



NORRKÖPINGS  
VISUALISERINGSCENTER

# INSIDE EXPLORER PRO

## Forskare för en dag

Avtalsbesök för gymnasiet

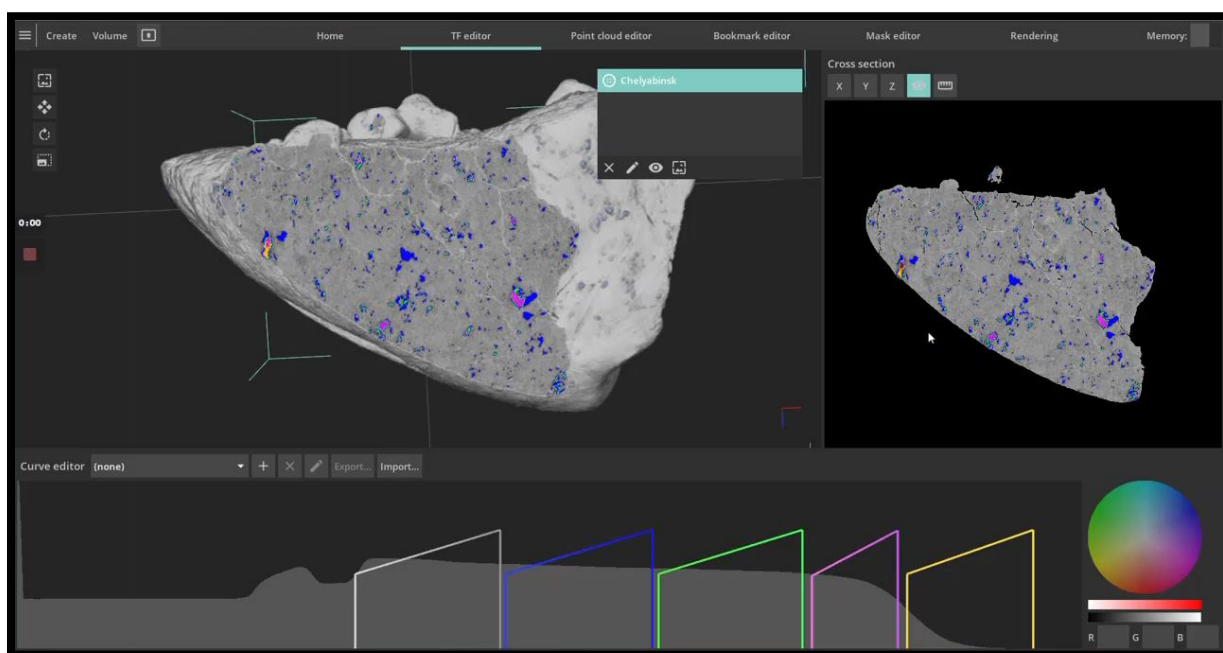
Lärrarhandledning

# Välkommen på avtalsbesök!

Kunskap tillhör alla och är inte längre centrerat till högre utbildningsnivåer, museer eller forskare. Vem som helst ska kunna ta del av verklig data och information på ett enkelt och pedagogiskt sätt. Medborgarforskning och vetenskapskommunikation är en tydlig trend i samhället och bidrar till nya sätt att förhålla sig till bland annat teknik och naturvetenskap.

Nu bjuder Visuliseringscenter in elever och lärare i gymnasiet att ta bli en del av den vetenskapliga resan i skolprogrammet Inside Explorer PRO – Visuell data och bildanalys i 3D. Under besöket får eleverna se den prisbelönta domföreställningen "Making Magic" som på ett innovativt sätt tar sats för att förklara hur digitala effekter, 3D-modeller och datorsimuleringar skapas och kan tillämpas i olika sammanhang. I samband med föreställningen får eleverna möjlighet att diskutera och reflektera kring tekniska användningsområden där datorgrafik kan komma till nytta och hur simuleringar kan understödja förståelsen i olika sammanhang.

Vidare under besöket får eleverna möjlighet att arbeta med programvaran "Inside Explorer PRO" som är en mjukvara för bildanalys i 3D och hantering av visuella data. Programmet körs på kraftfulla gamingdatorer vilket underlättar för eleverna när de själva tar platsen som medborgarforskare med uppdrag att undersöka ett datortomograferat fragment från den kända "Cheylabinsk meteoriten". Inför arbetet får eleverna en grundlig genomgång av programmet och samtliga moment genomförs gemensamt i grupp.



