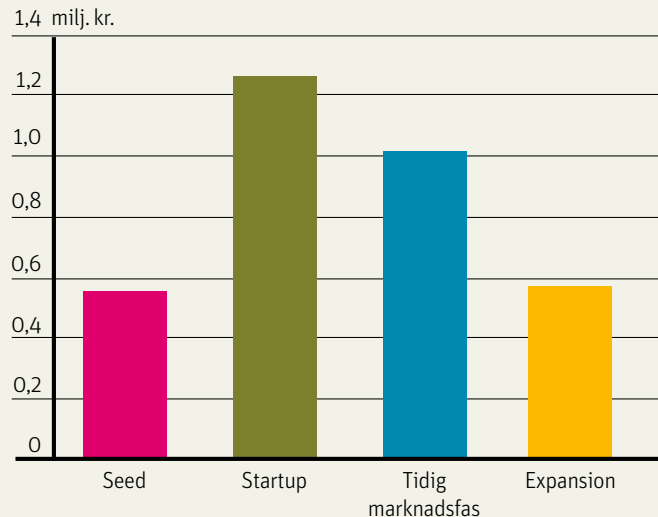
Företag av olika storlek har generellt sett också olika förutsättningar för att skaffa pengar. De allra minsta måste i hög grad förlita sig på egna pengar och affärsänglar. De belopp som de efterfrågar är för små för att intressera riskkapitalbolag och banker, samtidigt som riskerna för att företaget ska misslyckas med sin produkt är stor. När de blir lite större kan de börja söka pengar från riskkapitalbolag och banker. Först om de blir riktigt stora kan de ta in pengar genom en börsintroduktion.

Utredningen presenterar därför några förslag till stat och investerare: underlätta för privatpersoner att investera i företag genom till exempel skattelättnader, effektivisera hanteringen genom att minska antalet statliga myndigheter som finansierar och satsa inte bara i startupföretagens allra tidigaste skeden, utan investera också i företag som kommit längre och faktiskt är på väg ut på marknaden.

STURE HENCKEL

SVÅRT FÖR NYA FÖRETAG ATT FÅ PENGAR

Företagen har som allra svårast att få finansiering när de når expansionsfasen.



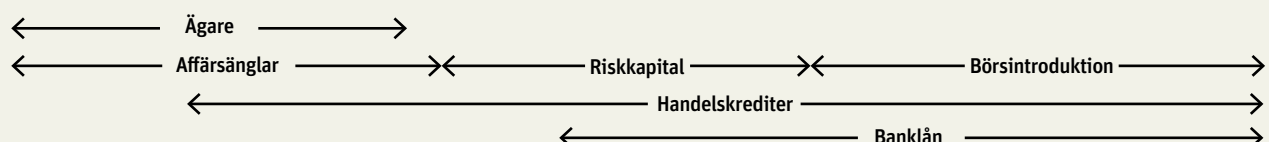
SÅ FINANSIERAS FÖRETAG ENLIGT TEORETISK MODELL

Väldigt små företag, ofta utan tillgångar eller tidigare meriter.

Små företag, kanske med hög tillväxtpotential, men med begränsade meriter.

Mellanstora företag. Med små meriter men med vissa tillgångar.

Stora företag med kända risker och meriter.



”Som om vi lekte företag”

När Mernosh Saatchi ser tillbaka på hur hon började, minns hon det nästan som om de ”lekte företag”. I dag är hon prisbelönt och blir efterfrågad för kommissioner och styrelseuppdrag.

Mernosh Saatchi ville starta företag redan när hon läste elektroteknik på KTH. Det var under IT-boomen och flera av hennes kursare startade IT-bolag. Hon började extraknäcka på Microsoft.

– Efter en tid föreslog jag och mina kamrater där att vi skulle ta över den del av marknadsavdelningen där vi jobbade. Och efter en tids förhandlingar sade Microsoft okej. Det företaget blev Humblestorm.

Deras enda kund var Microsoft, men det var en bra kund och sedan växte företaget och fick fler kunder inom IT-sektorn.

– Under de första åren var det som om vi lekte företag. Men det var jättekul, ett slags nystartseufori. Jag var bara 22 år och vi körde nästan helt på magkänsla.

Så småningom blev kunderna ännu mer diversifierade. I dag är exempelvis även Fazer en stor kund.

– Successivt förändrades min roll, från operativ till ledare och chef.

Den stora prövningen kom 2008. Finanskrisen kom samtidigt som hon blev mamma. Hon kunde inte stanna hemma, utan måste ofta ta med sig barnet till jobbet. Under en tid fick alla kämpa för att hålla företaget flytande.

