



# Vetenskaps- dagen

6 oktober 2022

Inspirationsdag för lärare

## Vetenskapsdagens upplägg

- **Anmälan** till Vetenskapsdagen och de sessioner du önskar delta i sker på Vetenskapsdagen.se - se länken "Anmälan till Vetenskapsdagen" i webbsidans vänsterkolumn. Du behöver anmäla dig senast **torsdagen den 29 september!**
  - **Har du redan anmält dig till Vetenskapsdagen, t.ex. genom Länsstudiedagen, men inte valt sessioner?**  
Då måste du gå in på Vetenskapsdagens hemsida (enligt ovan) och välja dina sessioner. Det är mycket viktigt att du gör detta då en del sessioner har ett begränsat antal platser.  
Ps: Kom ihåg att ange på anmälningsformuläret att du även har anmält dig via Länsstudiedagen.
- 
- Både klockan 10-12 och klockan 13-15 finns det **5 parallella sessioner att välja mellan**, där vissa av sessionerna är ämnesspecifika och andra är ämnesövergripande.
  - Vid anmälan väljer du en av sessionerna 1-5 före lunch och en av sessionerna 6-10 efter lunch. Dagen avslutas med en gemensam session kl. 15:30-16:30.
  - **Sessionerna 1-4 och 7-9** består av **2 föredrag a'** ca 50 minuter - inklusive frågor.
  - **Sessionerna 5 och 10** genomförs av vår samverkanspartner Fenomenmagasinet.
  - **Session 6** består av **ett föredrag a'** ca 50 minuter och **två studiebesök a'** ca 25 minuter. Vid studiebesöken delas deltagarna upp i två grupper som turas om mellan de två studiebesöken. Max 20 deltagare till studiebesöken - 10 personer per grupp.
  - Vid få anmälningar till en session kan sessionen komma att ställas in. Om en session blir fullbokad så kommer platserna att tilldelas i den ordning som anmälningarna till sessionen har inkommit. Den som inte får plats på en session pga. att den är fullbokad eller inställd erbjuds andra alternativ innan den 6 oktober.

**Vetenskapsdagen** är en årlig **inspirationsdag** där du både får lyssna till intressanta föredrag och får träffa lärare och forskare inom olika ämnesområden. Vi vänder oss till **högstadielärare** och **gymnasielärare** i teknik, matematik, fysik, kemi, biologi, naturvetenskap, datavetenskap och relaterade ämnen. Även **lärarstudenter** i dessa ämnen är välkomna att delta, så att de redan under studietiden får en inblick i våra olika relaterade verksamhetsområden.

**I år sker Vetenskapsdagen i samverkan med Fenomenmagasinet, Linköpings science center, som har samma aktivitet både på förmiddagen och eftermiddagen.**

# Vetenskapsdagen vid Tekniska fakulteten, LiU – 6 oktober 2022

9:00 - 9:30

**Registrering & fika**

9:30 - 10:00

**Välkommen! Gemensam inledning på Vetenskapsdagen**

10:00 - 12:00

**Session 1**

- Lek bland djur - hur och varför?
- Smarta savanner

**Session 2**

- Wearables - hur kan vi få så mycket information från ett armband?
- Gaming som roligt och nyttigt

**Session 3**

- Energy saving lighting and displays for the sustainable society
- Vad händer på atomnivå i verktygets yta när man bearbetar metall?

**Session 4**

- Nanovetenskap - om tvärvetenskap mellan fysik, kemi och biologi
- Hur fungerar datortomografi?

