

Mikael Jern

En intervju av Anna Orrghen

4 oktober 2007

Intervju 12

Från matematikmaskin till IT

Denna intervju har genomförts inom ramen för projektet Från matematikmaskin till IT som är ett samarbete mellan Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria vid KTH, Dataföreningen i Sverige och Tekniska museet finansierat av Riksbankens Jubileumsfond och Stiftelsen Marcus & Amalia Wallenbergs minnesfond. Originalinspelning och transkript finns tillgängliga på Tekniska museet i Stockholm. Intervjun bör refereras på följande sätt:

Mikael Jern, intervju från 2007 av Anna Orrghen, medie- och kommunikationsvetenskap, Institutionen för kultur och kommunikation, Södertörns högskola, Stockholm.

Nyckelord: färgplotter, bläckstråleskrivare, Lunds universitets datacentral, UNIRAS, SIGRAD, SIGGRAPH, rastergrafik, Beck & Jung, Hellmuth Hertz, datorgrafik, visualisering, UNIVAC 1108, FORTRAN, programmering.

Abstract

This interview with Mikael Jern was conducted at his home in Helsingborg by Anna Orrghen on 4 October 2007. It dealt with Jern's studies in mathematics at Lund University and his first contact with digital technology at Lund University Computer Center during the seventies. Jern's first employment was at Lund University Computer Center where he developed software for computer graphics. During 1970-1976 Jern worked with professor Hellmuth Hertz at the Technical University of Lund. Together they invented the Color Graphics System based on the first ink jet plotter for raster based visualization software. Together with Lars Kjeldahl, Jern is the founder of SIGRAD (The Swedish Computer Graphics Association) that was founded in 1976. In 1980 Jern founded UNIRAS to address the IT industry with a more general-purpose raster graphics software approach. In the interview Jern described the experiences made by founding UNIRAS and to develop software for computer graphics.

Informant: Mikael Jern
Intervjuare: Anna Orrghen
Tid: 4 oktober 2007
Plats: Helsingborg

Anna Orrghen: För bandspelarens skull skall jag tala om att mitt namn är Anna Orrghen och jag sitter hemma hos Mikael Jern i Helsingborg och du är professor i visualisering.

Mikael Jern: Informationsvisualisering, vid Linköpings Universitet, Campus Norrköping och Institutionen för Visualisering. Det heter Norrköpings Visualiseringscenter, NV, där jag arbetar tillsammans med Anders Ynnerman, som också är professor. Så vi är två som leder arbetet på den här institutionen.

Anna Orrghen: Ja, tanken med intervjun är att skapa någon form av livsberättelse. Så det är en ganska grundläggande nivå. Jag har tänkt gå igenom din ungdom, studier och de olika arbetsplatserna. Ganska mycket fakta finns ju bevarat, det kan man leta upp. Så syftet med intervjun är att försöka förstå vad det var som hände, varför du gjorde vissa val, hur det kom sig att du började arbeta med olika saker, vilka andra personer du har kommit i kontakt med och så. Mycket av det här går säkert in i varandra så det gör ju absolut ingenting om du hoppar fram och tillbaka. Men om vi börjar allra först så vet jag att du föddes 1946 i Stockholm.

Mikael Jern: Ja, jag är uppväxt i Stockholm. På Östermalm i Stockholm, lekte i Humlegården som liten.

Anna Orrghen: Ja, vad gjorde dina föräldrar?

Mikael Jern: Mina föräldrar skilde sig väldigt tidigt. Från när jag var ett år redan, som enda barnet bodde jag ihop med min mamma. Min pappa bodde i Stockholm också, därför var vi kvar i tio år i Stockholm. Hela min mammas släkt är ifrån Malmö så flyttade vi ned till Skåne och till Malmö, där jag är uppväxt. Och min morfar var där. Anor till Lars Jönssons charkuterifirma, som gjorde korv och så vidare, det var min morfar. Jag har sinne för god mat, är uppfostrad med god mat.

Anna Orrghen: Är du uppfostrad med teknik också, eller det intresset, är det något som har kommit senare?

Mikael Jern: Bra fråga. Min pappa var ju intresserad av matematik och sådär så. Men jag var inte alls uppfostrad med teknik, utan snarare i så fall med mat- och restaurangnäring. Mina andra släktingar var också matintresserade. Så det tillkom senare i livet.

Anna Orrghen: Vet du hur det tillkom? Om det var genom någon speciell lärare eller någon situation?

Mikael Jern: Ibland händer en del saker som tillfälligheter. Någonting händer som påverkar hela resten av ens liv. Jag var allmänt dålig i skolan, jag var inte intresserad av skolan. Jag tyckte skolan var ganska orättvis. Alltså, var man bra i något ämne och dålig i andra ämnen så påverkade det här varandra. Så det var väldigt svårt att vara duktig i till exempel bara matematik och samtidigt dålig i historia och svenska och andra ämnen, lärarna samtalade ju med varandra. Det var ganska tufft. Jag testade det här själv också

ibland genom att ställa in mig för en lärare och fick bättre betyg om man ansträngde sig lite extra och så vidare. Men jag tyckte att hela skoltiden fram till jag tog studenten var ganska tråkig. Jag gjorde väldigt mycket annat, jag spelade mycket schack och var med och spelade schack för Skånelaget. Jag hade liksom hjärnan igång, men skolan intresserade mig inte. Vid två tillfällen. Det var när jag gick i realskolan, jag gick den gamla femåriga realskolan, och i fjärde klass så var beslutet skall man gå vidare och ta realen och sedan är det slut, eller skall man läsa vidare. Det var två onda ting, att börja arbeta och så vidare, eller skolan. Då insåg jag att nu är det dags att skärpa sig, så att då läste jag upp och så kom jag in på gymnasiet vilket var svårare vid den tiden. Sedan rasade betygen ned igen, till sista ring. På julen hade jag BC i matematik, jag hade B i kemi och B i fysik. Då var jag in till rektorn och han sade du borde nog gå om sista ring. Och då tyckte jag ju att skolan var så hemskt, så det här vill jag inte. Nej, men jag fixar det här sade jag. Då läste jag upp mig så jag skrev AB på nästa matematik och så skrev jag stort A i matten och efter studentexamen läste jag tre betyg i matematik vid universitetet. Men skolan stimulerade mig inte, det var inte min grej. Och sedan var det ju universitetet, och där var ju helt annorlunda. För där var man inte beroende av lärarna. Fyrtioalisterna var ju väldigt många. Så vi var väldigt många på universitetet så vi syntes bara i korridorerna där och man jobbade i sin egen takt och man blev mera stimulerad. Man fokuserade på ett ämne. Jag började läsa matematik direkt då. Min gamla matematiklärarinna i Malmö sade till andra elever som uppmuntran, ge inte upp när ni har dåliga betyg. En av mina kamrater hade sökt ett jobb som operatör på Lunds datacentral som vid den tiden hade fått den första stordatorn. Och så frågade han mig om inte jag skulle hoppa på det här också. Och det gjorde jag då.

Anna Orrghen: Var du student under den tiden?

Mikael Jern: Då var jag student, det var första året som student. De sökte någon som satt där på kvällen och eftersom Uppsala Universitet körde mot oss i Lund då, så skickade de ned program som skulle läsas in, startas upp och så producerade de resultatlistor senare på kvällen. Så vi satt där på kvällarna och var operatörer och såg till att den här körde. Och när man då satt där, dels fick man ju kollegor plötsligt. Man pratade med dem som var programmerare för datacentralen, på den tiden var det Ingmar Dahlstrand som var chef där. Och jag började också läsa datalogi, jag är datalog i bakgrunden, jag har gått datalogivägen. Det fanns ju inte så mycket data på civilingenjörsutbildningen då som det finns idag, så man fick gå den andra vägen. Och på det sättet kom jag in i det här, stimulerades av det.

Anna Orrghen: Och hur lärde ni er, fick ni lära er genom att arbeta med dem eller?

Mikael Jern: På den tiden lärde vi oss dels ALGOL, som var huvudsakspråket, och PASCAL lärde man sig, SIMULA var ett språk. Men på datacentralen så använde man inte dessa "akademiska språk", utan forskarna där använde FORTRAN. Det var ju det första man gjorde, så fick man omvandla sina kunskaper till det språk som verkligen användes av forskare i Lund. Eller om det var för att på den tiden var det bara i FORTRAN man skrev. Och jag gjorde ett litet projekt då tillsammans med datacentralen. De lade ut lite grand på mig: kan inte du hjälpa till att göra det här projektet. Gjorde lite grand för Nationalekonomiska institutionen tillsammans med ekonomen Lars Jonung som nu är professor i nationalekonomi, som jag hjälpte. Vi gjorde också en del skattemodeller, först i Sverige och sådana saker. Och där kom programmeringsbiten in. Och där tror jag också jag hade mycket glädje av min matematiska bakgrund, för det gäller att

tänka logiskt, alltså, det hänger ju ihop med det här med programmering, så det var ganska kul att programmera.

Anna Orrghen: Även schackspelandet tänkte jag.

Mikael Jern: Ja, även schackspelandet. Så jag tyckte programmering var kul.

Anna Orrghen: Fortsatte du med studierna parallellt?