Företaget gick trots allt bra och fortsatte att växa organiskt ända tills 2012, då de förvärvade en kommunikationsbyrå.

Mernosh Saatchi blev utsedd till årets entreprenör 2009 och har suttit med i regeringens Framtidskommission. I dag leder hon ett bolag som satsar strategiskt på nya analysmetoder. Utöver sitt jobb som vd har hon också styrelseuppdrag i flera välkända bolag och organisationer.

– Och nu har det blivit lika roligt igen, precis som det var i början.

STURE HENCKEL

MERNOSH SAATCHI

Ålder: 35

Uppvuxen i: Sollentuna

Utbildning: Elektroteknik på KTH. Läste drygt 3 år.

Största utmaning i livet: Att försöka vara fördomsfri och ta vara på alla dagar.

Gör om fem år: Ingen aning!



FOTO: ANNA SIMONSSON

NALEN KONFERENS EN KLASSIKER MITT I CITY



NALEN, REGERINGSGATAN 74. BOKNING: 08-505 292 35

WWW.NALEN.COM

We Control Air

Stockholm | Göteborg | Malmö | Uppsala | Helsingborg | Piteå



www.klimatbyran.se

RUNDGÅNG

Guleböj. De första bananerna importerades till Sverige och gjorde succé. Redan 1920 var försäljningen uppe i drygt 400 000 kilo bananer. Tio år senare, 1930, såldes 10 417 887 kilo bananer i Sverige.



Från Amerikat. Under mellankrigstiden och andra världskriget skickades tusentals så kallade amerikapaketer till Sverige från släktingar som utvandrat till USA. Paketerna innehåll kläder men också konserver, choklad, russin och sviskon.



Lyximport. Exotiska matvaror som te och kryddor skeppades till de europeiska hamnarna från Ostindiefararna som seglade mellan Europa och Ostasien.

1700-TAL

Blågult på tallriken

Med snabba transporter har det blivit billigt att importera mat från hela världen. Men allt fler inser att importen ändå har ett högt pris. Vad är det egentligen vi äter? Klimatdebatten, rapporter om vanvårdade boskap och skogsskövling har i kombination med en mer hälsosam livsstil ökat efterfrågan på närproducerad mat.

Matskandal. Allt fler avslöjanden om matfusk toppade nyhetsflödet. I Kina har det förbjudna ämnet melamin använts i foder och 50 000 har insjuknat efter att ha druckit förgiftat mjölk. Flera leveranser av minaminförgiftad mat nådde också Europa.

2008

FÖRE ÅRO



Jägare och samlare. Under äldre stenålder flyttade befolkningen efter årstiderna i jakten på föda. Omkring 4000 år före Kristus blev grupper i södra Sverige bofasta då man började odla och hålla tamboskap.

Jägare och samlare. Allt fler oroar sig över vad maten innehåller. En del butiker slutar sälja importerat kött och lokalproducerade råvaror efterfrågas allt mer. Surdegsbakning och odling är heta trender och kötiderna till kolonilotter i storstäderna är längre än någonsin.

2014



FOTO: WIKIMEDIA COMMONS (GETEN), PÄR LIUNG (BANANEN), SANLU (BURKARNA), I STOCK (BRÖDET)

ÖVERKURS

Svenska ungdomars och studenters matematik-kunskaper sägs vara usla. Här är några förslag på tänkbara inspirationskällor för dem som undervisar.

Lysna på TEDx hur Alex Kajitani, en prisbelönt matematiklärare från Kalifornien i USA, sjunger en raplåt om matematik – The Itty Bitty Dot. Han berättar också hur han låter studenterna skapa egna raplåtar om matematiska begrepp, till exempel parallella linjer. Han har också hittat på leken Matematikprofessorn för att få ungdomarna att fundera på matematik. Han hävdar då att

allting har en koppling till matematik, på något sätt. Och så utmanar han sina elever att hitta på något som inte på något sätt kan kopplas till matematik. Det ger underbara diskussioner, säger han.

En annan amerikansk matematiklärare, Robert Ahdoon, berättar – också i en TED-föreläsning – hur matematikångest uppstår genom prestationskrav och dålig undervisning. Men han bidrar också med ett

sätt att bota det. Han har lagt upp filmer på sina något annorlunda mattelektioner, under namnet Yay Math. Filmerna har lockat många att återuppta sina mattestudier.

I Sverige finns Matteboken.se från Mattecentrum. Där finns hjälp för matematikstuderande från årskurs tre och uppåt genom hela gymnasiet.

STURE HENCKEL

Länkar till hittar du under Magasinet/ Extramaterial på ingenjoren.se

Patentet N: 5451.