## Koppling till Gy11

Innehållet i skolbesöket går utmärkt att koppla till arbete med teknik och naturvetenskap på gymnasienivå. Här diskuterar vi teknikutvecklingens framsteg inom forskning och analys av information inom såväl sjukvård, forskning och undersökningar av biologiska material. Vi pratar om den teknik som ligger nära till hands i vardagen; sådant som används i skapandet av bland annat filmer, spel och arkitektur, men också hur teknologin sedan kommer till nytta i form av röntgen och vetenskaplig bildrendering. Vi tittar också närmare på ett konkret forskningsexempel i form av en skannad meteorit och undersöker dess sammansättning. Filmen Making Magic närmar sig också frågor som källkritik, teknikutveckling och framtidsperspektiv inom digitalt skapande.

Övergripande kunskapsmålen för gymnasiet (Gy11).

*Gy11 – Eleverna ska också kunna orientera sig och agera i en komplex verklighet med stort informationsflöde, ökad digitalisering och snabb förändringstakt. Deras förmåga att finna, tillägna sig och använda ny kunskap blir därför viktig.*

*Eleverna ska träna sig att tänka kritiskt, att granska information och förhållanden och att inse konsekvenserna av olika alternativ. På så vis närmar sig eleverna ett vetenskapligt sätt att tänka och arbeta.*

*I ett alltmer digitaliserat samhälle ska skolan också bidra till att utveckla elevernas digitala kompetens. Skolan ska bidra till att eleverna utvecklar förståelse av hur digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling. Alla elever ska ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digital teknik.*

## Praktisk information

- Det är viktigt att ni kommer i god tid innan besöket, aktiviteten startar kl 09.00. Vi har tyvärr inte möjlighet att starta senare, då besöken ofta genomförs med flera klasser parallellt. Om ni ändå skulle bli sena önskar vi att ni kontaktar oss, så att vi vet att ni är på väg – tel: 011 – 15 63 14 alt. 011-15 63 12.
- Då vi önskar hinna med programmet utan onödig stress är det viktigt att ni kommer i tid till besöket. Om ni ändå skulle komma lite sent önskar vi att ni kontaktar oss, så att vi vet att ni är på väg – tel: 011-156300
- Räkna med att besöket tar ca 2 timmar, men om ni av någon anledning behöver åka härifrån tidigare så kan vi givetvis komprimera besöket en aning. Säg gärna till i förväg så att vi kan planera upplägget.
- Glöm inte att vi kan erbjuda er skollunch. Lunch kostar 50 kronor per person och serveras i vår restaurang kl 11:00 eller kl 13:30. Hör av er till vår pedagogikbokning om ni har frågor angående detta ([pedagog@visualiseringscenter.se](mailto:pedagog@visualiseringscenter.se)).



- Vi ser mycket fram emot att träffa era elever! Vi vill dock påminna om att medföljande lärare ansvarar för sin klass under hela vistelsen på centret.

## Besökets upplägg

Besöket kommer att bestå av tre delar som utspelar sig under 2h (ink. Rast). Ordningen av de olika delarna kan variera.

### Visning Domföreställningen Making Magic

Dagen börjar med en omslutande och immersiv upplevelse i vår Domteater, där vi tillsammans tittar på Visualiseringscenters egen filmproduktion Making Magic. Filmen tar med besökaren på en resa in i datorgrafikens funktioner och berättar hur skapandet av digitala världar och föremål egentligen går till - Viktiga grundstenar för att förstå alla typer av digitala material och visualiseringar.

### Rast 10 min

Rasten får gärna spenderas i våra utställningsmiljöer. Var uppmärksamma på att centret är arbetsplats såväl som en utställningsmiljö - vi tar det lugnt i våra utställningar, restaurang och butik, och respekterar varandra och andra.