Mikael Jern: Ja det gjorde jag. Jamen det här var mitt kvällsjobb, så det var ett sätt att tjäna lite extra. Men framförallt, det var så jag fick in foten. Och det här måste då vara -68, -68 kom jag in på datacentralen. Jag tog studenten -66. Och sedan rullade det på på datacentralen. Jag vet inte om du vill ha den historien direkt nu, hur jag sedan kommer över till visualisering. Det var det som ledde in till att de introducerade mig till en som hette Lennart-Axel Bergström som var på byggnadsfunktionslära. Jag tror han var lektor där. Nej, han var inte lektor där, han höll på att disputerar, han skulle att doktorera. Och han behövde hjälp med sina projekt då också, så jag blev en programmerarhjälp till hans avhandling. Och det han höll på med var då en väldigt tidig visualisering där vi tittade lite grand på vad Harvard gjorde i USA. Och på den tiden fanns det inga redskap för visualisering. Det enda vi kunde använda var radskrivaren. Och genom att då överlagra tecken på varandra, alltså skriva ett a, b och c ovanpå varandra, så kunde man få olika gråskaleschatteringar. Vi kunde göra stora sådana här kartor där man hade tecken, sen kunde vi fotografera ned dem och så blev det bilder utav det så småningom.

Anna Orrghen: Någon form av statistik, alltså visualisering ...

Mikael Jern: Ja vi började samtidigt att jobba tillsammans med Statistiska Centralbyrån och gjorde de första kartorna. Du kan föreställa dig då att det enda vi hade var tillgång till en radskrivare, printrar. Du förstå vad jag menar, hur man överlagrar a, b och c så det blir lite mörkare på den ytan. Det är ungefär som rastergrafik fast med ganska stora, eller väldigt stora punkter, och sedan klippte man ... Vi hade ju bara det här arket för hundra-tjugo tecken. Men i och med att man då körde hundra-tjugo tecken till och hundra-tjugo tecken till plus att vi kanske kunde få femhundra gånger femhundra punkter i olika gråskaleschatteringar. Och jag utvecklade då tillsammans med Lennart en slags programvara för att stoppa in geografiska koordinater, data där man kunde visa någon samhällsplaneringsdata. Han var intresserad av samhällsplanering. Så -68, -69 gjorde vi de första kartorna i Sverige inom samhällsplaneringen kan man säga, som var datorgenererade. Och då hade rastergrafiken kommit. Det är grunden till alltihop liksom.

Anna Orrghen: För det fanns inga bildskärmar då, eller hur?

Mikael Jern: Det fanns inga. Nej, oh det är mycket, mycket senare.

Anna Orrghen: Kunde ni föreställa er hur det skulle se ut innan ni skrev ut de här kartorna?

Mikael Jern: Det här är den allra första rapporten vi gjorde med datorgrafik som jag tänkte visa dig. Så det här var väldigt tidiga bilder vi jobbade med, sådana här, det vill säga en bild som visar antal lägenheter som redovisas två år i olika delar utav, jag tror det är i Lund. Så där ser du en konturkarta och här är en karta som visar olika kvarter och så där.

Anna Orrghen: Det är ungefär så det fortfarande ser ut idag om man tittar på statistik, det är olika färgschatteringar och så.

Mikael Jern: Den här rapporten är från -71, men jag började jobba med det här -69. Så vi gjorde underlaget till Bergströms doktorsavhandling.

Anna Orrghen: Ni kunde ju som sagt inte se på någon skärm hur det skulle se ut, prövade ni er fram eller kunde ni föreställa er hur det skulle se ut innan ni hade gjort det?

Mikael Jern: Man kan ju säga att interaktionen var mycket längre än vad det är på en skärm, det dröjde mycket länge innan skärmarna kom. Det blir ännu roligare när jag berättar om färgbildskrivaren senare. Alltså man skapade då den här rasterbilden i dåtidens datorer med ganska lite minne, ganska komplexa saker. Och sedan ritades det upp, man tittade på papperet, så interaktionen var ju med papper. Det var inte integrationsgrafik vi höll på med, inte interaktiv visualisering, som man jobbar med idag, utan det var produktionsgrafik.

Anna Orrghen: Det var verkligen en tidsdimension där, eftersom ni gör någonting och sedan tar det ett tag innan det här papperet kom ut. Jag vet inte hur lång tid det rörde sig om?

Mikael Jern: Men i och med att jag satt på datacentralen hade jag ju ganska bra access. Men forskarna som satt och jobbade med de här metoderna de lämnade in en hålkortsserie på morgonen och så kom de tillbaka på kvällen och hämtade listor, eller i värsta fall nästa morgon om det inte var kört slut. För de var det ju en terminaltid på kanske upp till ett dygn, då. För mig som satt precis där och kunde jobba på kvällarna och gick det ju snabbare. Jag hade ju tillgång till maskinerna då.

Anna Orrghen: Hade du egna experiment som du höll på med för skojs skull samtidigt?

Mikael Jern: Jamen, jag fick data, det var ju det viktiga på den tiden, och så skrev jag programmen. Och Lennart, kan man säga, han var ju då min mentor. Det var ju han som skulle disputerat i och för sig, men jag lärde mig processen. Han kunde inte programmera. Han förstod inte riktigt den tekniska biten av det, så det gav mig min tekniska bakgrund för att sedan kunna fortsätta med de här sakerna, förståelsen för det. Jag startade ju i helt andra änden än vad de flesta gjorde ifrån början med grafik på den tiden. De började på pennplottrarna, vektorgrafiken. Och det ledde till, att när vi kommer fram i tiden sedan när vi pratar om SIGRAD, Sveriges intresseförening för grafisk databehandling, den stora debatten om vektorgrafiken och rastergrafik. Vi hade många debatter inom SIGRAD huruvida vilken som var den bästa, vilken hade framtiden. Och det är då när Tectronics kommer på marknaden vid den tiden också, som hade de första vektorskärmarna, som ritar linjer. Där jag då hela tiden drev att rastergrafiken är morgondagen, inte rastergrafiken. Så det publicerades en del artiklar om det här, vi diskuterade för och emot med rastergrafiken.

Anna Orrghen: Det här var då fortfarande i slutet av 60-talet?

Mikael Jern: Ja, jag måste säga att det är fram till -70, jag måste säga -72 där. Jag började programmera i slutet på 60-talet. De här rapporterna är ifrån -71, -72 och så vidare. Vi höll på med den här tekniken fram till -74, som blev nästa stora steg när jag träffade pro-

fessor Hertz vid elektrisk mätteknik på Lunds tekniska högskola. Så fram till dess jobbade jag med rastergrafik på radskrivare och på pennplotter också.

Anna Orrghen: Ja, hur gick det?

Mikael Jern: Ja vi kan ju se i den här. Det här är sådana här 3-D-grafik bilder som görs på pennplottrar. Det är sådana här saker som jag också ritade. Jag kan väl säga att jag lärde mig på det sättet. Det här var ju otroligt tidig visualisering, datorgrafik som det kallades på den tiden. Och jag tror jag var på mina första internationella konferens SIGGRAPH, men då är vi nog framme vid -75, -76, och då var vi tvåhundra, kanske, totalt från hela världen, forskare som samlades, och det var den enda konferensen som fanns.

Anna Orrghen: Då kan jag tänka mig att det var också de som höll på med det. Idag är det väl säkert många som inte åker men som håller på med det.

Mikael Jern: Ja, idag har SIGGRAPH 35 000 besökare som kommer till de här konferenserna. Och de har ju utkristalliserat sig till medieteknik. Men då var det bara datorgrafik.

Anna Orrghen: Men parallellt så studerade du fortfarande matematik?

Mikael Jern: Mm, matematiska studier. Sedan började jag läsa datalogi och så läste jag tre betyg i det ämnet och skrev mitt examensarbete inom det området.

Anna Orrghen: Handlade det också om rastergrafik?

Mikael Jern: Ja, det gjorde det. Det var ju en del i de här rapporterna då. Men då hade vi ju kommit igång med färgbildsskrivaren, så då använde jag den som bakgrund.

Anna Orrghen: Under studierna, vad hade du för kurslitteratur? Var det svensk, eller var det utländsk eller vad fanns det för litteratur kring det här med datorer?

Mikael Jern: Litteratur fanns det ingenting alls. Vi läste rapporter från Harvard som höll på med lite grand med just den här med datorskivare, vi hade deras program och tittade lite grand på vad de gjorde. Sedan utvecklade vi våra egna program som hette SIMAT, som jag skrev som är dokumenterat, som gjorde kartor med radskrivare.

Anna Orrghen: Mm, och vilka var det som var involverade i det?

Mikael Jern: Det var jag och Lenart-Axel Bergström och så vidare då. Du vet, Bernt-Axel Bergström är ju också en föregångare i Sverige på just vad det gäller visualisering och samhällsplanering.

Anna Orrghen: Ni använde det till statistik eller naturgeografi och så. Hur kom ni i kontakt med de institutionerna, eller hur kom det sig att de kom att intressera sig för det här?

Mikael Jern: Det där kom ju i och med att jag satt på datacentralen då och gjorde lite småjobb, så nämnde de för Lennart-Axel att vi kan väl fråga Micke om det där. Och då startade vi ett långt samarbete mellan honom och mig som varade i många år, ända in på färgbildsskrivaren och så vidare. Bernt-Axel blev ju universitetslektor i Lund vid institu-

tionen för byggnadsfunktionslära under Carin Boalt som professor så småningom. Och han var den med erfarenhet av hur man sökte forskningspengar, för det var ju forskningspengar som låg till grund för det jag gjorde senare, det var inte datacentralen. Lennart-Axel hade forskningspengar som han betalade mig från, så jag levde många år som forskningsassistent till honom.

Anna Orrghen: Ja, började du själv doktorera kring det här?