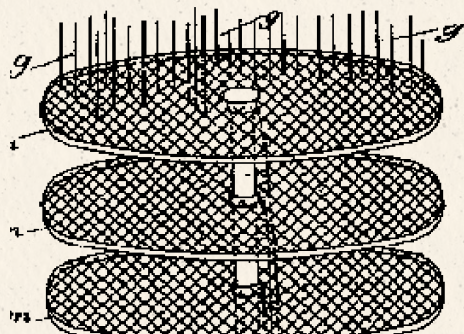


Fig. 1.

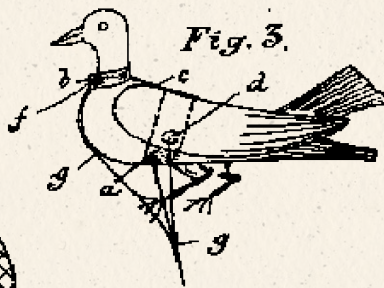
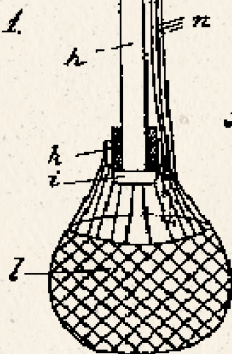


Fig. 3.

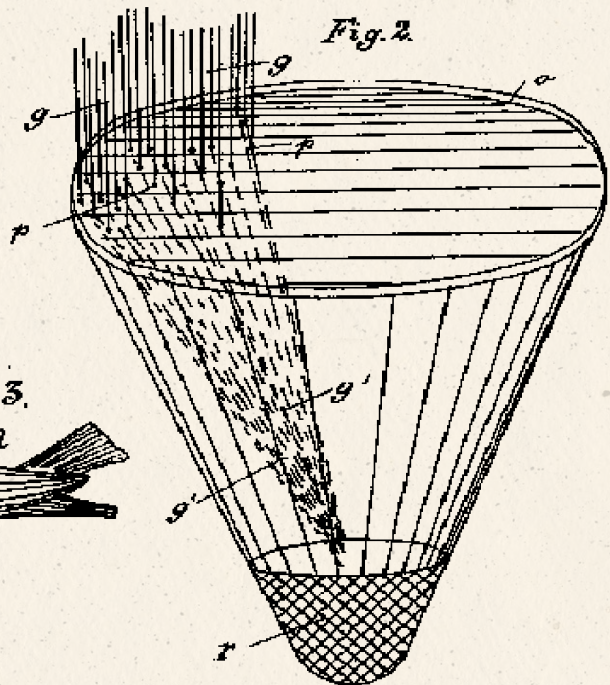


Fig. 2.

NR 5451

”Denna uppfinning afser en anordning för transporterering af föremål genom luften med användning af flygförmågan hos foglar.”

UPPFINNARE: von Szentmiklósy från Ungern

ÅR: 1894

IDÉN:

Ett slags biodynamiskt flygplan. Ett stort antal duvor spänns fast i seldon ovanför en gondol. Piloten – eller kusken – styr dem från gondolen, antingen genom en vridbar stång eller genom flera dragnören, ett för varje fågel.

VAD HÄNDE SEDAN?

1903 flög bröderna Wright för första gången vid Kitty Hawk med ett motordrivet flygplan. De två cykelreparatörerna hade under många år studerat flygningens principer med glidflygplan. Orville Wrights första officiella flygning varade i tolv sekunder och tog honom 36,5 meter. Många hade ansett det omöjligt och ”mot naturen” att människor skulle flyga. Men världen fick flygfeber och det motoriserade flyget utvecklades blixtnabbt. Andra mer fantasifulla varianter lades ner. Brevduvor skulle emellertid komma att användas ända in på 1950-talet.



FOTO: ISTOCK

Bon appétit!

Vägen till mannens hjärta går genom magen heter det. Frågan är om inte vägen till allas våra hjärtan går genom magen. En god måltid kan vara den bästa investeringen i ditt förhållande.

FORSKARE VID UNIVERSITETET i Ohio har utforskat om glukoshalten i blodet har något samband med aggressivitet mellan parterna i ett parförhållande. 107 par, gifta sedan många år, deltog i studien. Tre gånger om dagen fick de rapportera in glukoshalten i blodet. Varje deltagare utrustades också med en liten docka som skulle föreställa partnern och ett antal nålar.

I förhållande till hur aggressiva de kände sig vid dagens slut satte de sedan nålar i dockan.