### Visning av Inside Explorer

För att få en bra förståelse kring programvaran Inside Explorer och temat för workshopen fortsätter vi med en kort visning av installationen med samma namn. Här lär vi oss om medicinsk visualisering och hur vi med hjälp av datortomografi, även kallat skiktröntgen, kan samla in 3D-bilder (data) av människor, djur och insekter för att närmare kunna undersöka både insida och utsida (läs gärna mer om tekniken lite längre fram i dokumentet).

### Workshop Inside Explorer PRO

Nu är det dags att slå sig ner vid de 15 workshopdatorerna och påbörja vårt uppdrag som medborgarforskare av Chelyabinsk Meteoriten<sup>1</sup>. Med hjälp av mjukvaran Inside Explorer PRO kommer eleverna lära sig hur forskare, och idag även vi, bearbetar rådata för att lära sig mer om både människor, djur och föremål. I detta fall arbetar vi med ett fragment av den meteorit som slog ner i Ryssland den 15 februari 2013 och som röntgades av Field Museum i Chicago, USA (läs gärna mer om Chelyabinsk Meteoriten lite längre fram i dokumentet). Målet med vårt uppdrag:

- Förstå de grundläggande processerna i Pro när man undersöker datamängder
- Förstå hur datamängden skapades (CT-skanningar och voxlar)
- Skapa överföringsfunktioner för att tilldela färg till olika data
- Undersöka vad meteoritens sammansättning kan vara
- Diskutera vilka ytterligare frågor vi kan utforska från denna datauppsättning

---

<sup>1</sup> [Photos: Russian Meteor Explosion of Feb. 15 | Space](#)



OBS! Vi har 15 datorer att tillgå, så eleverna kan behöva arbeta tillsammans. Vi uppskattar därför om eleverna är indelade i grupper om ungefär 2 och 2 innan workshopen, för en snabbare uppstart.

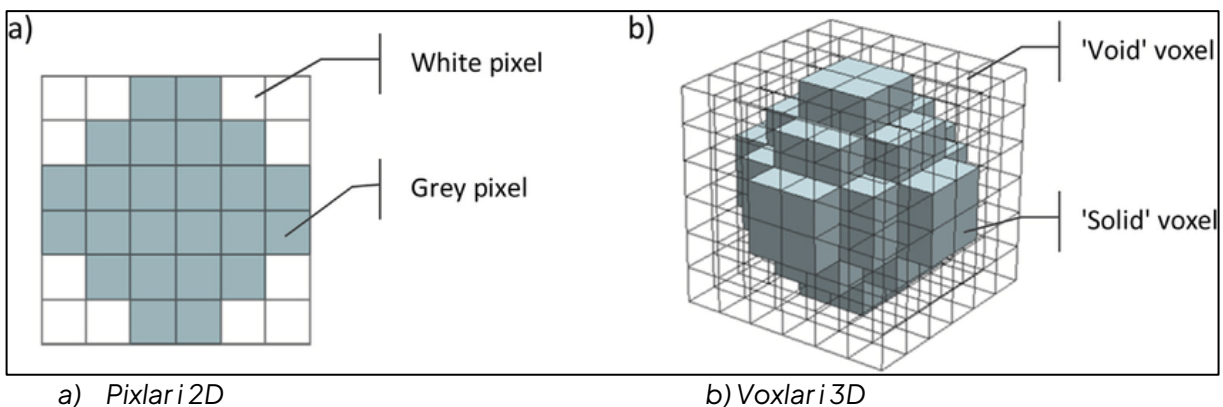
## Inför besöket

Nedan följer lite information som är bra att gå igenom med eleverna innan besöket. Vi kommer under workshopen benämna och återkoppla till några av de områden som finns i stycket, men för en snabbare introduktion och förståelse rekommenderar vi att läraren tar upp följande med sina elever innan besöket:

### Pixlar och Voxlar

Människor har under alla tider försökt förstå och förklara sin omvärld genom bilder. Med teknikens hjälp har vi under en tid kunnat visa både stillastående och rörliga bilder på skärmar av olika slag. Den vanligaste bilden är 2D bilden, en tvådimensionell bild som visas åt endast två håll – på bredden och höjden: x och y-axel. På en skärm skapas dessa bilder genom färgade fyrkanter eller prickar, även kallat pixlar. En vanlig skärm har ungefär 1920 \* 1080 pixlar.