Mikael Jern: Ja, det kommer mycket senare. Men det gjorde jag i och för sig, men just det slutfördes faktiskt i USA 1980. Men, så kommer nästa stora grej. När jag var här så hade Lennart-Axel pratat med Hertz. Hertz satt på Institutionen för Elektrisk mätteknik i Lund och forskade då på bläckstråletekniken. Han är inte den store Hertz, men det är hans farfar och farbror eller liknande, nobelpristagarna, han kom till Sverige under kriget. Hertz var ju då bakgrunden till, vad var det, det var ultraljud som var hans stora grej tidigare. Men i alla fall, nu höll han på med bläckstrålar. Han plockade fram bläckstrålemunstycken som man med otroligt hög hastighet kunde spotta ut en miljon bläckstrålar per sekund och sedan med elektroniska metoder kunde få bläckstrålen att antingen gå rakt fram och träffa papper eller slå av och stoppas upp. Det kunde man då bygga rasterpunkter på ett papper med, med en väldigt hög precision, först tänkte han bygga en kopieringsmaskin. Med hjälp utav två trummor, en trumma man sätter papperet som man ritar på och den andra trumman som man sätter originalet på, och så skulle man då skanna av originalet och kopiera över den på den andra. Och nu är vi alltså inne på 1973. Så detta att göra färgbilder på den tiden var ju helt unikt i världen. Jag menar, bara det att bygga en färgplotter -73 var vi ibland de första som gjorde.

Anna Orrghen: Hur gick tankarna när ni började förstå att ni skulle göra någonting som egentligen inte fanns?

Mikael Jern: Hur Hertz kom fram till att börja bygga med bläckstrålar kan jag inte svara på riktigt på, det var ju det som låg på hans institution. Men eftersom vi höll på med rastergrafik så kom tanken att istället för att kopiera, varför kan inte jag istället skapa den rasterbilden. Och så gör vi en färgbildsskrivare istället. Och det tänkte ju Hertz på också direkt, för det är mycket roligare än att bygga en kopiator. Då kan man ju överföra data till bild. Men det här var inte så lätt för det var ganska hög upplösning. Vi jobbade med hundrafemtio punkter per tum, det var ett A4-papper vi började på och det gör att det var ungefär tvåtusen punkter gånger tolvhundra punkter gånger tre färger, cyan, gul och magenta. Och datorerna på den tiden var visserligen stora, men minne fanns det inte gott om. Och när jag innan hade jobbat med radskrivarna så jobbade jag kanske med trehundra gånger tvåhundra punkter. Så hur kunde man med hjälp av datorer skapa så stora punktmatriser egentligen. Så mycket av min första forskning gick ut på att göra system där man kunde ha delar av bilden inne i minnet och sedan så skulle det plockas ut. Det var ganska tuffa redskap den här jättelika matrisen, med den tidens datorer. Idag är det inget problem, man kan ha hur stora som helst, men då hade maskinerna max ungefär 64-128 Kb minne som man kunde jobba med.

Anna Orrghen: Viket i sig blir en oerhörd utmaning. Jag tror Sten Kallin också nämnde att minnesstorleken i sig gjorde att man var tvungen att tänka oerhört mycket.

Mikael Jern: Jag utvecklade algoritmer för ett pakingsystem. Om man till exempel bygger en karta så ritar man ju oftast ett visst område. Men man kanske vill rita områden runt omkring så att hela bilden behöver inte ligga inne, utan de delar av bilden som är

aktiva tittar man på, de hålls inne, så byter man ut efterhand när man ritar någon annanstans. Men då är det rastergrafik som är i botten. En sådan här färgbildsskrivare den skulle då ha tvåusen gånger tolvhundra punkter. Det skulle organiseras på ett visst sätt, sekventiellt, gå ut så här eftersom den fungerade som en skanner. Den ritade linje för linje såhär. Men jag måste ha tillgång till hela bilden för att kunna visualisera den, men den var tvungen att ligga på ett magnetband. Så färgbildsskrivaren var då en off-line enhet och på datorn producerades det magnetband och med hjälp av en programvara placerades magnetbandet då på ... Nu skall vi se jag hade en bild här, så här såg den ut. Där är den, och där sitter själva bläckenheten, trumman som man fäster papperet på, och så sitter det då tre stycken munstycken där inne.

Anna Orrghen: Den påminner nästan om en elektronisk ugn ungefär, eller en sådan här restauratordiskmaskin. I alla fall om man tänker på storleken.

Mikael Jern: Här är den, där ser du en liten skiss på den. På datacentralen hade vi då en UNIVAC 1108 som vi körde på. Och den producerade det där magnetbandet och sedan så fanns det då logik i den här för att läsa bandet och titta i filmen till den här. Det var tre stycken munstycken. Och sedan när man kombinerade de här tre blåfärgerna och lade alla de här ovanpå varandra så fick du svart. Och det som mycket var min doktorsavhandling, det var hur skapar man rasterdata. Hur väljer man ut de här punkterna för att få en graderad färgskala i datorn. Jag jobbade då med en fyra-gång-fyra punktmatrix, det finns då sexton nivåer, blir det. Och lägger du ihop dem så får du en sextongradig skala. Och med den byggde jag den här klassiska bilden med färgkuber som du ser här. Inte nog med att det var i 3-D, som folk var fascinerade av, men det var också ett 3-D som hanterade dolda ytor och den här gjordes redan 1972, skall man komma ihåg att det var. Den här bilden, den har jag själv skapat, inte konstnärerna Beck och Jung som senare fick använda min teknik, det var min bild. Jag använde den för att studera de olika färgmöjligheterna som man kunde åstadkomma. En rolig historia i det här var att, jag byggde ju inte själva plottern, det gjorde Hertz då, men Boris Smeds som var hans tekniker där, han var färgblind.

Anna Orrghen: Oj.

Mikael Jern: Så vi hade alltid diskussioner om vems fel det var, för det är klart att de första primitiva bilderna var ju ganska komplicerade saker att göra. Det tog lite tid innan vi gjorde de här rasterbilderna. De första var ju betydligt enklare.

Anna Orrghen: Men hur kom ni på att man kunde tänka och skapa de här 3-D former-na?

Mikael Jern: Det naturliga var ju att om man hade de här tre färgerna så blev det en kub av det om man vill se alla möjliga färgkombinationer. För det första gjorde vi ju kuben när vi gjorde färgskalor. Men sedan kom jag på att det vore kul att leka lite grand, man kunde göra en programvara så man kunde göra hål i kuben. Och vad jag ville visa med det här var att, på den tiden så gjorde man ju då 3-D grafik där det svåraste problemet var det här med dolda ytor. Och det var otroligt komplicerade saker. Medan rastergrafiken, baserad på "painter's algorithm" kunde lösa det här mycket snabbare. Så jag ville visa på att jag kan göra de mest komplexa sakerna som vi inte kan göra med vektorgrafik. Det kan jag göra med rastergrafik. Det var mycket det handlade det om, att tala om fördelen med att jobba med rastergrafik.

Anna Orrghen: Så att det på sätt och vis är det också en visualisering av vad rastergrafik är.

Mikael Jern: Ja det tycker jag. Ja, precis. Just när jag började göra det, skära ut tårtor ur de här kuberna och så vidare. Sedan såg Beck & Jung det här och de tyckte att det här var helt fantastiskt. Men det blir en annan historia.

Anna Orrghen: Stötte ni på några problem eller kom det motgångar under tiden som ni fick försöka hantera när ni tog fram det här?

Mikael Jern: Jag tror man glömmer motgångarna och minns framgången samt de vetenskapliga rapporterna vi producerade. Men vi väckte ju så otroligt mycket uppseende världen över för vi var de första som gjorde färgade kartor. Och fördelen då, i och med att vi hade den här off-line enheten, det var ju att jag kunde placera min programvara inte bara i Lunds datacentral utan den skickades till USA, Australien, Kanada och så vidare. Så den installerades på massor med stordatorer som IBM, UNIVAC, CDC runt om i världen. Och så skickade de då magnetband tillbaks till Lund och så ritade vi upp bilderna och skickade en bild tillbaka. Så när vi talar om interaktion, så talar vi om veckor här.

Anna Orrghen: För då skickade man med vanlig post, för att leverera till Australien, till exempel.

Mikael Jern: Ja, och eftersom de inte hade några rasterskärmar att titta på bilderna i. Så vad jag hade gjort då var att jag hade markerat rasterpunkter på papperet. Eftersom man hade hundra gånger hundra rutor kunde jag tala om att det är ritat något här. Jag kunde inte tala om exakt vad de hade ritat, så ibland kom det bara ett streck från Kanada, och då fick jag skicka tillbaka det strecket på ett papper. Du kan tänka dig hur det var att sitta och jobba såhär, men för dem fanns det inget annat sätt att göra färgkartor.

Anna Orrghen: Nej. Och vad använde de färgkartorna till? Var det mer experimenterande eller?

Mikael Jern: Jag byggde då en applikationsprogramvara som kunde rita kartor, färgkartor. Och framförallt gjorde vi mycket konturkartor i 2-D, konturkartor som trefärgade landskap. Tidigt upptäckte oljebolagen att vi hade möjlighet att göra seismologiska bilder. Färg betydde otroligt mycket för dem för att se: var finns de olika jordlagren, var finns det möjligtvis olja. Det leder ju sedan till vad som blev den första succéhistorien kring den här tekniken och vem vågade satsa på att kommersialisera det. Och var fick vi pengarna ifrån? Vi fick väldigt mycket pengar från STU och Byggforskning under den tiden. De gav oss många miljoner för att bygga vidare på de här sakerna. Så jag var då anställd som forskningsassistent. Och varför satt jag vid datacentralen? Det var något praktiskt med det. Jag var inte anställd till en början utav datacentralen utan jag hade egna forskningspengar men jag satt där mer av bekvämlighetsskäl eftersom de var intresserade av vad vi höll på med och jag var nära datorn. Ingmar Dahlstrand var ju en stor eldsjäl och tyckte det här var helt fantastiskt, därför alltid när vi hade besök vad tror du de tittade mest på, här har vi vår färgbildsskrivare.

