



Datorföreningen Updates nyhetsblad

Redaktör: Bjarni Juliusson

Nummer 4 2022

Augusti var en aktivitetsfull månad, med två verkstadsdagar, ett plenumsmöte och en fest, plus en del arbete både med förra månads PDP-11/10, som fick ett par välkomna expansioner, och innevarande månads Asteroids-spel, som reparerades och nu är i fullt fungerande skick.

Under verkstadsdagarna den 25:e och 26:e drogs nätverkskablage, möbler flyttades, L-salen röjdes och lödbordet ställdes delvis i ordning, högtalare och förstärkare ställdes på sin plats, krokiga golvlister spikades ner, och trösklarna på toaletterna tätades. Vi skruvade upp en av våra whiteboards i L-salen, och körde bort en del elektroniskrot som samlats. Utställningsrummet är nu i princip färdigt för utställningar, vilket alltså är en av de saker vi behöver ta itu med näst.

Har du nyheter eller förslag till Uptime, eller har du skrivit något du vill dela med dig av, skicka ett brev till uptime@dfupdate.se!

I detta nummer

Inflyttningsfesten	1
Månadens dator: Asteroids	2
Mer PDP-11/10	5
The Svedberg-laboratoriet	7

Närmast planerade händelser

Uppdatering 10/9 kl 19:00 - 21:00

How (not) to do public open WiFi, Jan-Daniel Kaplanski (Tyska Röda Korset)

Plenumsmöte 28/9 kl 18:30 - 19:30

September månads dator

Den säregna **IBM 5120**, ett sidospår från persondatorns barndom. Uppgifter om datorns tidigare ägare och användare efterlyses.

Inflyttningsfesten

Den 27:e augusti firade vi äntligen Updates flytt till Svartbäcksgatan 65 med en fest i lokalen. Denna var av utmärkt kvalitet. Föredrag hölls, middag äts, och därefter idkades umgänge resten av kvällen medans åskan blixtrade och regnet öste ner utanför. Uppslutningen var mycket god, med cirka 25 personer närvarande vid festens början, däribland flera nya ansikten. Tillställningen utannonserades också genom Chaos Computer Clubs initiativ [Open Hackerspace Day](#).

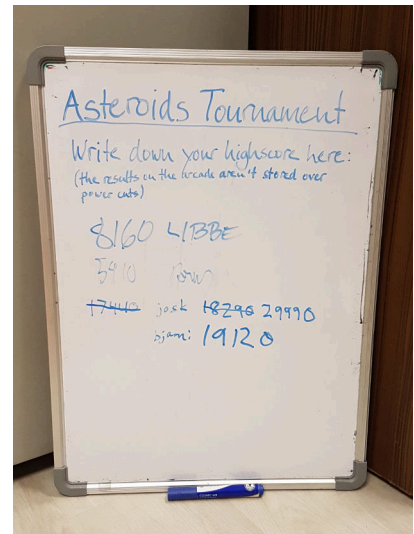
Kvällen inleddes med "lightning talks" — femminuters presentationer — av olika talare. Dessa spände över ämnen så skilda som hemmabyggda gitarrförstärkare (lidbjork), skriptet Autouptime, som typsatt och layoutat nyhetsbladet du läser just nu (bjarni), modelleringsspråket MiniZinc (kgs), miniräknare för omvänd polsk notation (zeltophil), det sociala webb-ekosystemet Fediverse (jarv), och Nintendo-emulering med ljud i QBasic (josk). Upplägget var mycket lyckat och kommer säkert att upprepas i framtiden. Tack till alla som talade! Nästa gång har vi förhoppningsvis kommit längre med kartongerna i L:et så att hela publiken kan få sittplats.

Middagen bestod av tacos som vi lagade på plats. Detta fungerade väl. Matgästerna uppmanades

att donera pengar mot förplägningen, vilket resulterade i intäkter på drygt 1800kr — och ett överskott på lite mer än 1000kr efter att matvarorna betalats. Vi tackar varandra för vår givmildhet!