**Session 5**

- Workshop med Fenomenmagasinet

12:00 - 13:00

**LUNCH** (Nämnden för Skolsamverkan bjuder alla deltagare)

13:00 - 15:00

**Session 6**

- Blodflödessimuleringar - ett framtida verktyg mot bättre individbaserad diagnostik och behandling?
- *Labbtur 1*  
Molecular surface physics and nanoscience group
- *Labbtur 2*  
Polariserat ljus avslöjar materialegenskaper

**Session 7**

- Hur kemisterna möjliggjorde halvledaråldern
- Organic Electronics - exploring electronic and optical properties of organic materials

**Session 8**

- Hur kan vi få företag att "rädda världen"?
- Ett klick från hållbar logistik: Konsumentens valmöjlighet vid e-handel

**Session 9**

- Matematik och universums innersta struktur
- Graffärgning och skolscheman utan håltimmar

**Session 10**

- Workshop med Fenomenmagasinet

15:00 - 15:30

**FIKA**

15:30 - 16:30

**Gemensam session: Artificiell Intelligens - Verklighet eller Science Fiction?**

16:30

**SLUT**

## Session 1 (10:00 - 12:00)



**Per Jensen** - Professor i etologi

### Lek bland djur - hur och varför?

Lek förekommer hos alla varmblodiga djur och också hos en del växelvarma. Det är ett utpräglat beteende hos unga individer, men även vuxna ägnar sig åt att leka. Ändå har forskningen ingen bra förklaring till lekens funktion. Faktum är att man inte ens har en bra definition av vad som skiljer lek från andra aktiviteter. Likväl kan lekbeteende ge en ovärderlig inblick i djurs mentala tillstånd och det kan också användas för att utvärdera hur djur mår i olika miljöer där de hålls av människor.

I föredraget ges en översikt av dagens forskning på lekbeteende och hur sådana studier kan komma till praktisk användning.



**Fredrik Gustafsson** - Professor i sensorinformatik

### Smarta savanner

LiU har sedan 2014 lett ett projekt i noshörningsreservatet Ngulia i Kenya. Syftet är att anpassa modern teknik så den blir användbar för parkvakterna i deras huvuduppgifter: tillsyn av djuren och att förhindra tjuvskytte. Projektet har varit lyckosamt, endast en incident har skett sedan projektstart, och populationen har mer än fördubblats.

Föredraget ger en inblick hur vår teknikutveckling gör savannerna smarta, exempelvis hur intelligenta kameror skickar varningar och information till vakternas projekttelefoner.

## Session 2 (10:00 - 12:00)



**Jordi Altimiras** - Professor i fysiologi

### Wearables - hur kan vi få så mycket information från ett armband?

Wearables spårar våra liv på ett sätt som inte har varit möjligt förut. Puls, steg, kaloriförbrukning, sömnmönster, blodssocker och de ger till och med löfte om tidig sjukdomsdetektering. Levererar de det de lovar? Vad mäter de egentligen? Vilka grundläggande begrepp bygger de på?

På det här passet kommer jag att presentera några fysiologiska principer som ligger bakom det flesta kroppsprylar, och med hjälp av enkla Excel kalkylblad kommer vi att räkna ut andra variabler. Potentiella didaktiska aktiviteter grundade på grundläggande matematiska och biologiska begrepp kommer också att diskuteras.



**Aseel Berglund** - Universitetslektor i datavetenskap

### Gaming som roligt och nyttigt

Element från datorspel, såsom tävlingar eller att uppnå något, kan användas för att öka motivation, delaktighet och engagemang i icke spelrelaterade produkter. Gamification kallas det och det används inom bland annat försäljning, marknadsföring, utbildning, vård och hälsa.

Ta del av vår spännande forskning om hur vi använder datorspel och gamification för att öka fysisk aktivitet och inom lärande!

## Session 3 (10:00 - 12:00)



**Wei-Xin Ni** - Professor i halvledarmaterial

### **Energy saving lighting and displays for the sustainable society**

Electricity is an essential part of modern society, and crucial for the global economy. The demands for electricity increase steadily in daily life, e.g. nearly 20% was used for lighting and another 15-25% for home electronics. The production of electricity is however limited by the natural resources and the co-products of e.g. CO<sub>2</sub>, which are detrimental for the climate and our living environment.

This lecture gives an introduction about various emerging technologies that make light emitting diodes for new lighting sources, as well as new displays for TV, computers, and phones, etc. Both products save electric energy significantly, therefore, important for the sustainable development of society. The issues and solutions regarding the quality of light mixing and effect to human health will also be discussed.