Anna Orrghen: Ja han berättade om japanerna.

Mikael Jern: De kom med sina specialpennor och fotograferade.

Anna Orrghen: Ja, det var någon karta där man själv kunde bestämma vilken stad man ville ha i mitten på jorden.

Mikael Jern: Jo.

Anna Orrghen: Hur fick alla de här kännedom om det? Du har ju väldigt mycket press om det, men var det ni som gick ut i pressen?

Mikael Jern: Jamen, det är samma sak där. Eftersom vi gjorde de första kartorna som inte var handritade sidor så växte det. Tillsammans med SCB gjorde vi sådana här befolkningsstatistik i kartor, och det här är en av de första bilderna som kom ut från färgbildsskrivaren faktiskt. Här är en bild på laboratoriet med Boris Smeds.

Anna Orrghen: Ja, i vit rock.

Mikael Jern: Och där står den första prototypen vi byggde. Till att börja med så skedde ju allting på så sätt att jag gick över med mina band dit, eftersom datacentralen då var en angränsande byggnad där vi hade datorerna. Och så ritade Boris upp dem och vi tittade på dem, vi diskuterade varför det kanske inte fungerade och hur man byggde upp och så vidare. Vi gjorde de första tredimensionella färgade diagrammen sedan. Det var ju helt unikt när folk tittade och dessutom så var det intressanta data vi visade. Vi gjorde tidiga miljökartor där vi 1973 med kontrollmätstationer tittade på Vegeå och visade upp i färg hur de olika metallerna förekommer under vilka tidsperioder och varför. Så tidigt gjorde vi miljökartor, i början på 70-talet. Sen gick det massor med år innan man började göra sådana saker igen.

Anna Orrghen: Det här är ju sådant som jag är uppvuxen med i mina skolböcker, olika typer av Sverigekartor.

Mikael Jern: Så här skrevs det ”så här fungerar den unika färgdatorn” och så vidare, och det här är ju bara den svenska biten. Där har du föresten professor Hertz.

Anna Orrghen: Ja de här beskrivningarna verkar vara något genomgående. Du skickade ju mig några artiklar och där fanns det just ord som att man åskådliggör, populariserar torra data. Som att med hjälp av den här färgen eller visualiseringen så blev datorn rolig på något sätt.

Mikael Jern: Ja, och det var ju typiskt. Det första var att jag hade statistik och data, och producerade färgkartor. Det var de allra första bilderna som togs fram. Här är de första rapporterna vi gjorde [Mikael Jern visar en rapport]. Här kan vi se bilder på hur de såg ut i vetenskapliga artiklar när de publicerades. Och de här bilderna är ju ganska enkla, men det fanns lite olika sätt att rita på. Här är en del var utav Lund stad. Här fick vi klassificera och rita upp det. Här är också kartor, över Stockholm, med olika data och här är populationen i Skåne, som användes av samhällsplanerare då. Så kulturgeograferna har också varit stora användare. Det här var det första jag byggde på med radskrivaren, användartecken. Nästa steg var att jag började titta på pennplottern som fanns och graferade ytor, som Sten Kallin höll på med sedan, och så nästa steg har du med färg.

Anna Orrghen: Innan färgskrivaren var färdig, kunde ni då föreställa er hur det skulle se ut eller blev ni förvånade när ni såg vad som kom ut?

Mikael Jern: Jag tror att det var ett unikt samband med att jag höll på med rastergrafik och att Hertz hade sin färgplotter. Det är därför vi har sagt att det är slumpen som avgör. Men vad hade hänt om vi inte hade byggt en färgbildsskrivare i Lund om inte jag höll på med detta och Hertz höll på med den. Hertz tanke var ju aldrig att bygga en färgbildsskrivare för datorer, utan en kopieringsmaskin, utan det var en ren slump att vi startade detta. Och så startade vi då ett väldigt fascinerande samarbete som jag fortfarande idag känner av rötterna av, i det jag håller på med nu. Statistiska centralbyråns folkbostadsräkningen -75 produceras i sin helhet med sådana här kartor som vi gjorde. Och också sådana här nivåkartor, alltså konturkartor med data som vi gjorde någon gång på 70-talet. Idag kan de, SCB, inte ens producera sådana här bilder. De har otroligt primitiva saker. De gör lite grand sådana här bilder där man har kommungränserna och lite så. Men sådana här mer komplicerade nivåkartor som vi gjorde algoritmer för där man då har samlingspunkter som indata och sedan så rasterar man och beräknar då ett utmät där man då också ska ta hänsyn till att här ligger Öland, och när man då interpolerar får man inte ta hänsyn till Kalmar till exempel. Man skall bara dra gränser, interpolera inte de här gränserna sådär för att när du ritar nivåkartorna på Öland får du inte ta data från fastlandet. Det här ju bortglömt nu, ja inte bortglömt, men en sådan här problematik sysslar man inte så mycket med idag. Ibland kan säga att utvecklingen har stått stilla och att det som vi gjorde 1975 fortfarande är state of the art.

Anna Orrghen: Vad hände sen? För du var kvar på datacentralen fram till ...

Mikael Jern: Vi lämnade så småningom det här, det var alltid ett forskningsstadium, men nu började vi komma på produktionsstadiet därför det var så många som ville använda färgbildsskrivaren. Och då byggde Hertz två stycken A4-plottrar och han byggde den första A1-plottern, en stor plotter. Och då komplicerades det ännu mer att skapa ännu större datamatriser. Nu är vi alltså uppe i sextusen gånger fyratusen gånger tre. Och 1974 började han att bygga den. Och då sade datacentralen, då tar jag fram produktionen, det kunde ju inte Hertz göra. Så att de anställde då folk som skötte driften, det kom ju tjugo, trettio, fyrtio tejpår in varje dag. Varje tejp innehöll kanske tjugo bilder som skulle ritas upp. Från hela världen skickade de sina magnetband till oss i Lund. Och det skulle hållas ordning på det. Det skulle vara fem av den, det skulle vara en av den bilden och så vidare. Så det var en ganska stor produktionsenhet som byggdes upp kring det här. Och sedan blev det likadant med stora plottern som också så småningom flyttades från Lunds datacentral. Vi hade ett avtal med Lunds datacentral, att varje gång det figurerade ett kundnamnen i mina program så klickade det till i kassan. Så det blev en pott som då användes till min lön. Och så småningom blev det så mycket i den här potten så vi sade att, OK det är bäst att de anställer mig istället. Men jag fick fortfarande jobbade med det jag ville, jag höll ju på med utveckling. Det var så som jag blev en byrådirektör, vilket var en annan lönegrad. Anledningen var att det var en enklare process istället för att ha dessa korttidsförordnande och de tjänade så mycket pengar på färgbildsskrivaren och vi gjorde då ett avtal med Ingmar Dahlstrand för att förenkla löneprocessen.

Anna Orrghen: Hur var datacentralen som intellektuell miljö?

Mikael Jern: Väldigt spännande. Det var ju universitets datacentral och vi hade ju kontakt med forskarna också, medicinska forskare som började göra bilder och så vidare. Det handlar ju alltid om att få tillgång till data också. Det är fortfarande ett drag i min forskning, var får jag data ifrån. Och därför var ju samarbetet med SCB intressant för de hade ju statistikdata, samarbetet med kulturgeografen som digitaliserade Sverigekartorna. Idag är det ju självklart, men på den tiden var det inte självklart. Var finns koordinaterna för

allt det här? Koordinaterna för Sveriges kommunerna, koordinaterna för ett visst vattendrag och så vidare. Det fanns ju då mycket digitaliseringsutrustning, så det var mycket handkraft som behövdes för att göra detta. Detta är min första tid i Japan för att installera mitt program in en japansk IBM-dator. Jag växte ju upp i hålkortsvärlden. Så all min utveckling, skall du komma ihåg, den första programvaran var hålkortsbaserad programvara. Jag hade då kanske fyra-, sextusen, kanske åttatusen hålkort som låg i en låda nere i datacentralens arkiv och varje gång jag skulle ändra mina program så lämnade jag in beskrivningen till de här damerna, det var alltid damer på den tiden, som skrev in och stansade och som satt som sekreterare. Där har du också den här interaktiva frågan, hur lång tid tar det att skriva program? Och man bytte ut hålkorten, ändrade på dem. Det har säkert Sten Kallin och de andra också förklarat, hur den gången var.

Anna Orrghen: Om du å ena sidan gör programmet men det är någon annan som stansar in det, är det då svårare för dig att lära dig den processen när det händer saker eftersom du inte är lika mycket i programmet.