När alla var mätta och belåtna och rusdryckerna följt den fasta födan spelades en del medhavda TV-spel; Super Nintendo (tillhörande josk), Sega Master System (tillhörande bjarni) och Commodore 64 (tillhörande Update) fanns att välja på, och josk hade även med sig en C64-romkassett med nära nog alla spel som någonsin gjorts. Asteroidskabinettet kopplades in det med och spelades flitigt — någon ställde fram en whiteboard med en uppmaning om att skriva ner sin highscore. Vinnare för kvällen blev josk, med 29990 poäng. Grattis!

När de sista av oss lämnade lokalen, mitt under det häpnadsväckande åskväder som hade börjat under kvällen, var alla överens om att det måste ordnas mer fester hos Update. Kanske kan man göra det till ett återkommande format med lightning talks + middag? Musiksystemet kakrafoon lär också göra comeback inom kort, för den som saknade partymusik, och med det inträder väl också slutligen den kompletta hemtrevnadskänslan.



Månadens dator: Asteroids



Augusti månads dator var alltså detta Atari Asteroids arkadspel som vi har stående i utställningsdelen hemma hos Update. Det var en gåva från IT-institutionen i samband med att vi flyttade ut; någon hade haft det på sitt kontor många år men kunde inte ta med det när institutionen bantade sina lokaler, och då gav man det istället till Update. Vi är mycket glada för detta!

Asteroids kom ut 1979, var en av de första stora hitsen från arkadspelens guldålder åren runt 1980, och blev Ataris mest framgångsrika spel. 100.000 exemplar såldes världen över. Spelet kom ut i upprätt kabinett, cocktailkabinett (ett bord med spelet inbyggt i bordsytan), och cabaretkabinett (en kortare version av det uppräta kabinettet). Updates exemplar är ett cabaretkabinett.

Spelet Asteroids är väl för dem flesta bekant: spelaren styr ett triangulärt rymdskepp på färd genom ett farligt fält av kringlusande asteroider som måste skjutas i smulor för att inte morsa spelaren. Tyvärr resulterar skjutandet av en asteroid i en klyvning av densamma i två dito, likaledes farliga och i behov av skjutning. Därtill antastas spelaren av aggressivt kringflackande flygande tefat utrustade med varningssirener, som hellre skjuter på spelaren än räddar sina egna skinn från att kollidera med farliga asteroider. Två knappar roterar spelarens skepp med- respektive motsols, en knapp gasar raketmotorn, och en knapp avfyra bössan. Spelet



är både visuellt och spelmekaniskt mycket enkelt, men utmanande och förvånansvärt underhållande.

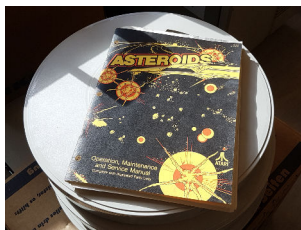
Spelet är också tekniskt intressant. Kretskortet med all spelelektroniken är stort som en pizzakartong ungefär, och på det finns dels en CPU av modell 6502 med 1Kbyte RAM och några Kbyte ROM med programkod, och dels en väldig massa lösa grindar och flip-floppar som utgör Ataris *Digital Vector Generator*, en invecklad krets som hanterar grafiken på skärmen.

Grejen med det här är att när Asteroids kom ut 1979 så gick inte så pass högupplöst (1024x768) grafik att implementera med en framebuffer till rimligt pris. Jed Margolin (som jobbade på Atari) uppskattar på sin [website](#) att bara minneschippen för en sån framebuffer skulle ha kostat över tio gånger så mycket som budgeten för hela kretskortet.

Man var tvungen att använda en XY-display och rita vektorer, men en billig 8-bitars CPU som 6502 är inte i närheten av tillräckligt snabb för att rita så mycket vektorer i realtid.