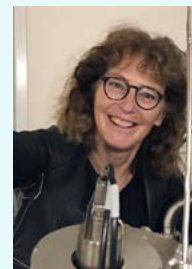


**Lina Rogström** - Lektor i materialvetenskap

### **Vad händer på atomnivå i verktygets yta när man bearbetar metall?**

De skärverktyg som idag används för att borra eller svarva i metall är belagda med ett tunt och nötningståligt ytskikt. När verktyget används nås temperaturer på upp till 1000 °C och det kan leda till förändringar i hur atomerna är ordnade i ytskiktet. När atomernas ordning förändras påverkas materialets egenskaper, till exempel dess hårdhet. För att kunna kontrollera ytskiktets egenskaper behöver man kunna "titta in" i skiktet vid höga temperaturer och även då det används för metallbearbetning. En metod som beskrivs i den här presentationen är hur man kan använda röntgenljus med hög intensitet från en synkrotronkälla för att i realtid se hur atomerna sitter ordnade.

## Session 4 (10:00 - 12:00)



**Kajsa Uvdal** - Professor i Molekylär ytfysik

### **Nanovetenskap - om tvärvetenskap mellan fysik, kemi och biologi**

Denna föreläsning handlar om tvärvetenskap och teknik på nanonivå mellan kvantmekanik och livsvetenskap. Begrepp och fenomen inom olika forskningsområden introduceras. Nanovetenskap inkluderar utveckling och design av nya typer av material, av vilka vissa redan är kända för sina speciella egenskaper, medan andra material uppvisar okända fenomen. Vi kommer bland annat att beröra kvanttunnelning med lågdimensionella nanomaterials enorma ytor och användbarhet för ytmodifiering med biokompatibla nanoprober bestående av en kärna av metalloxid och ett yttre skal av biokompatibla organiska skikt och hur detta kan användas som smarta material för biosensorer och som nanoprober inom biomedicinsk avbildning. Biospecifika bindningsfenomen hos ytor undersöks samt design och karakterisering av nya typer av målsökande nanoprober som ger ökad lokal kontrast inom biomedicinsk visualisering.



**Maria Magnusson** - Universitetslektor i datorseende

### **Hur fungerar datortomografi?**

Denna föreläsning handlar om hur datortomografi fungerar (som även har kallats DT, CT, skiktröntgen). Hur skapas en bild? Olika sorters bildproblem beskrivs (brus, artefakter) och Maria Magnusson berättar även kort om mer avancerade metoder (3D CT, Dual energy CT, iterativa metoder, photonräknande CT).

## Workshop med Fenomenmagasinet: Animera naturvetenskap

På Linköping science center Fenomenmagasinet arbetar vi med att göra naturvetenskap och teknik konkret och lättförståeligt för alla. Ett sätt man kan göra abstrakta naturvetenskapliga teorier konkreta på är genom att skapa egna fysiska modeller. Modeller som genom stop motion-teknik också kan ges liv i en animerad film. Erfarenheter från ett forskningsprojekt kring elever som uttrycker sin förståelse genom att skapa egna animationer (Making Science Come Alive) presenteras. Med hjälp av enkel digital utrustning kan elever skapa egna förklaringar genom att kombinera flera olika media och blir inte begränsade till enbart matematiska eller skriftliga uttryck. Med utgångspunkt i fenomen och upplevelser kan elever få skapa egna förklaringar med hjälp av olika uttrycksformer, t.ex. bilder, filmer och fysiska modeller.

Några av resultaten från den här forskningen är att om man vill förklara ett fenomen genom att använda bilder och ljud, så kräver det att man tänker igenom vad en vetenskaplig modell eller teori beskriver och vad som är centralt för att förstå fenomenet.

Denna utgångspunkt för undervisningen har, förutom att förbättra och fördjupa elevernas förståelse, även potential att engagera elevernas upptäckarglädje, ge utrymme för elevernas skaparlust och sätta elevernas eget kunskapsskapande i centrum. På köpet kan det låta elever som i vanliga fall inte tar så mycket plats i undervisningen få möjlighet att briljera. Det är först när man ska förklara ett fenomen för någon annan som man märker om man förstått eller inte. Det har nog många lärare själva upplevt.