Mikael Jern: Men allting var långsammare. Istället för att jag skriver på tangentbordet här, så var jag tvungen att skriva ned de raderna på kod som jag ville ha på ett formulär och så lämnade jag in det och så fick jag det nästa dag. Och de koden fick jag ju i hålkort. Så jag var ju tvungen att själv stoppa in korten där de skulle sitta i mitt stora program. Så småningom kunde jag leja ut det. Japanerna var också intresserade av den här färgbildsskrivaren. Dels därför att de hade intresserat sig för tekniken, men de ville också göra färgbilder. Jag flög över dit, det måste ha varit 1974-75, och då var jag tvungen att ta hålkort med mig. Vi hade åtta sådana här stora lådor med en övervikt då på 25 kg. Jag sade att jag kunde ha lagt det på ett magnetband, men japanerna var osäkra på jordbävningar och sådana saker, så du måste ta med dig hålkort sa de. Och så satt jag och installerade alltihop och jag ändrade hålkorten och så vidare. Det tog lite tid.

Anna Orrghen: Hur fick ni kunskap om nya vetenskapliga rön när du arbetade på data-centralen? Var det vissa tidskrifter ni läste eller konferenser ni åkte på?

Mikael Jern: Den första konferensen var den som heter SIGGRAPH och som var den stora utländska konferensen inom datorgrafik. Och där publicerade jag papers flera gånger och var med. Den var alltid i USA någonstans.

Anna Orrghen: Var det då ett begränsat antal i början?

Mikael Jern: Det var rätt lite folk. Och sedan skapade Lars Kjell Dahl och jag SIGRAD. Jag är lite osäker på när.

Anna Orrghen: -76 har jag för mig. Men sedan hade ni det första stora konventet -81 eller något sådant. Kan det stämma?

Mikael Jern: Nej, men vi började ganska fort, alltså. Vi hade ju trettio-fyrtio medlemmar som träffades regelbundet. Men innan vi kommer till -76 kommer den stora saken. Vi fick väldigt mycket pengar från STU (Styrelsen för teknisk utveckling) och -74 hade vi byggt färdigt och vi hade fått igång färgbildsskrivaren, folk var intresserade och alla visste om det. Men hur går man från en prototyp till att så att sälja det? Hertz var ju intresserad och jag var också intresserad av att kommersialisera det här på något sätt. I Sverige fanns det då framförallt Data-SAAB och Facit. Facit sade direkt att bläckstråletekniken har ingen framtid alls, det är en helt omöjlig teknik. Och det var ju dåligt för Facit för idag

använder ju alla en färgskrivare hemma. Det var inte bara Hertz i Sverige som höll på med det här utan det var även professor Stemme i Göteborg som höll på med bläckstråletekniken. Så bläckstråletekniken är ju från Sverige. Och var har den hamnat sedan, om inte i Japan där den är väldigt stor. I Tyskland höll man på lite på Siemens också. Hertz och jag var ju samma akademiker så vi var ju inte några experter, vi kunde inte själva starta företag i branschen. Utan vi diskuterade lite grand med STU och då fick vi ett erbjudande om att ni kan få låna 50 000 av en investeringsbank som var kopplade till STU. Men för 50 000 kan man ju inte starta upp ett företag, även om det var mer pengar då. Och då hade Hertz kontakt med USA och något av de här företagen som etablerat sig där för att hitta kontakter med företag som arbetade med kommersialisering i Boston. Och de kontaktade ett företag som hette Applicon som var ett CAD-företag och som genast såg potential i detta. Det var 1975 som vi kontaktade dem. De var över hos oss, de pratade med mig om mina programvaror om möjligheterna och de pratade med Hertz om hur man utvecklar tekniken och så vidare. Och de såg ju direkt marknaden i oljeföretagen. Och det var en stor plotter man skulle bygga. Så 1976 skrevs kontrakten med dem och de fick kontrakten med mina programvaror och kontrakten för Hertz nya och de började den officiella tillverkningen -76. Och då började de kommersiella applikationerna komma igång lite grand. Jag tror det var -77 som de började att sälja de första färgbildskrivarna, och då kostade en färgbildskrivare ungefär 100 000 dollar att köpa, och då kostade min programvara 60 000 dollar. Men det är klart, programvaran var installerad i stora datorer, det fanns inga PC på den tiden. Det är ett väldigt tråkigt kapitel tycker jag, att ingen i Sverige trodde på det här och att man ville inte driva det här vidare. Man tänkte ganska kortsiktigt, sade att det tar nog lång tid att bygga upp någonting sådant här. Och då hamnade vi i amerikanska händer.

Anna Orrghen: Vad var det som man inte förstod att det kunde användas till?

Mikael Jern: Man trodde inte på idén med bläckstrålar helt enkelt. Det kan också bero på att man i USA har större användningsområde, där fanns oljebolagen. Så det kanske är lättare att starta ett företag i USA istället som driver tillverkningen vidare där. Därför att de här stora Shell och Arco och allt vad de hette på den tiden, de köpte ju inte bara en plotter. För dem betydde det otroligt mycket att då man plötsligt kunnat göra seismologiska bilder i färg. Det var ju ganska lätt för dem att sälja de här sakerna sedan. Många universitet skaffade en färgplotter.

Anna Orrghen: Det gjorde de.

Mikael Jern: Ja, det kom tidigt.

Anna Orrghen: Utomlands?

Mikael Jern: Ja, utomlands, i USA och så vidare. Det var där den första hamnade, sedan hamnade de i Tyskland. Så det spred sig till universiteten därför de hade ju redan använt vår färgbildskrivare i Lund och såg då möjligheten att nu kan vi köpa en egen plotter.—79 så tror jag det fanns ungefär kanske etthundrafemtio-tvåhundra färgbildskrivare installerade runt om i världen och då. Och det gav ju också mig mycket credit för reklamen. För då blev de kanske mer beroende av mig för det är ju jag som gjort programvaran.

Anna Orrghen: Hur underhöll de de här?

Mikael Jern: Ja, jag skickade instruktioner till dem på den tiden. Men det var ju också genom Applicon, så att Applicon fick ju ansvaret. De anställde då två programmerare som hade ansvar för att se till att mina program dels lades över på datorer och jag har för mig att de första minidatorerna från DEC kom ut, en mellanstor dator som inte är jättestor, som Applicon körde sina CAD-system på.

Anna Orrghen: Men du flyttade med till Applicon?

Mikael Jern: Ja, -79, när det hela började ta riktig fart så tyckte de att jag skulle komma över så då packade jag mitt bagage och tog min fru och mina två små barn, 2 och 5 år, med mig och åkte över till Boston och så bodde vi där i två år. Och då kom nästa intressanta steg. 1981 så kom de första rasterskärmarna på marknaden. Det hade ju funnits skärmar tidigare men det var bara för vectorgrafik, man kunde rita linjer, som Tektronics hade utvecklat och de kunde inte användas för att preview eller titta på bilderna innan. Så fortfarande var preview att rita upp bilden. Det fanns inga sätt att se det innan. Och det är klart att jag insåg genast att jag kan ju inte ändra min programvara så att jag kan lägga till det på skärmen istället för att rita på papper. Och då tyckte väl Applicon att om du gör ditt så kan ju inte vi sälja lika många sådana här plottrar. De tyckte väl att det där kan vi ligga lågt med. Och du får ju så mycket pengar ändå här, du tjänar så mycket pengar som konsult eller på de här, vad heter det, royaltyavtalen, och så vidare, så jag behövde inte bekymra mig om detta. Men jag var inte mer än trettioett år gammal så jag var inte mogen för att pensionera mig tyckte jag. Och då lämnade jag Applicon, då fortsätter ni med ert och så åker jag hem igen. Och då hade jag träffat en dansk kollega Jan-Gunder Knudsen som var geofysiker, geolog i bakgrunden. Han var ganska duktig marknadsförare, han hade kommersiella idéer och så vidare, men var inte så jättebra tekniker. Men han såg ju genast att vi skall in på hela det här data mining-området. Alltså, geofysikerna och geologerna var en stor marknad. Vi började titta på vilka algoritmer man använde när man skulle borra hål i marken. Och bara ett sådant här hål kostar kanske ett par hundra tusen dollar, så det var väldigt viktigt att man visste exakt var man skulle borra. Och då fanns det en doktor Kriege som utvecklade det här, interpolieringsalgoritmer där man kunde beräkna sannolikheten för att det skulle finnas någonting just på det här stället, baserat på annan information som man hade i punkter. Och vi använde hans metoder och byggde ett så kallat krieging-paket och så byggde vi något som hette Geo-pac och Seis-pac och så vidare. Och vi visste ju vilka kunderna var. Vi började i ett garage i Köpenhamn hemma hos honom. Vi startade ett väldigt intressant samarbete. Men datorerna kostade ju fortfarande miljoner. Vi hade ju ingen chans att skapa ett eget företag med en egen dator utan han satt och jobbade i Danmark, han var civilingenjör och jobbade tillsammans med Tekniska Högskolan där och hade tillgång till en stor IBM dator. Jag var ju fortfarande anställd på Lunds universitets datacentral. Men datacentralen tyckte det var okej för de hade ju fortfarande så stor glädje vad vi höll på med och jag hade en dator där jag kunde fortsätta utveckla min programvara. Så jag satt ju och vidareutvecklade mina programvaror och anpassade dem till att visas på färgskärmarna mer fokuserad för oljeindustriföretag och den geologiska marknaden. Och det var ju lättare att starta ett bolag när vi visste vem vi skulle gå till. Och Applicon tog inte illa upp för de kunde ju fortfarande sälja plottrarna, de sålde faktiskt mer. Jag minns att så småningom, att ju fler människor som kunde börja rastera bilder på skärmar ju mer plottrar sålde de också, det var lite kortsiktigt tänkande av dem. Så det var inte så att vårt samarbete tog slut. Vad jag gjorde istället var att jag skrev om koden och så gick jag tillbaka till dem som köpt programvaran för färgplottern och erbjöd den en ny mera generell rasterprogramvara och sålde nästan samma kod igen. Men, nu var det ett rastergrafikpaket. Och det köpte de glatt. På det viset fick vi en snabb start på vårt företag, vi började få in pengar ganska

fort. Men det var först -82, när jag sade upp mig från datacentralen. Det var en tid innan jag vågade släppa det hela. Det var ju stora diskussioner med Hertz. Hertz hade stakat ut min bana, jag skulle bli professor i datorgrafik. Professor Fröberg var min mentor då, och professor Fröberg och Hertz var väldigt goda vänner och så vidare. Och jag hade börjat min doktorandutbildning där.