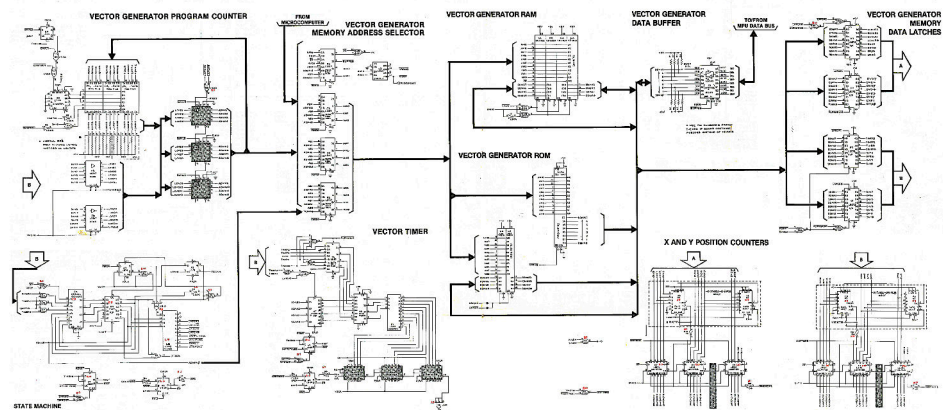
Så Atari designade en särskild hjälpprocessor med en väldigt specialiserad instruktionsuppsättning: rita vektor, anropa subrutin, returnera från subrutin, hoppa ovillkorligt, stanna. Den har 2Kbyte RAM, 4Kbyte ROM, fyra nivåer stack, och 256 bytes mikrokod. CPU:n (6502) kontrollerar DVG:n genom att placera ett program i dess RAM. DVG:n exekverar programmet, som kan anropa subrutiner i ROM för att rita olika former, och när allting har ritats färdigt signalerar den CPU:n och stannar.

DVG använder sig av två 12-bitars räknare, X och Y, för elektronstrålens position på skärmen. Dessa inkrementeras eller dekrementeras via två 10-bitars binary rate multipliers, som skalar ner klocksignalen till valfritt antal 1024:edelar av 1,5MHz. Dessa värden sätts av instruktionen och styr alltså hastigheten med vilken strålen flyttar sig i X- och Y-led, och därmed vektorns vinkel och längd. Instruktionen anger också en logaritmisk skalfaktor 0–9, och därutöver finns en global skalfaktor. Den kombinerade skalfaktorn laddas i en 12-bitars räknare som räknar antalet klockcykler som ritandet ska pågå. Dessa fyra värden (X-längd, Y-längd, lokal skala, global skala) bestämmer förutom vektorns vinkel och längd också hastigheten med vilken den ritas, och därmed intensiteten. Outputten från X- och Y-räknarna matas till två D/A-omvandlare, vars output matar bildskärmen. Trots att spelet använder en analog XY-skärm är alltså grafiken helt digital, och vektorerna på skärmen består av pixlar. Detta är särskilt märkbart på spelarens rymdskepp, som har synbart kantiga sidor.



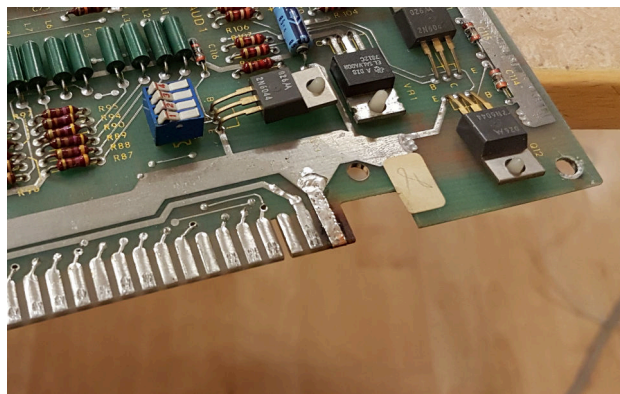
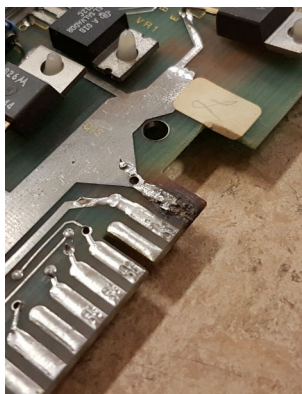
Kompleta ritningar till Asteroids finns på [Andy's Arcade](#), och en mycket detaljerad förklaring av DVG finns på Jed Margolins [website](#), som länkades ovan. Även [Christopher Cantrell](#) och [Nick Mikstas](#) har skrivit intressanta artiklar om DVG och dess programmering. Update har dessutom kompletta ritningar och servicemanual till spelet i tryckt form, samt reservexemplar av huvudkretskortet, spänningsregulatorkortet, transformatormodulen, och tryckknapparna till spelkontrollen. Och tur var det — när spelet kom till Update var det inte i fungerande skick. Men ett par dagars flitigt reparationsarbete löste alla problemen:

Till att börja med var sladdpluggen som väljer väggspänning trasig; en av sladdarna hade lossnat ur sin krimpning (se höger). Detta var lätt att lösa. Därefter upptäcktes att spänningsregulatorkortet hade en förkolnad resistor. Kortet byttes ut mot reserven. Därefter var det alla Atarispelets standardfel: kontaktblecket för jordanslutningen på huvudkretskortet hade brunnit upp. Detta händer pga att oxid med tiden ökar resistansen i kontakten, vilket resulterar i ett spänningsfall. Nätaggregatet har en sense-anslutning som detekterar detta och ökar spänningen på regulatorsidan. Detta ökar mängden värme som uppstår i den oxiderade kontakten, vilket orsakar mer oxid, mer spänningsfall, osv. Till sist bränns kontaktblecket bort. Detta är också vad som orsakar den brända resistorn på regulatorkortet, som tvingas svälja matningsströmmen när den börjar gå



bakvägen genom sense-ledningen när den normala anslutningen upphör att fungera.

Som lösning tog vi en bit kopparlaminat och en kniv och skar ut en remsa koppar. Denna ersatte det brända kontaktblecket, veks över kanten på kretskortet, och löddes fast på båda sidor.



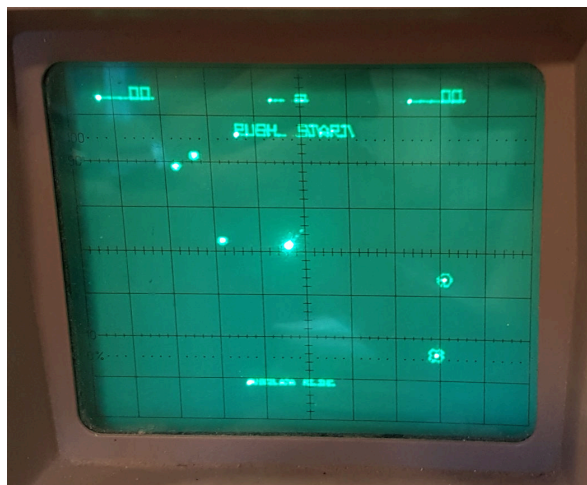
En visuell inspektion visade också att ROM-chippen, som sitter i socklar på kretskortet, hade helt svartoxiderade ben. Chippen drogs således ur socklarna och rengjordes. Ett enkelt sätt att göra detta är att sudda på pinnarna med ett vanligt suddgummi. Bilden här intill visar skillnaden; de fyra pinnarna längst till höger har suddats.



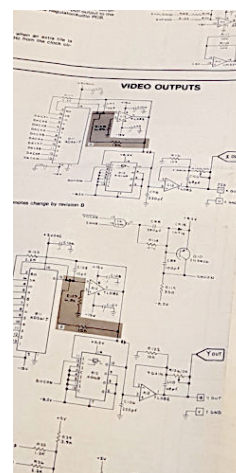
Spelet var nu spelbart igen, men ett fel återstod att fixa: Det var en defekt i skärmbilden, som gjorde att en remsa i mitten av skärmen såg ut att vara utsträckt, som om man hade tagit högra och vänstra halvorna av skärmen och dragit isär dem, och materialet mellan dem var gjort av gummi.