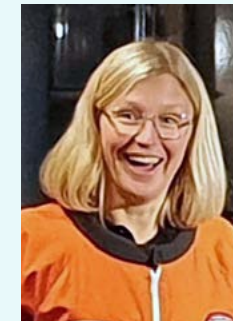
Med guidning av Fenomenmagasinets pedagoger får du chansen att under större delen av workshopen tillsammans med andra skapa egna animationer som kan förklarar ett fenomen. Som avslutning diskuterar vi möjligheterna och svårigheterna med att bjuda in elever att med hjälp av olika media kreativt skapa egna modeller.

Tillsammans låter vi de abstrakta naturvetenskapliga teorierna få liv.

**Samma workshop hålls både kl. 10-12 och kl. 13-15.**



**Åsa Mistén Kämpe**  
- föreståndare  
Fenomenmagasinet,  
leg. lärare,  
specialpedagog



**Karin Berglund**  
- pedagog  
Fenomenmagasinet,  
leg. lärare



**Daniel Orraryd**  
- pedagog  
Fenomenmagasinet  
leg. lärare, fil. Doktor i  
naturvetenskapernas  
didaktik

## Session 6 (13:00 - 15:00)



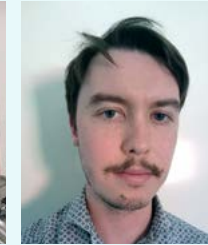
**Magnus Andersson** - Universitetslektor i mekanisk värmeteri och strömningslära

### **Blodflödessimuleringar - ett framtida verktyg mot bättre individbaserad diagnostik och behandling?**

Hjärt- och kärlsjukdomar är den vanligast dödsorsaken, där onormal blodflödesdynamik tros spela en viktig patogen roll. Kliniska mätningar av blodflöden med ultraljud och MRI kan användas för att få en allmän bild av de storskaliga flödesstrukturerna men är inte lämpad för att uppskatta småskaliga flödesvariationer. Dessa kan däremot estimeras av strömningssimuleringar (engelska: "CFD"), vilket ger en approximation av flödesfältet med mycket hög detaljnivå.

Vid LiU möjliggörs idag individbaserade blodflödesimuleringar genom MRI-baserade anatomisk- och flödsbilddata från universitetssjukhuset, samt lokala superdatorresurser. Denna forskningsdisciplin är fortfarande i fosterstadiet, där mycket vikt läggs vid att förstå blodflödesfysiologi, utveckla bättre patientspecifik diagnostik/behandlingar och utvärdera resultatets tillförlitlighet/generalitet för att närma sig klinisk tillämpbarhet.

Denna presentation kommer ge en överblick om blodflödesimuleringar, från ett grundläggande teoretiskt perspektiv samt praktiskt exempel.



**Kajsa Uvdal** - Professor i molekylär ytfysik och nanovetenskap  
**Filip Genander** - doktorand

Labbtur 1 i nano-labb:

### **Molecular surface physics and nanoscience group**

I labbet visas exempel på ytmodifiering med biokompatibla nanoprober bestående av en kärna av metalloxid och ett yttre skal av biokompatibla organiska skikt för biosensorer och bioimaging. Biospecifika bindningsfenomen hos ytor undersöks samt design och karaktärisering av nya och förbättrade nanoprober för ökad kontrast inom biomedicinsk avbildning och för transport och leverans av läkemedel.



**Roger Magnusson** - Förste forskningsingenjör i materialoptik

Labbtur 2:

### **Polariserat ljus avslöjar materialegenskaper**

Polarisation är en egenskap hos elektromagnetiska vågor som infrarött, synligt eller ultraviolett ljus. Det förekommer i olika former och är av högteknisk relevans. De kanske mest kända tillämpningarna av polariserat ljus är solglasögon eller 3D-filmglasögon, där glasögon med polarisationsfilter används. Men användningen av polarisering sträcker sig långt bortom filmer. En mycket sofistikerad analytisk teknik som baseras på polariserat ljus är ellipsometri, en teknik som används exempelvis vid produktionen av datorchip på grund av dess extrema känslighet och förmåga att upptäcka tjockleksskillnader på mindre än 1 Ångström.