Efter tre veckors experiment sammanställde forskarna resultaten av glukoshalterna och jämförde dem med hur många nålar personer med olika glukoshalt hade använt sig av. Resultatet visar, inte förvånande, att ju lägre glukoshalt desto mer frustrerade och aggressiva kände försökspersonerna sig.

”Självbehärskning kräver energi och den energin kommer till viss del från glukos” kommenterar professorn i psykologi Brad Bushman som lett studien.

Forskarna menar att en höjning av glukoshalten i blodet hos aggressiva personer skulle kunna utgöra ett effektivt verktyg för att minska aggressiviteten och stärka förmågan till självbehärskning”. De nämner också att det finns en möjlighet att personer som håller diet blir mer irriterade och arga än andra. Något att tänka på kanske för alla som lever i förhållanden där partnern följer 5:2-dieten eller på andra sätt kraftigt begränsar sitt kaloriintag.

Källa: PNAS

Smått och gott

Att äta insekter kan bli vanligare i framtiden när vi behöver få fram mer protein för att föda jordens befolkning. Ett problem för oss som inte av tradition äter insekter är att veta vilka vi ska undvika. Här kommer några enkla tumregler: **Undvik myggor och flugor.** De kan ofta bära på sjukdomar. **Undvik insekter med stark färg** – i naturen är det en varningssignal.

Undvik dem som sticks, bits eller nyps. Om du ändå tvekar kan det vara en god idé att koka krypen du tänker tugga i dig. Det tar i de flesta fall bort gift.