När vi skapar 3D bilder är inte pixlar med sina 2 axlar tillräckliga. Här behöver vi också kunna visa djup och tillför därför en tredje axel = Z. Istället för en platt fyrkant får vi istället en kub, en voxel, som kan användas till att helt bygga ett objekt (exempelvis en tv-spelskaraktär) eller så ges kuben digitala värden från exempelvis en datortomografering, och kan visas som olika typer av densitet. Bilderna som inhämtas från röntgenapparaten är många och kan sättas ihop till en helt digital kopia av den skannade personen.



### Datortomografi / Skiktröntgen

Människans fascination för att förstå och avbilda kroppens insida går tillbaka flera tusen år. Förr i tiden arbetade konstnärer och vetenskapsmän tillsammans vid obduktionsbordet för att kartlägga hur människokroppens inre såg ut. I dag kan



forskare och läkare i stället använda magnet- och röntgenkameror för att resa in i kroppen, helt utan fysiska ingrepp.

Datortomografi (eller skiktröntgen) i kombination med nya visualiseringsmetoder gör det möjligt att studera kroppens inre i olika lager, såsom skelett, hud, blodådror och gasfickor. I vanlig röntgenteknik sänds röntgenstrålar ut i endast en riktning genom kroppen, vilket ger svartvita, skuggliknande 2D-bilder. I en datortomografiröntgen passerar däremot röntgenstrålarna genom kroppen i olika vinklar. Dessa strålar fångas upp av detektorer som registrerar intensiteten för de objekt strålarna träffar. Olika objekt har olika densitet (täthet), och på så sätt kan vävnader, organ och andra strukturer skiljas ut ur bilderna.



### Datortomograf/CT

Med datortomografitekniken blir 3D-bilderna mycket detaljrika, vilket gör att läkare kan använda tekniken som ett redskap för att till exempel lokalisera tumörer, upptäcka hjärtproblem, hitta hjärnblödningar, undersöka dödsorsaker för mordoffer eller träna inför komplicerade ingrepp. Fördelarna med en datortomografiundersökning är att den både är snabb och billig att genomföra, vilket skapar kortare och effektivare utredningstider. Dessutom sparas informationen och bilderna digitalt, vilket gör att bilderna kan återvändas vid framtida studier eller utredningar.

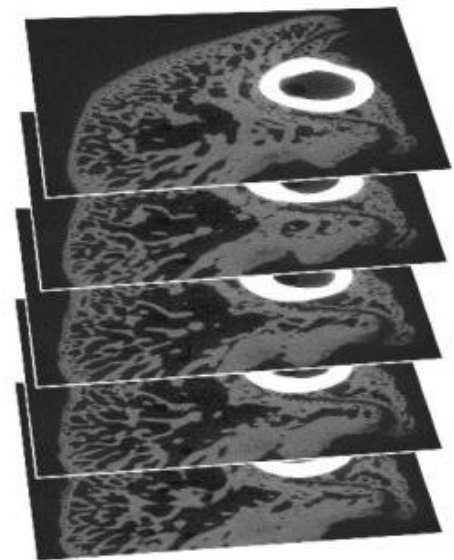
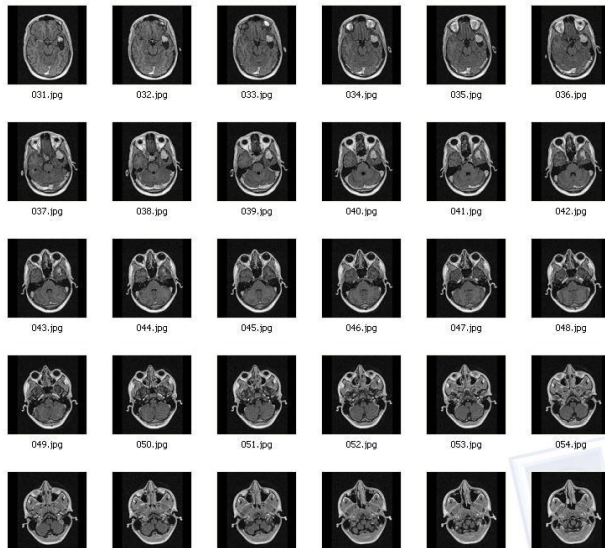
Tekniken öppnar även upp möjligheter för rättsmedicin i länder där till exempel obduktioner inte är tillåtet av kulturella skäl. Nackdelarna med datortomografibilder är att de innehåller stora mängder data som behöver sorteras, lagras och komprimeras för att det ska vara möjligt att bearbeta och analysera bilderna virtuellt. Bilderna innehåller dessutom mycket brus, det vill säga information som inte bidrar till bilden. För att få fram relevant bildinformation och minska filstorleken måste bruset filtreras bort – en uppgift som ställer stora krav på både mjuk- och hårdvara. Tack vare visualiseringsforskningen finns det i dag metoder för att enkelt minska datamängden; en röntgenläkare kan till exempel undersöka en hel kropp och steglöst zooma in