LiU ligger i framkant av utvecklingen av denna teknologi, med instrumentering som täcker hela spektralområdet från ultraviolett till terahertz. Under Vetenskapsdagen kommer vi att visa och beskriva vår ellipsometriutrustning och visa någon enkel analys.

## Session 7 (13:00 - 15:00)



**Henrik Pedersen** - Professor i oorganisk kemi

### Hur kemisterna möjliggjorde halvledaråldern

Kemi är troligen inte den första vetenskapen man tänker på när man tänker på vilken vetenskap som är viktig för utvecklingen av ny elektronik. Men all elektronik, precis som allt annat i vår värld är uppbyggd av atomer. Min forskning tar mig oftast till gränslandet där kemi möter materialvetenskap och elektronik.

Jag vill visa hur enormt stor roll som kemin har spelat när vi köper en ny mobiltelefon. Jag vill också visa hur svindlande liten dagens elektronik är och hur enormt häftigt det är att den inte bara kan tillverkas, utan även i tillverkas i stor skala och till ett vettigt pris.



**Renee Kroon** - Universitetslektor i organisk kemi

### Organic Electronics - exploring electronic and optical properties of organic materials

Many dyes in nature, for example  $\beta$ -carotene in carrots or chlorophyll in leaves, are very colorful substances because their carbon skeleton consists of alternating single and double bonds. In conjugated polymers, we find the same single-double bond pattern that allows these materials to interact with photons and electrons. This exciting feature resulted in the emergence of a new field of research and technology called Organic Electronics.

In this lecture, I will present what Organic Electronics is, what technologies it enables and what research we perform at the Laboratory of Organic Electronics at Linköping University.

## Session 8 (13:00 - 15:00)



**Kristina Nyström** - Doktorand inom hållbara system, inriktning industriell och urban symbios

### Hur kan vi få företag att "rädda världen"?

Flera av planetens gränser överskrids och industri och andra företag står för stora del av miljöpåverkan. Det betyder att de också måste vara en stor del av lösningen. Många pratar om att vi behöver gå över till en Cirkulär ekonomi. Men hur kan denna förändring ske?

I mitt föredrag kommer jag att berätta om min forskning inom ämnet Industriell och Urban symbios. Jag sätter ämnet i ett större historiskt och vetenskapligt sammanhang, ger konkreta inblickar i min forskning och inbjuder till kritiska perspektiv från åhörarna.



**Uni Sallnäs** - Universitetslektor i logistik

### Ett klick från hållbar logistik: Konsumentens valmöjlighet vid e-handel

E-handeln har en möjlighet till att minska miljöpåverkan genom att erbjuda klimatsmarta transporter till konsument. Något så enkelt som ett klick på ett grönt alternativ kan göra stor skillnad. Att komma dit är dock inte enkelt, då klimatsmarta alternativ innebär många utmaningar och hinder för e-handlare och logistikföretag. Vilka är dessa utmaningar och vilka möjligheter finns det? Hur kan förståelse för logistiken bidra till mer hållbar e-handel? Vilka aktörer är inblandade och vad har de för ansvar och möjligheter att påverka?

Föredraget kommer att belysa dessa och andra frågor, för att öka förståelsen för vad som krävs för att erbjuda klimatsmarta distributionsalternativ till konsument.



## Session 9 (13:00 - 15:00)



Joakim Arnlind - Professor i matematik

### Matematik och universums innersta struktur

Rummet och tiden bildar tillsammans den väv som universum är uppbyggt av. Hur ser denna struktur ut på mycket små avstånd?

Sedan i början av 1900-talet har fysiker försökt att sammanföra två av fysikens mest framgångsrika teorier: Kvantmekaniken och Relativitetsteorin. Hur detta ska göras är till stora delar fortfarande en öppen fråga, men det visar sig att vi förmodligen radikalt måste ändra vår syn på rum och tid genom att införa så kallad icke-kommutativ geometri.