Anna Orrghen: I Sverige?

Mikael Jern: I Sverige ja, vid Lunds universitet, och samlat en massa poäng. Jag hade ju i princip också skapat min avhandling. Jag hade skrivit en massa artiklar, jag hade ju publicerat en massa rapporter och så vidare. Det krävdes rätt mycket poäng på den tiden, mer än det gör idag. Där kom ju min tid i Boston in igen. När jag var där så skrev jag ihop min avhandling och sedan, med hjälp av Applicon och så vidare, så fick jag den klar och den registrerades i USA.

Anna Orrghen: Vad det vid Harvard?

Mikael Jern: Nej det var ett universitet i New Hampshire som jag använde. Jag var där i två år och de tyckte att det här var väldigt spännande, så den publicerades där. Jag har alltså ingen svensk avhandling. Min fokusering låg ju på att jag, när jag var på Applicon, samtidigt skrev ihop avhandlingen, diskuterade den, presenterade den och så vidare. Kopplingen till Harvard var att vi samarbetade med Harvard inom visualisering samt höll en del föreläsningar.

Anna Orrghen: Men du ville utveckla programmen?

Mikael Jern: Jag ville utveckla programmen, ja. Jag hade inte det tålmodet då. Det var ju hela tiden nya tekniker och jag hade hela tiden kopplingen till forskningen eftersom jag skrev artiklar, jag publicerade ju mig hela tiden. Jag har en hel rad med publikationer som vi gjorde som du kan se sen, och framför allt då på SIGGRAPH. Vi hade ju också koppling till SIGRAD, Lars Kjell Dahl och jag. Vi ordnade workshops, bjöd in folk och vi hade debatter och vi höll föredrag och så vidare. Men då handlade mycket av föredragen kring vektorgrafik kontra rastergrafik. Tectronics var där och höll sina föredrag och jag höll mina och vi talade om fördelar med rastergrafik och visade mina bilder.

Anna Orrghen: Men hur kom ni på att ni skulle starta SIGRAD?

Mikael Jern: Jag tror att det berodde på att jag hade fått en koppling till användare i Sverige genom färgplottern. Och det var ju faktiskt så att på den tiden hade företagen egna programmerare. Det jag utvecklade var en verktygslåda med FORTRAN-rutiner så att de skrev sina egna små FORTRAN-applikationer och anropade mina subrutiner som visade en till exempel en nivåkarta, den gjorde någonting av det. Och då hade jag med exempel på så här gör man nivåkarta, så här gör man en 3-D karta och så vidare. Och då satt de själva och gjorde detta. Många svenska företag hade egna programmerare och de var intresserade av att man kunde träffas och tala om grafik, så det var grunden. På den tiden var det ju inte bara universitetsfolk utan det var också företag som var medlemmar i SIGRAD, vilket var himla roligt faktiskt. För att då fick vi också diskussioner kring vad man använder de här bilder till. Så skillnaden mellan att vara forskare eller jobba på Trygg-Hansa, försäkringsbolaget där man behöver göra kartor och så vidare, var mindre då. Vi hade ju nästan samma erfarenhet.

Anna Orrghen: Hur gjorde ni när ni startade SIGRAD? Hur spred ni information om föreningen?

Mikael Jern: Ja, jag hade ju en lista av användare på universiteten. Och Lars Kjell Dahl i Stockholm kände folk i den miljön därför att det var de som han hade haft kontakt med. Så på det sättet fick vi igång en datorgrafikanvändarförening som så småningom växte där vi inbjöd andra att tala, så det handlade inte bara om det jag höll på med, utan det spred sig även till andra saker. Man höll tal om vilka tillämpningar man använde det till och så. Och det är självklart att vi hade ju hela vectorgrafiken med också, Sten Kallin var ju med och så vidare. Men det var mer kul att vi diskuterade lite grand om vad vilket tyckte var bäst.

Anna Orrghen: Hur gick den debatten?

Mikael Jern: Med facit idag har ju jag vunnit. Allting är rastergrafik idag.

Anna Orrghen: Tycker vektorgrafikerna det också?

Mikael Jern: Det är ju väldigt lite vektorgrafik. Hela konstsidan bygger ju också på rastergrafik. Allting idag bygger på skärmar, vi kopierar pixlar på skärmarna. Det är det tråkiga idag, att vi gjorde ju väldigt högupplösningsskärmbilder, skall man komma ihåg, med bläckstråleskrivaren. Nu så ser man att de flesta som gör bilder de kopierar ju det som är på skärmarna.

Anna Orrghen: Vad fick ni för respons? Hade ni mycket utländska kontakter genom SIGRAD?

Mikael Jern: Jättemycket. Också i och med att programvaran nu fanns i hela världen, så vi tyckte det var väldigt spännande. Det var så vi kom in på att titta på 3-D visualisering för oljebolagen. Det var ju en stor utmaningen. Hur kan man titta på 3-D data, stora datamängder som seismologiska data innebar. Men då ledde det till att vi startade det företaget som heter UNIRAS, tillsammans med Jan-Gunder Knudsen. Och till att börja med så hade jag mitt kontor i Lund där vi hade tre-fyra programmerare som vi anställde, jag kunde inte göra allting själv. Och så hade vi kontor för marknadsföring och försäljning i Köpenhamn. Sedan köpte vi den första datorn, den första DEC-dator, och då hade vi ett större kontor där. Så småningom var jag tvungen lägga ned i Lund och jag startade mitt långa pendlingsliv mellan Lund och Lyngby som ligger norr om Köpenhamn. Så jag pendlade från Lund till Helsingborg, till Helsingör och så vidare till Köpenhamn. Och vi växte väldigt snabbt. Och när man växte väldigt snabbt på den tiden, för vi hade ju inte Internet för att distribuera programvaror eller göra reklam, utan skulle man sälja programvarorna i Tyskland var man tvungen att ha ett kontor i Tyskland, i Frankrike var man tvungen att ha kontor där, Italien kontor där, England kontor där. Vårt första kontor blev Boston dit vi skickade en av våra killar, för att starta ett Bostonkontor då, som startade den första filialen.

Anna Orrghen: Var det eftersom du hade bott där tidigare?

Mikael Jern: Ja, det var lite grand därför. Boston var ju också huvudstaden för teknologi på den tiden skall vi komma ihåg, Harvard och så vidare. Därför var det ju också väldigt bra att vi hamnade där, för jag hade redan kontakten till Harvard, som var de som höll på med datorgrafik på den tiden.

Anna Orrghen: Hade ni samarbeten med MIT också?

Mikael Jern: De sysslade inte med grafik på den tiden. Utan det var då på Berkeley i Kalifornien, där jag var ett par gånger. Men vi låg faktiskt mycket längre fram än vad de gjorde. Det var väldigt kul för det vi gjorde väckte ju alltid uppseende, också när vi kom ut med rasterskärmarna. När IBM kom med sin första PC så ville de ha bilder på sina skärmar och de hade ju ingen programvara, ingen möjlighet att skapa bilder. Så under stora sekretessförhållanden skickade de över två stycken av de allra första PC-datorerna från USA till Köpenhamn till vårt kontor där vi utvecklade programinterface till deras rasterskrmar. De var kedjade fast i kontoret och de som jobbade i det här projektet fick sitta inlåsta. Det var så otroligt hemlighetsfullt när den första PC-AT:n kom.

Anna Orrghen: När var det här?

Mikael Jern: Det måste ju vara -86. Det var ju fantastisk bra att IBM använde sig av vårt program och jag tänkte att det här var ju grunden också till att ... Det var det jag skulle säga, när man låter etablera sig så var vi ju tvungna att ha kapital, för att vi skulle kunna öppna kontor. Och det hjälpte oss mycket det här, att vi hade kontakterna med Tectronics, med DEC och IBM som kunde säga att de här killarna är helt fantastiska och det de gör har enorma potentialer för framtiden, och så vidare. Och då kom ett danskt försäkringsbolag som hette Hafnia, vi har pengarna till er här. Hafnia är ett känt försäkringsbolag i Danmark är som Skandia i Sverige. Så Hafnia Invest kom in och det var stora herrar med stora cigarrer som satt i rökiga rum i centrala Köpenhamn. Och det var ju precis vad vi behövde.

Anna Orrghen: Var det de som kontaktade er eller var det ni om kontaktade dem?

Mikael Jern: Nej, vi kontaktade dem, och berättade om vad vi höll på med. Min kollega Jan och jag var olika, jag var mer försiktig och tyckte att vi kan inte växa i vår egen takt. Han tyckte att vi skall bli ett nytt IBM och sedan så småningom började jag dela hans åsikter också, vi måste ha större perspektiv och målsättning. Och då måste man ha kapitalinsatser, framförallt för att kunna etablera sig i USA. Vi måste ju också ha support i varje land, och då måste vi ha tysktalande, engelsktalande. Idag är det så annorlunda, idag talar alla engelska. Men på den tiden, skulle du sälja till Italien, så ville de veta att den tekniker som kommer när vi ropar och så vidare.