enskilda detaljer i full upplösning, med en datamängd som motsvarar en två timmar lång DVD-film.

Nedanför syns nu bilder från en skanning av ett mänskligt huvud. Flera röntgenstrålar har skickats åt olika riktningar för att få så många bra bilder som möjligt. Tänk dig nu att du staplar alla dessa bilder ovanpå varandra – med tillräckligt många skulle du kunna se hela personens huvud och även se vad som finns på insidan.



Idag kan vi skanna många olika typer av föremål, utöver människor, djur och insekter, för att ta reda på innehåll och sammansättningar. Den skanner som tar bilder av mycket hårda material kallas för industriskanner och har en mycket högre strålningsgrad än de datortomografer som används på sjukhus. Ju högre strålningsgrad = mer högupplösta och detaljerade bilder. En industriskanner kan ge högre upplösning på bilder än vad en datortomograf på ett sjukhus kan, då den alltid måste anpassas utefter människans hälsa och strålningskänslighet.




*Industriskanner: Skannar föremål med en högre strålningsgrad ej avsedd för människor.*



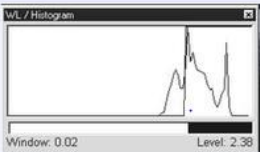

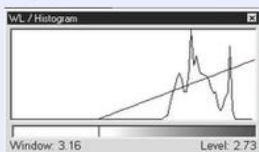
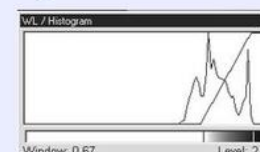
## Histogram

Alla de voxlar som vi får ut när vi skannar en person eller ett föremål kan sedan visualiseras som ett histogram. Ett histogram är en typ av diagram där mätvärden delas in i olika grupper, eller intervall. Histogram är mycket användbara när mätdata har stor spridning, alltså när det finns många olika mätvärden.

Efter en röntgen visar histogrammet värdet av varje voxel - vilket i detta fall utgör densitet. Nedan ser du en röntgen av en armbågsled. Histogrammet visar bland annat vart skelett, muskler och hud befinner sig - högst densitet visas som vitt och lägst som svart.



Här ser du 4 armbågsbilder. Till varje bild har vi tagit fram histogrammet. Koppla ihop rätt bild med rätt histogram. Förklara era val.

1. 
2. 
3. 
4. 

Testa om du kan para ihop rätt bild med rätt histogram.





## Chelyabinsk Meteoriten

Chelyabinsk-meteoriten var en superbolid (en enormt ljusstark meteor) som kom in i jordens atmosfär över södra Uralregionen i Ryssland den 15 februari 2013. Den ryska vetenskapsakademien uppskattar att meteoriten hade en massa på ungefär 10 000 ton innan den inträdde i jordens atmosfär och började brytas upp på en höjd av 30 - 50 km. Den amerikanska rymdorganisationen, NASA, uppskattar att meteoriten hade en diameter på cirka 17 meter.



*Bild till vänster: Nedslagsplatsen i sjön Chebarkul.*

*Bild till höger: Huvudmassan av Chelyabinsk-fallet vid Chelyabinsk State Museum of Local History*

Objektet exploderade i en meteorluftsprängning över Chelyabinsk Oblast och släppte loss en energi på cirka 400–500 kiloton TNT – ungefär 26 till 33 gånger så mycket energi än vad som frigjordes från atombomben som detonerade vid Hiroshima. Explosionen genererade en ljusblint och producerade ett hett moln av damm och gas. Huvuddelen av objektets energi absorberades av atmosfären, vilket skapade en stor tryckvåg.