Carl Johan Casselgren - Biträdande professor i matematik

### Graffärgning och skolscheman utan håltimmar

Tänk dig att du vill färglägga länderna på en karta med olika färger så att länder som gränsar till varandra har olika färger. En naturlig fråga är hur många färger man behöver för att åstadkomma detta. Detta problem började undersökas vid slutet av 1800-talet, men löstes inte förrän nästan 100 år senare. Idag vet vi att 4 färger alltid räcker, men det ursprungliga problemet har givit upphov till det spännande matematiska forskningsområdet färgning av grafer.

I detta föredrag ger jag en introduktion till den matematiska teorin för graffärgningar. Vi ska titta på några enkla modeller för graffärgning och se hur dessa kan användas för att lösa olika schemalägningsproblem. Speciellt ska vi undersöka problemet att konstruera skolscheman utan håltimmar.

## Session 10 (13:00 - 15:00)

### Workshop med Fenomenmagasinet: Animera naturvetenskap

Samma innehåll som i Session 5 - se beskrivning av workshopen där.



**Fredrik Heintz** - Professor i datavetenskap

### **Artificiell Intelligens - Verklighet eller Science Fiction?**

Självkörande bilar, intelligenta robotar och datorer som kan lära sig besegra mästarna i Go - nyss var det science fiction-fantasier, nu förändras vår vardag och våra förväntningar på tekniken. Nya frågor föds, kan maskinerna bli medvetna om sig själva? Kan de på sikt bli en fara för oss? I det här föredraget presenteras hur läget ser ut idag, pågående forskning, och vart utvecklingen är på väg.

## NÄMNDEN FÖR SKOLSAMVERKAN

Nämnden för skolsamverkan (NSS) vid Linköpings universitet ansvarar för Tekniska fakulettens skolsamverkansarbete. Vårt huvuduppdrag är att, i samverkan med skolan, stimulera intresse i samhället för naturvetenskap, teknik, matematik och datavetenskap. Vi hoppas att kunna bidra till skolelevernas allmänna ökade intresse för dessa områden, men även att fler elever blir inspirerade till vidare universitetsstudier och arbete inom ämnesområdena.

Det finns ett stort antal skolsamverkansaktiviteter på Tekniska fakulteten och de flesta riktar sig till gymnasieelever och/eller grundskoleelever.

Det finns även några aktiviteter och verksamheter för lärare, men vi vill med Vetenskapsdagen sätta större fokus på dig som lärare. Vi vill bidra mer till att inspirera dig i din lärartjänst, i din undervisning, och skapa en mötesplats mellan å ena sidan lärare i grundskola och gymnasieskola och å andra sida lärare och forskare på universitetet.

Vi tror att Vetenskapsdagen kommer att växa till något stort, som vi hoppas att du kommer att se fram emot att få delta i varje år!

Läs gärna mer om NSS skolsamverkansaktiviteter och om LiU:s skolsamverkansarbete i allmänhet på följande webbsidor:

- Vetenskapsdagens webbplats: [vetenskapsdagen.se](http://vetenskapsdagen.se)  
Där kan du se och ladda ned det fullständiga programmet!
- Hitta lokaler vid LiU: [liu.se/karta](http://liu.se/karta)
- Nämnden för skolsamverkan: [liu.se/nss](http://liu.se/nss)
- Linköpings universitets övergripande skolsamverkanswebb: [liu.se/samverkan/skolsamverkan](http://liu.se/samverkan/skolsamverkan)
- Forskning vid Linköpings universitet: [liu.se/forskning](http://liu.se/forskning)
- Utbildningar vid Linköpings universitet: [liu.se/utbildning](http://liu.se/utbildning)

Vid frågor om Nämnden för skolsamverkan (NSS) och Tekniska fakultetens olika skolsamverkansaktiviteter, kontakta gärna **NSS ordförande Lasse Alfredsson** på [lasse.alfredsson@liu.se](mailto:lasse.alfredsson@liu.se) eller 013-28 26 45.