Anna Orrghen: Är någon som kan prata italienska?

Mikael Jern: Ja. Men jag kan säga att det tråkiga var att det här inte blev en svensk verksamhet. Och jag tror en förklaring var att Danmark var med i EU. Och så småningom började artiklarna komma, det skrevs om oss i Sverige också, eftersom vi var ett så framgångsrikt företag. När vi var på toppen så omsatte vi 275 000 000 danska kronor och detta är då 1985 ungefär, -84, -85. Det var väldigt mycket pengar, bara på att sälja programvara för grafik. Det finns inget företag idag som omsätter så mycket bara på visualiseringar.

Anna Orrghen: Ni höll fast vid den idén?

Mikael Jern: Ja, det var bara det vi höll på med egentligen. Det var ju också därför Hafnia var intresserade av oss, vi var ju en succéhistoria. Det första IT-företaget i Danmark

som Hafnia Invest hade satsat på. De nämnde oss också på reklamkontot. I årsredovisningen skrev de om oss, om sin speciella investering. Hur vi första året omsatte först 2 miljoner, nästa 8 miljoner, och sen 16 miljoner och så växte det 50 miljoner och så vidare. 1983 var Jan och jag över i Boston till det som var ett av de stora företagen då som är i oljeprospektering, kom vi och pratade om våra saker. Då hade vi tagit med en av våra tekniker, vi var ute och åt middag och så sade han, are you guys ready for your million dollar order. Och jag kunde se att det hade vi aldrig varit i närheten av, en miljon dollar, och det var en av dem. Och det är klart vi hickade till, vi var fortfarande ett ganska fattigt företag. Då omsatte vi kanske några miljoner kronor. Då hade vi inte fått några stora pengar än heller. Jag kommer ihåg att vi var väl tolv personer ute och åt middag med dem och vi hade vårt American Expresskort med oss, men jag undrade hur tusan skall vi kunna hantera det här och våra dumma programmerare som var med beställde in konjak och så vidare. Så när notan kom in så frågade kyparen, who is going to pay for it, och då så sade han från Schlumberger, put it in the middle and we'll see who picks up the bill first, and I know you guys, you can't afford this, we'll take care of this. Vi var väldigt lättade. Egentligen är det en fantastisk saga att uppleva, att bygga upp ett IT-företag ifrån botten och växa. Som mest anställda var vi i Köpenhamn där vi hade ett sjuvåningshus. Jag var ansvarig för femtio-sextio utvecklare, vi hade tjugo på marknadsföringen, vi var en hundrafyrtio personer runt om i världen då.

Anna Orrghen: Det var egentligen före den så kallade IT -eran?

Mikael Jern: Vi var helt före, det är helt rätt, ja.

Anna Orrghen: Om vi går tillbaka till datacentralen så fanns det ju vissa konstnärer där. Även om jag har förstått från Ingmar Dahlstrand så var inte konstnärer en majoritet av dem som använde datorer där utan det väl kanske snarare en minoritet. Men du hade en del samarbete med de här. Hur såg det ut?

Mikael Jern: Ja, det skrevs mycket om mina kuber och de var publicerade på flera ställen. Beck & Ljung hade läst om dem. Här borta på väggen hänger mina första, som jag var med noga med att markera genom att skriva Mikael Jern på dem, så det här är mina grejer. Men så kom Beck & Jung upp och frågade mig om de fick använda mina program som gjorde de här kuberna. Och de första gjorde jag till dem men sen hade jag inte tid med det, utan det var en kille som hette Bob Wissler som var i Lund, som var programmerare, som blev deras programmerare sedan, och hjälpte dem vidare att använda mina program. Han kunde då använda mina program, hans bakgrund var också från byggnadsfunktionslära och han var programmerare. Och han hjälpte dem, och jag tyckte det var väldigt kul att någon använde dem och att det blev en sådan succé, de sålde ju till SAS på alla SAS-plan fanns det mina kuber, på IKEA fanns mina kuber. Så det blev en väldig spridning på det där. Att de sedan tjänade massor med pengar på det, det bekom ju inte mig, vi hade ju vårt företag. Det var bara roligt. Vi använde också kuben som logo och hjälpte dem. De gjorde en del sådana här speciella, vad heter det, annonsaffischer till oss också. Så det var ett väldigt fint samarbete.

Anna Orrghen: Så i och med att ni fortsatte utveckla tekniken kunde de också använda den?

Mikael Jern: De kunde använda den, med hjälp av en programmerare. Medan de gjorde lite andra saker också. Men också med färgbildskrivaren. Men sen hände en tråkig historia också, det fanns ju konkurrens från de som tidigare gjort datakonst. Det var inte Sten

Kallin, men vad hette han, en sådan som höll på med vektorgrafik och gjorde konst. Sture Johansson hette han, just det ja. Han var ju den förste i Sverige som gjorde datakonst.

Anna Orrghen: Ja, för han samarbetade med Sten Kallin.

Mikael Jern: Samarbetet med Beck & Jung var väldigt kul. De kunde få mina grejor och lägga in dem i ett sammanhang som gjorde så att det blev konst verkligen, bakgrunder och sådana saker.

Anna Orrghen: Gjorde det också så att det i sin tur utvecklade din programmering?

Mikael Jern: Nej, nej. Det är nog mest att de använde det, de kunde se något genom att använda mina verktyg. Det som jag tror de blev mest kända för, som gav dem mest uppmärksamhet, det var ju kuberna. Och att de kom på nya sätt att skära ut de här kuberna, och framförallt lägga bakgrundsbilder, kombinera med andra färger. Jamen jag kunde ju inte sälja dem, eller det är klart jag kunde ha gjort, men i och med att det stod Beck & Ljung på dem och att det var ju de som kunde få ut det här som konst, det kunde ju inte jag göra. Så det var kul, det var en väldigt rolig resa, jag har haft mycket roligt med dem. Vi har pennor från Univac där vi har kuberna, titta.

Anna Orrghen: Titta, ja. Det är väl för att spridas på något vis. Att faktiskt sprida de här bilderna rent affärsmässigt.

Mikael Jern: Jo, det har alltid varit vårt logo i företaget.

Anna Orrghen: Wolfgang Huebner, arbetade du med honom också?

Mikael Jern: Ja, kyrktaket.

Anna Orrghen: Just det.

Mikael Jern: Ja, men det var en av de här tidigare grejorna som jag gjorde när jag satt i Lund då.

Anna Orrghen: Jaha.

Mikael Jern: Och det var samma sak. Han var ju då konstnär och jag kunde göra olika plattor, som var olika färgade på bläckstråleskrivaren. Så jag gjorde en programvara som slumpade ut de här och vi kunde upprepa slumpfaktorn så man fick mönster. Och sedan upprepade vi det här mönstret några gånger och då blir det plötsligt någon form. Vi gjorde en tio olika förslag men han presenterade det här kyrkofullmäktige i Lomma och de valde ett av dessa. Det blev mycket skrivelser i Lomma att man tyckte inte att man skulle ha datakonst på en kyrka. Men det kom och plattorna ligger där. Så det var också en sådan här rolig vid-sidan-om grej.

Anna Orrghen: Blev de här projekten som du hade tänkt dig?

Mikael Jern: Det är klart det blev. Jamen, det här var så otroligt kul, så otroligt framgångsrikt. Motgången kom ju mycket senare när företaget växte för mycket och det som hände var att Hafnia Invests utvecklingsbolag gick i konkurs. Inte på grund utav oss, utan

beroende på någonting helt annat. Och vad som hade hänt så småningom var att vi hade fått kapital och Jan och jag kontrollerade inte företaget längre, utan vi hade kanske tjugotrettio procent, vilket är ganska vanligt när man tar in kapital utifrån. I början gjorde vi det, men sedan behövde vi femtio miljoner till så att vi kunde bygga ut kontoren och så vidare. Och då krävde de att det skulle komma in professionella direktörer i det hela. Jan höll då i marknadsföringen och försäljningen, jag höll i tekniken. Men ekonomin och finanserna ville de ha mer av. 1992 gick Hafnia Invest i konkurs

Anna Orrghen: Hafnia?