Första saken att undersöka var om felet satt i spelkretskortet eller i skärmen. För att kolla det kan man helt enkelt ansluta en till skärm. Ett oscilloskop i XY-läge duger bra till detta. De två kanalerna på oscilloskopet kopplas in på testpunkterna för X- och Y-outputten på kortet, och om bilden på skopet ser likadan ut som bilden på spelets skärm, så vet man att det är signalen som kommer ut ur spelkortet som är fel. Så var fallet — även om det är svårt att se i fotot här nedan så uppträder glappet i "ATA RI" även på oscilloskopet. Detta var glädjande, för det innebar att vi inte behövde felsöka bildskärmen, och slapp högspänning, obekväma kroppsställningar och analog magi.

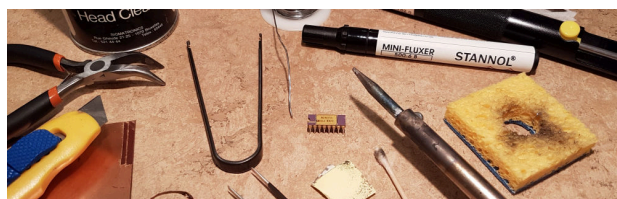


Om felet var på spelkortet däremot fanns det inte så många komponenter det kunde vara fel på. Den enklaste att byta ut var en opamp, så det testades först. Det var dock inte den som var trasig. Nästa komponent att testa att byta var D/A-omvandlaren, som var av en antik modell från 70-talet. Lyckligtvis hade Update i sitt komponentförråd av en slump ett exemplar av exakt samma chip, så detta kunde bytas ut direkt och visade sig också vara där problemet satt. Med denna komponent bytt var skärmbilden perfekt, och spelet är



i och med det fullkomligt funktionsmässigt reparerat!

Vill man spela Asteroids är det alltså fritt fram. Spelet står framme i utställningsrummet i vår lokal på Svartbäcksgatan 65. Varmt välkommen dit!



Mer PDP-11/10

Den 17:e augusti hade Updates meste PDP-11-gourmand bqt, känd av polisen som Johnny Billquist, bosatt i Schweiz sedan många år, för första gången sedan innan Covid-19 vägarna förbi Uppsala. Detta innebar givetvis mer pillande med vår PDP-11/10.

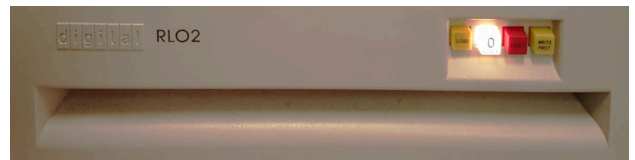
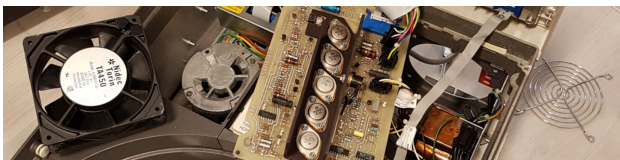


Den enda lagringen datorn hade sen tidigare var en 8-tums diskettstation ([RX01](#)), och den huvudsakliga grejen som alla ville få gjort var att få datorn att boota från en [RL02](#) (hårddisk med utbytbara packar, 10Mbyte). Boot-ROM:et i datorn hade inte stöd för RL02, och det hade inte heller operativsystemet vi körde, RT-11 version 2.

Vi fann såklart en hel drös andra ROM-kort listade i [vår inventering på wikin](#). Vi bytte M9301-kortet mot ett M9312 och letade reda på ROM för RL02 och RX01. Nästa problem var att hitta en fungerande RL02.