KÄLLA: **IMPROBABLE RESEARCH**



FOTO: ISTOCK

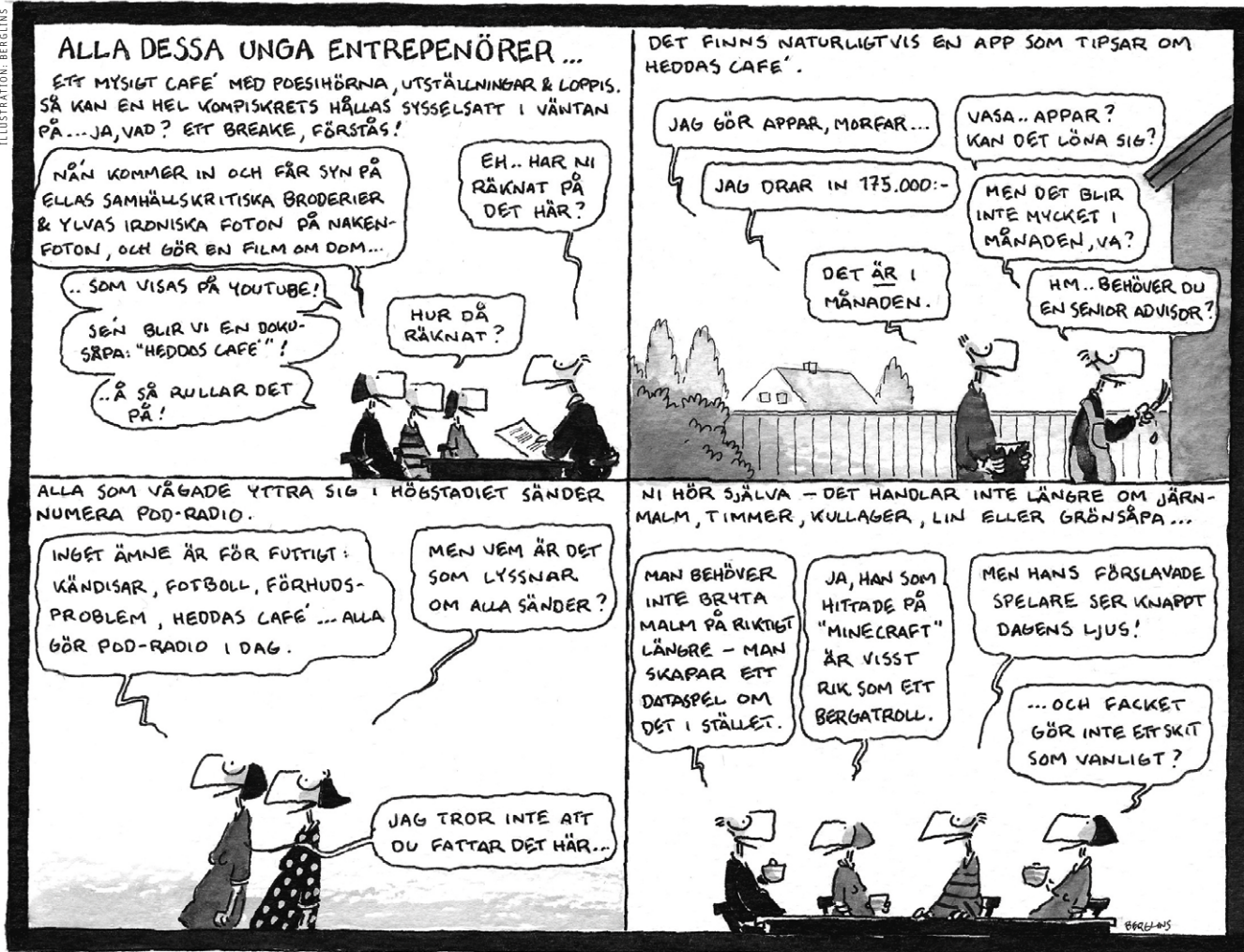
Allt har en mening

Besökare på zoo har kanske sett hur apor kastar avföring på varandra. Inte så smart kan man tycka men forskaren Bill Hopkins, Emory University, har undersökt schimpansers beteende och kommit fram till att de som kastade mycket skit och träffade sitt mål hade en bättre utvecklad motorisk förmåga och även var bättre på att kommunicera med sin omgivning. Att kasta bajs på varandra kan alltså ha en djupare innebörd.

KÄLLA: **PHYS.ORG**



FOTO: ISTOCK



NÄSTA NUMMER

FÖR ATT DET HÄR SKA BLI VERKLIGT MÅSTE STATEN SÄGA "NU GÖR VI DET HÄR". STORSKALIGA INFRASTRUKTURSATSNINGAR ÄR NÖDVÄNDIGA. SEDAN MÅSTE GIVETVIS FORDONSTILLVERKARNA HAKA PÅ FÖR ATT DET SKA BLI NÅGOT."

Gunnar Asplund, uppfinnare och grundare av Elways som utvecklar en teknik med strömförande skenor i vägarna som driver bilarna.

Mata duvorna?

NÄR VI SKA GÅ I PENSION blir en allt hetare fråga. Och vem ska betala? Ingenjörer sprättar försiktigt upp det orange kuvertet och funderar hur man bäst förvaltar sitt pund.

Miljardrullning

HÖGHASTIGHETSTÅG KÄNNS AVLÄGSNA denna sommar, men 2028 beräknas Sveriges första höghastighetsjärnväg vara klar. Ali Sadeghi leder arbetet mot byggstart.

NÄSTA NUMMER KOMMER DEN 3 OKTOBER

ÅRETS BÅTPAKET?



Terhi Nordic 6020C med Tohatsu 30hk 4-takt

Rymlig och stabil styrypetsbåt för hela familjen, utrustad med en 30 hk motor från Tohatsu. Monterat och klart.

Paketpris:

99.900:-

Lokala prisavvikelser kan förekomma.



Begränsat antal. Först till kvarn!

- ✓ Uppfyller de högst ställda miljökraven
- ✓ Japans äldsta motortillverkare
- ✓ Tyst och bränslesnål fyrtaktsmotor
- ✓ Elstart
- ✓ Trim och tilt
- ✓ Testvinnande prestanda

- ✓ Regnläns
- ✓ Osänkbar
- ✓ Nordens största båttillverkare
- ✓ Tillverkas i Finland
- ✓ Återvinningsbart material
- ✓ Tystgående skrov

TOHATSU
power matters

www.loxkel.se

TERHI

www.terhitec.fi

Henån: Indumarin
Tel: 0304-20531

Laxå: Marin & Fritid
Tel: 0584-12222

Västra Frölunda: Wahlborgs Marina
Tel: 031-697150

Örebro: Marin & Fritid
Tel: 019-278000

Hovmantorp: Jespersens Motor
Tel: 0478-41417

Vadstena: Vadstena Marin & Fritid
Tel: 0143-29091

Västervik: Vituddens Båtvarv
Tel: 0490-15854

Östersund: KJ Skog & Trädgård
Tel: 063-35445

Karlstad: Bosses Marin & Fritid
Tel: 054-850171

Väddö: Älmsta Aluminiumbåtar
Tel: 0176-50344

Åmål: Marin & Fritid
Tel: 0532-10015

Östhammar: Matton Marin
Tel: 0173-21400

Knislinge: JH Båtar
Tel: 044-61000

**DIN FRAMTID FINNS
HOS OSS
(PÅ NORDENS BÄSTA
ARBETSPLATS)**

www.ramboll.se

RAMBOLL

RAMBÖLL HAR FÖR FJÄRDE ÅRET I RAD FÅTT EN TOPPLACERING SOM DEN MEST ATTRAKTIVA ARBETSGIVAREN I UNIVERSUMS UNDERSÖKNING BLAND NORDISKA INGENJÖRSSTUDENTER.