Objektet närmade sig jorden oupptäckt innan dess atmosfäriska inträde, delvis för att dess strålning (källans riktning) var nära solen. Explosionen skapade panik bland lokalbefolkningen och omkring 1 500 människor skadades tillräckligt allvarligt för att behöva uppsöka läkarvård. Alla skador berodde på indirekta effekter snarare än själva meteoriten, främst från krossat glas från fönster som blåstes in på grund av tryckvågen. Omkring 7 200 byggnader i sex städer över hela regionen skadades av explosionens chockvåg.

Ett av de fragment som hämtades upp från nedslagsplatsen i sjön Cherbakul röntgades av Field Museum i Chicago, USA. Det är detta fragment som vi under workshopen kommer att undersöka närmare!



## Meteorit, Meteor eller Meteorid?

En *meteorit* är en liten stenklump som kommit utifrån rymden till jorden. De varierar i storlek från små som sandkorn till stora som klippblock. Större klumpar i rymden kallas istället för *asteroider*.

Meteoriter kallas de små stenklumparna när de är ute i rymden, men de kallas *meteor*er/*meteoroider* när de syns som ett lysande streck på himlen. Det sker när de kommer in i jordens atmosfär och brinner upp. En meteorit som faller in mot jorden blir en meteor under några korta sekunder. Om något av meteoriten träffar jorden kallas den återigen en meteorit.

En *komet* är en mindre himlakropp som kretsar runt solen. När den befinner sig tillräckligt nära solen framträder en synlig svans, vilket främst uppstår på grund av effekten från solstrålning på kometkärnan. Kometkärnor är svagt sammanhållna samlingar av is, stoft och mindre stenpartiklar.



## Efter besöket

Väl tillbaka i klassrummet har eleverna nu material att bearbeta en berättelse runt- eller möjlighet att applicera materialet på ett större projekt kring temat. Förslagsvis kan forskningsresultatet användas som del av projektarbeten inom flera tvärvetenskapliga ämnen, exempelvis biologi, fysik, teknik och dataanalys mm.

Skolan har alltid möjlighet att besöka Visualiseringscenter igen för att utforska liknande installationer och forskningsfynd, kontakta oss gärna för att bestämma en tid att uppleva utställningarna med eller utan guide (att besöka utställningarna utan guide är alltid kostnadsfritt).



*Neswau: Data av en 2300 år gammal egyptisk mumie. Tillgänglig i våra utställningar.*



## Tinkercad

Den som blivit inspirerad att arbeta mer med 3D-modellering, design, elektroniksimuleringar och/eller kodning efter ett besök hos Visualiseringscenter C kan hitta passande påbyggnadsaktiviteter genom det webbaserade gratisprogrammet Tinkercad.

Programmet är enkelt att hantera för flertalet målgrupper och bygger starka STEM-kunskaper för både nybörjare och mer erfarna användare. Här är fokus att alla ska kunna lära sig att skapa och arbeta med problemlösning genom enkla digitala verktyg.

Via hemsidan <https://www.tinkercad.com/> hittar du färdiga handledningar, arbetsmodeller och videoinstruktioner. Som lärare kan du också skicka och ta emot uppgifter från eleverna, övervaka elevernas framsteg och tilldela nya aktiviteter – allt genom *Tinkercad Classrooms* <https://www.tinkercad.com/classrooms-resources>.



## Hjälp oss att bli bättre!

En kort tid efter ert besök hos oss kommer vi skicka ett mail med länk till en enkät.

Det skulle betyda väldigt mycket för oss om du som lärare har tid att svara på ett par korta frågor om hur du upplevde besöket och konceptet som helhet. Din återkoppling är viktig för att vi ska kunna fortsätta utforma skolprogram som är relevanta för skolorna i Norrköping.

Är du intresserad av vilka ytterligare pedagogiska koncept och skolprogram som Visualiseringscenter erbjuder? Besök gärna vår hemsida [Visualiseringscenter.se](https://www.visualiseringscenter.se) för mer information.