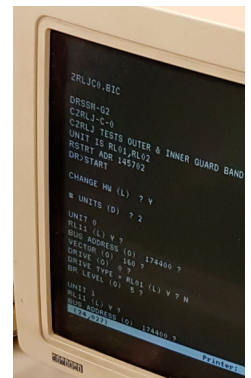


Update har en bunt RL02- och RL01-drivar, men dessa hade inte testats på årtal. Vi testade dem, och hittade ett par RL02 som verkade fungera, inklusive en med trasig fläkt, och en RL01 som var trasig men hade en hel fläkt. Fläkten transplanterades till RL02:n. Glödlamporna i knapparna var såklart sönder och fick skrapas ihop från flera drivar för att få en komplett. Vi borde verkligen köpa nya såna lampor...



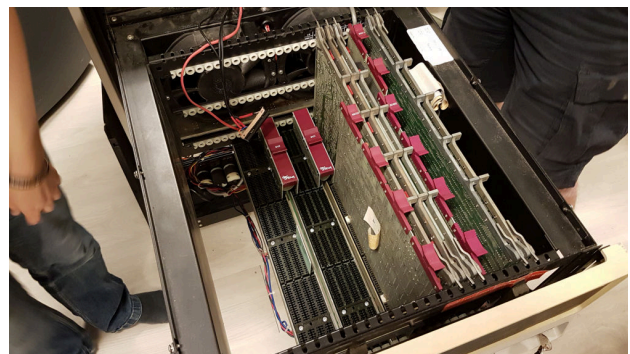
I hyllan full med RL02-packar hittade vi snart en distributionspacke för RT-11 v5.5, som har stöd för RL02, och lite tomma packar. Vi bootade RT-11 och började testa att kopiera filer mellan drivarna. Vi gjorde en kopia av RT-11-packen, men fick lite läsfel. Ibland haltade processorn. Vi testade olika packar. Vi testade att kopiera från ena driven till den andra, från den andra till den ena, flytta över packen och boota, osv. En packe bootade inte i första driven om den var skriven i andra driven. Vi körde en jämrans massa XXDP, som haltade ofta. Vi hämtade en tredje drive. Den hade en böjd locksensor. Vi skruvade isär den och böjde till sensorn. Det funkade. Vi fortsatte kopierade packar.

Till sist lyckades vi kopiera hela packar utan läs- eller skrivfel, och kunde flytta dem mellan drivarna och boota dem, utan att nånting haltade. Det är fortfarande oklart vad som orsakade haltandet. Det har inte varit ett problem under normalt bruk sedan dess. Kan det vara slarvigt skriven mjukvara som antar att den körs på en modernare PDP-11, kombinerat med sporadiska I/O-fel från disken? I vilket fall som helst tog vi den bäst fungerande RL02-driven och monterade in den i racket med PDP-11:n.



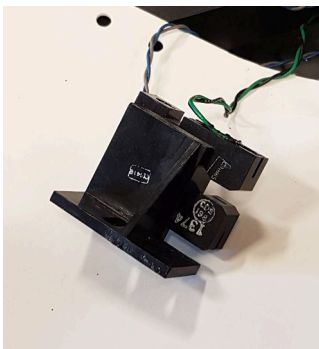


Vi stoppade också i mer minne i datorn; RT-11 5.5 funkade dåligt med bara 32Kbyte. PDP-11/10 har en Unibus med 16 bitars adressering. 8Kbyte överst i adressrymden går åt till I/O, så man kan ha upp till 56Kbyte RAM. Vi satte i ett kort med 128Kbyte MOS-minne (för en större PDP-11), konfigurerat så det fyller hålet på 24Kbyte. För att få plats med minneskortet krävdes ett till Unibus-bakplan med MUD-platser, men det hade vi, så vi monterade i ett. Vi har nog också mer kärnminne, men det kräver ett särskilt bakplan.