Mikael Jern: Hafnia Invest. Hafnia försäkringsbolaget finns ju kvar. Och det var ju inte kul, för att plötsligt då så var de här advokaterna som skulle ha hand om konkursboet tvungna att försöka finna ut vart aktierna skulle säljas någonstans, och satsade då på ett amerikanskt bolag som hade fått pengar. Och innan vi kunde få fram sådana här pengar så köpte de aktierna och det var en konkurrent för att de omsatte kanske tolv miljoner kronor och vi tvåhundra-femtio miljoner kronor. Så vi hade redan haft diskussioner om att köpa upp dem. Och sedan vände sig hela det här, 1992 gick de plötsligt in och lade ett bud och köpte företaget. Jag hade visserligen mina aktier, så i samband med det så sålde jag också min andel. Så jag kom inte lottlös ut ur det, men vi tappade kontrollen över det. Och de var ju intresserade av att behålla mig men inte de andra. Men kontoret var ju kvar i Köpenhamn, Europa och sådana saker. Men det var ett amerikanskt företag och det var inte alls lika kul att pula med. Vi fick ett anbud, Jan och jag 1986, vi skulle sälja företaget då för tvåhundra miljoner kronor. Men vi var inte redo för det, vi var inte så gamla då, utan vi skulle vidare. Vi har heller aldrig ångrat att vi inte gjorde det för vi hade ju så otroligt kul. Och jag var ju tillbaka i USA sedan igen när vi skulle satsa ännu mer på USA och Hafnia var med på att att vi måste bli starkare i Amerika. Hur blir vi starka i Amerika, blir vi det om vi köper ett företag eller genom att etablera oss där? Och vi ville ju i och för sig köpa ett företag, det var den bästa idén. Men om vi köpt ett företag kanske de skall ha en del av vårt gemensamma. Och då tyckte de att Micke, kan inte du åka över där och sätta igång. Så jag åkte över igen och då valde jag Dallas därför Dallas var ju centrum för oljemarknaden och där fanns våra alla största kunder. Och jag hade tre fantastiska år där. Och då gick jag ner i min forskning igen. För då hade företaget vuxit så mycket och jag har aldrig varit intresserad utav att investera i svenska programmerare. Så det här är en viktig grej i min utveckling. Jag har alltid varit forskare, även innanför företaget, och varit engagerad i den biten. Så vi gjorde ett avtal då att i Köpenhamn behåller vi den traditionella produktionsutvecklingen av programvaran, underhållet ligger också kvar där. Men jag åkte också över till USA för att vi skulle utveckla nästa generation, och då började vi titta på den avancerade 3-D tekniken. Då hade jag träffat några uppe i Kanada som höll på med en väldigt spännande teknik som jag tänkte det här måste vi gå vidare med att utveckla. Så jag fick då anställa sex personer och de satt på vår sida i Washington. Och då drevs det vidare det här och det ledde till direct insight. Då blev vi vänner till Silicon Graphics, de var de stora på 3-D-grafiken. AVS höll på med 3-D grafik och de höll på med vad jag upplevde som ganska gammeldags metoder, att när man skapar en bild så har man data så graderar man det och så kommer det en bild. Och om man då håller på med väldigt stora datamängder så tar det lång tid innan bilder kommer upp. Och vi började tänka i omvänd ordning. Vi startade i bilden. Vad är det man vill göra för någonting. Ungefär som min ursprungliga bild på datacentralen, för det har vissa delar i minnet och andra delar ligger där. Och då utveckla vi dem på för ett företag som heter direct insight presenterade dem på SIGGRAPH 1992 och renderade dem som en av de mest fantastiska potentialer i det här. Det var då Hafnia Invest gick omkull och AVS köpte upp oss och det första de gjorde var naturligtvis att slänga ut det här projektet som vi kallade för

AVS Killer. Det var för arbetsamt, hantera att det inom forskningen fanns en annan teknik. Men för mig som forskare var utvecklingen färdig, då hade jag alltså publicerat tre artiklar om den här tekniken, vi fick utmärkelsen den mest innovativa på SIGGRAPH, och då var det en stor konferens, då var det ju alltså uppe i de här 25-30 000 människorna som hade jättelika saker de höll på med. Det var samma år som jag också fick utmärkelsen som en pioneer inom rastergrafik, också på den här konferensen. Så det var liksom min högtidspunkt i min akademiska karriär, så att säga, kommersiella forskningskarriär som fortfarande var förankrad i det akademiska livet. Jag skrev ju hela tiden artiklar. Jag var ju en slags guru på företaget. Jag åkte runt och berättade, hur ser morgondagens visualisering ut. När man säljer till de här stora företagen så köpte de vår programvara, men de ville höra hur ser ni på framtiden. När man betalade så mycket pengar för programvaran på den tiden, så gjorde man ett slags avtal med det företaget att man hade ett licensavtal genom vilket de fick våra nyutvecklingar och så vidare. Så att det var inte bara en programvara de köpte som man gör idag när man köper någonting, utan man köpte också framtiden. Därför var jag ju alltid intresserad utav forskningen. Den här debatten om grafiska standard som höll på under dessa år som GKS X-Windows etcetera, allt det var jag expert på. Vi utvecklade GKS för IBM sedan från vårt företag. Så jag var hela tiden förankrad i den akademiska världen samtidigt som jag höll på med det här. Lars Kjell Dahl och jag höll ju på med SIGRAD, det släppte jag ju inte, för det var ju roliga saker. Och hade jag inte gjort detta så hade jag inte varit professor idag.

Anna Orrghen: Var det i slutet av 90-talet?

Mikael Jern: Ja, -91. Här är ett steg till, för jag var fortsatt anställd på AVS då och satt på vårt kontor i Köpenhamn. Men då plötsligt kände jag att jag vill ju göra mina egna saker, och jag tyckte att det de ville det ville inte jag göra. Och då sade jag att jag kommer att söka EU-pengar. Det tyckte de var jättebra. Så då fick jag EU-anslag och fick in ganska mycket pengar till forskning. Jag hade det bra, vi hade ju ett kommersiellt företag som hade EU-pengar. Som vanlig forskare på universitet är det ganska svårt. Men som företag när man samarbetar med andra universitet är det en perfekt plattform för att få pengarna. Då fick jag mina egna forskningspengar så att jag hade min egen forskningsavdelning inom AVS. Jag forskade inom det område jag ville. Jag hade min egen forskargrupp som gjorde detta. Så därför var jag kvar på AVS.

Anna Orrghen: Var det folk från företaget eller var det folk som du tog in utifrån?

Mikael Jern: Som jag tog in utifrån. Ibland var det eget folk från företaget. Det var ju mina gamla programmerare så jag visste vilka som var duktiga. Och då jobbade vi ihop med andra i samma företag och framförallt med andra universitet. Och sedan etablerade jag mig också, jag var sakkunnig i visualiseringsfrågor under några år. Men sedan -99 var jag sakkunnig till en professur i Linköping, en visualiseringsprofessur. Och då ringde de och frågade direkt, Mikael vill inte du komma. Men då var jag fortfarande väldigt starkt förankrad i EU-projektet och sade att det kan jag göra, men jag kan bara göra det på tjugofem procent. Då började jag tänka att jag skall inte jobba mer, varför skall jag hålla på. Nu skall jag spela golf och ha kul egentligen. Men det här var då bättre stimulans för mig, det var ju stimulering att komma in på universitetet igen och få nya unga fräscha studenter. Och det har bara växt.

Anna Orrghen: Men de projekten som du arbetar med dina studenter i nu, har de kopplingar till det du började med?

Mikael Jern: Jag tycker att cirkeln är sluten. Jag har gått tillbaka till det jag gjorde men interaktionen är annorlunda. Nu det handlar om snabbhetsinteraktion, stora data. På det sättet så har jag slutit en cirkel. Hertz blev väldigt besviken. Jag tror han blev mest arg på Jan alltså, det var djävulens advokat som lurade in mig i det här. Men han blev ledsen på mig för han såg mig som ett forskarämne. Men jag forskade ju vidare i och för sig, så vi hade ju kontakt mellan åren. Vi samarbetade lite grand och han byggde sin nya plotter och jag följde hans väg. Och hans nästa modell kunde då kontrollera färgerna också. Innan hade vi bara antingen rött eller inte rött eller allting var inte rött. Och sedan kom ju nästa bit, att kunna styra antalet bläckdroppar per punkt. Och han behövde lite bilder av mig så jag skapade 3-D-bilder åt honom som han kunde göra saker med. Men då handlade det mycket om att göra en färgbildskrivare som kunde göra kopior till de första skärmarna. Då kunde ju skärmarna ha intensiteten också och det behövde de. Men sedan dog han så han såg aldrig att jag blev professor vid Linköpings universitet. Jag hoppades att han såg det från sin himmel någonstans, att han kunde nicka där. Där slutar cirkeln. Och idag har jag fyra doktorander och vi jobbar med visualisering. På universitetet har de väldigt liten förankring i den kommersiella industrisektorn. Jag hade ju den bakgrunden och det är viktigt för att vi måste ju få riktiga data. Vi måste få riktiga utfodringar och så vidare. Så jag jobbar mycket med Unilever's Research i England som är en av mina gamla kontakter som vi forskade tillsammans med på UNIRAS-tiden. Dels finansierar de en doktorand, dels får vi mycket forskningspengar av dem. Och detta är ju Unilever's forskningscenter, utanför Manchester, där de har flera tusen forskare som forskar fram tandborstar, hårshampoo. Och vi blir involverade i allt möjligt alltså. Men de har ju fantastiska data, enorma stora data, tidsdata och så vidare. Så vi jobbar med dem och får riktiga data. Det utfordrar ju oss, hur tusan skall vi kunna visualisera de här på ett nytt sätt. Och de kan ingenting om visualisering, inte så mycket i alla fall. Så det är ett samarbete och det gynnar ju oss för vi kan då skriva våra rapporter också, vetenskapliga artiklar, för vi har riktiga data. Visserligen har vi nya metoder. Jag har en doktorand som samarbetar med SMHI och vi startade ett samarbete med SCB i Örebro. Jag har ju lätt för att tala det språket. Generellt har man sagt att i Sverige skall man inte fokusera på grundforskning, man skall hålla på med tillämpad forskning. Det är vår styrka, tillämpad forskning. Ibland tittar man på gamla metoder, plockar upp dem igen. Hur kan vi anpassa dem till den nya interaktiva världen vi lever i, och framförallt hur kan vi hantera den med större data-mängd.

Anna Orrghen: Avslutningsvis undrar jag om det är någonting som vi inte har pratat om som du tycker är viktigt att ta upp?

Mikael Jern: Jag tror det är viktigt, i det svenska perspektivet, att komma ihåg att detta alltid har skett hemma i Sverige, tekniken har utvecklats i Sverige faktiskt. Men att företaget sedan råkade växa i Danmark, så är det fortfarande en svensk kärna.