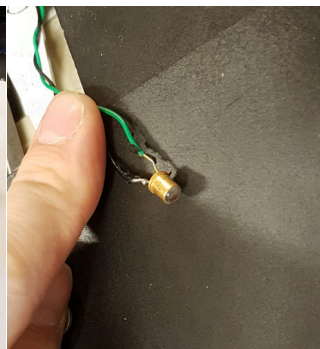


bqt och zeltophil monterar bakplan

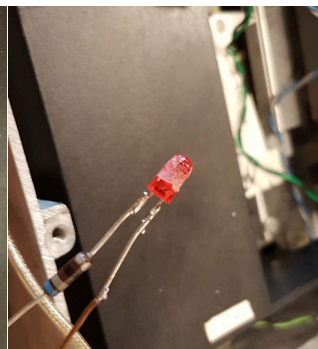
Bjarni gjorde också ett försök att reparera den trasiga RX01-driven. Dess symptom var att när man resettade driven så sökte den till innersta spåret, och varje gång man försökte accessa driven ryckte huvudet till men flyttade sig inte. Det lät som ett problem med spår-0-sensorn, som är en optisk läsgaffel. Vi mätte på den och fann att lysdioden var trasig. Vi bytte på prov ut den mot en vanlig röd 5mm-lysdiod, och detta fungerade; driven parkerar nu huvudet i kanten på skivan och söker när man ber den. Efter att ha varit ur driven är dock läsgaffeln nu feljusterad, så driven hamnar på fel spår och ger sökfel. Fortsättning följer...



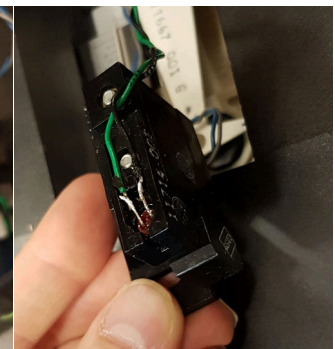
Läsgaffel



Trasig lysdiod



Ny lysdiod



Utbytt!

The Svedberg-laboratoriet

av Anke Stüber <zeltophil@update>

On August 24, a group of Update members went to a study visit at the The Svedberg laboratory (TSL). The TSL is named after Theodor "The" Svedberg, who was a professor in physical chemistry at Uppsala University and was awarded the Nobel Prize in chemistry in 1926 for his research on colloidal solutions. He secured funding from the Gustaf Werner Corporation, a textile company (maybe Update is looking for sponsors in all the wrong places?), to build a synchrocyclotron. Around this first accelerator the Gustaf Werner Institute was founded in 1949. It was a research base for high-energy physics and radiation biology and was reorganised as the TSL in 1986. The cyclotron was rebuilt and magnets previously used at CERN were built into the cooler and storage ring. It could produce different beams with energies of up to 180 MeV.



Left: Gustaf Werner cyclotron

- 1: Cyclotron with magnet field return yoke, coils, magnet poles and vacuum tank
- 2: Internal ion source
- 3: Radio frequency system with electrodes used to accelerate the particles
- 4: Vacuum system with diffusion pumps and cooling panels
- 5: Beam transport with focusing magnets and bending magnets

From 2005 the laboratory was mainly used for proton therapy and commercial neutron and proton irradiation projects, like testing the effect of cosmic radiation on electronics. In 2015 the proton therapy treatments were moved to the Skandion clinic. Since 2016 the facility is being decommissioned, because Uppsala University didn't consider the commercial activities to be compatible with their assignment. The goal of the decommissioning is to reuse as much equipment as possible in other facilities. Some parts will be reused in other laboratories, for the remainders radiological clearance must be obtained. If the radiation levels are low enough, the parts are free to be reused. If not, the parts must either be kept until the levels have gone down or they go into a permanent nuclear repository. Even the localities must be checked for radiation and obtain radiological clearance before they can be reused for other purposes. In comparison to that, Update's move seems like a breeze!

There were no interesting computers left for us to rescue, but they said that if we needed a big wrench, we could borrow theirs.

For more info on the TSL, see <https://www.tsl.uu.se/>.

