



# Tekniken i skolan

NYHETSBREV FÖR TEKNIKÄMNET I FÖRSKOLA, GRUNDSKOLA OCH GYMNASIUM  
NR 1 FEBRUARI 2020 ÅRGÅNG 26



## Teknikkonferenser i höst

I höst arrangerar vi konferensserien TIS 2020. Vi ses i Växjö 24 september, Eskilstuna 29 september, Stockholm 13 oktober och Sundsvall 15 oktober.

# ”Hårt” och ”mjukt”

Detta nummer av CETIS nyhetsbrev handlar till stor del om flickor och teknik. Bra och viktigt! Här i denna ledare vill jag ta upp en del generella saker som inte enbart berör detta, utan teknik och genus i stort. Och med koppling till undervisningen.

Det finns några saker vilka vi som undervisar i teknikämnet bör tänka på. De jag lyfter fram har antingen en forskningsgrund, eller bygger på beprövad erfarenhet. Och mycket mer hade naturligtvis kunnat sägas om teknik och genus.

## Det börjar med oss själva

Om vi ska driva en klok och balanserad teknikundervisning måste vi själva ha bearbetat vår egen syn på teknikens genusaspekter. Annars kanske vi inte ser de genusstrukturer vi borde bryta med, eller i vart fall inte omedvetet reproducera, i våra förskolemiljöer och klassrum. Det finns gott och lättillgängligt stöd för detta bl.a. på Skolverkets och CETIS hemsidor, se nedan.

## Teknikundervisningens kvalitet

Forskningen visar att undervisningens kvalitet är viktigare för flickor än för pojkar – speciellt i de tidiga åren. Inte enbart i frågor som berör teknik och genus, men ju mer medvetna genusbalanserade exempel man kan arbeta med, desto bättre är det, både för flickor och pojkar. CETIS egna material *200 timmar teknik* respektive *Teknik i förskolan* har ett underliggande syfte att inspirera till teman som delvis pekar i en ny riktning.

## Om eleverna får välja...

...finns risken att de engagerar sig i genusstereotypa teknikaktiviteter. Pojkar väljer något ”hårt” och flickorna något ”mjukt”. Och flickorna känner sig ”tekniskt underlägsna”. Här måste vi pedagoger hjälpa till på traven. Att använda orden ”hårt” och ”mjukt” är ett nästan försåtligt enkelt sätt att karaktärisera tekniken. Men det finns något intuitivt begripligt i det. Metall anses hårt och manligt, tyg mjukt och kvinnligt. Innovationer som relaterar till vapen-, byggnads- och transportsektorer betecknas oftare som *tekniska*



Claes Klasander Foto: Katarina Rehder, CETIS

landvinningar, än motsvarande inom konfektions-, vård- eller livsmedelsindustri. De manliga hjälteberättelserna dominerar. Där måste vi bryta och stötta med full kraft.

## Tekniken i sitt sammanhang

Att ta varje tillfälle i akt att utgå från, eller kommentera, teknikens infogning i större sammanhang är centralt för att utveckla elevernas intresse. Att lyfta fram normbrytande exempel och förebilder, gynnar både flickors och pojkars intresse för teknik. Därmed ökar också chanserna att de fortsätter studera teknik. Det betyder inte att man ska lägga åt sidan hur den teknik man studerar tillsammans med barn och elever är uppbyggd och fungerar. Men man behöver alltså inte prompt välja t.ex. broar och deras hållfasthet, utan att grundligt behandla hur broarna påverkar vårt samhälles infrastrukturer. Kanske ska man inte ens välja broar som startpunkt, utan infrastrukturers betydelse för hållbar utveckling.

## Det är inte flickorna som är problemet

Bilden av vilken teknik som anses giltig präglar i hög grad vårt synsätt. Ofta ställs frågan varför inte flickor engagerar sig i den hårda manligt präglade tekniken, medan den omvända frågan sällan ställs. Jag avslutar med den lilla ringklockan.

Fördjupande texter kring det centrala innehållet i teknik - länk: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/fordjupande-texter-centrala-innehallet-i-teknik>

**Tekniken i skolan ges ut av CETIS, Centrum för tekniken i skolan, vid Linköpings universitet. Nyhetsbrevet utkommer fyra gånger per år.**

**Redaktör:** Katarina Rehder, CETIS  
E-post: katarina.rehder@liu.se  
Telefon: 011-36 31 20

**Ansvarig utgivare:** Claes Klasander, CETIS  
E-post: claes.klasander@liu.se  
Telefon: 011-36 33 07

**Layout:** Christina Wallnér, No WaIT AB

[www.cetis.se](http://www.cetis.se)

### KONTAKT OCH ANNONSBOOKNING

Postadress: Linköpings universitet  
Campus Norrköping  
601 74 Norrköping  
katarina.rehder@liu.se  
E-post:  
Telefon: 011-36 31 20  
Mobil: 073-620 95 08  
Aktuella priser med mera finns på [www.cetis.se](http://www.cetis.se)

### PRENUMERATION

Beställ ditt digitala exemplar gratis på CETIS hemsida [www.cetis.se](http://www.cetis.se)

**Prenumerationsfrågor:** Lena Haskler  
E-post: lena.haskler@liu.se  
Telefon: 011-36 36 58



# Teknikkonferenser i höst – TiS 2020

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

I höst arrangerar vi konferensserien TiS 2020. Vi är på fyra platser i landet och tillsammans med respektive ords lärosäte vill vi träffa dig, som har intresse av och för teknikämnet, från förskola till och med gymnasiet. På tre av orterna vänder vi oss till förskola och grundskola och under en dag står gymnasiets Teknikprogram på schemat.

I höst har det gått två år sedan vi var ute på konferensturné. Tiden går snabbt och nya saker är på gång inom teknikämnet. Syftet med de regionala konferenserna är att mötas, inspireras och ta del av de nyheter som finns inom teknikundervisningen. Du får också möjlighet att träffa lärare från andra skolor och kommuner och knyta nya kontakter.

Här erbjuds intressanta workshops, föreläsningar och seminarier som täcker hela teknikämnets bredd. Föreläsarna är dels från regionen för aktuell konferens, dels från CETIS och Skolverket.

## För grundskolan

För grundskolans konferenser är årets konferensstema *Teknikundervisningens djup och bredd*. Då grundskolans kursplaner revideras ges förändringarna utrymme i programmet. Ytterligare kommer konferenserna innehålla områden som digitalisering, våra inspirationsmaterial för förskola och grundskola och flera andra områden som rymms inom teknikundervisningen. Programmet består av valbara aktiviteter, du som deltagare väljer vad du vill anmäla dig till utifrån ditt eget intresse. För grundskolan arrangeras konferenserna på följande orter:

- Linnéuniversitetet, Växjö, 24 september
- Mälardalens högskola, Eskilstuna, 29 september
- Mittuniversitetet, Sundsvall, 15 oktober

Konferensen pågår under en heldag.



## För gymnasiet

Den 13 oktober i Stockholm är konferensen med temat *Teknikprogrammets djup och bredd* riktad specifikt till gymnasiets Teknikprogram. Lärare med intresse för Teknikprogrammets olika inriktningar välkomnas till en endagskonferens fylld med inspirationsföreläsningar och många möjligheter till diskussioner. Du får information och kan diskutera Teknikprogrammets olika inriktningar, Teknikprogrammets fjärde år, de olika kurserna inom alla åren samt hur du kan arbeta i dem.

- KTH, Stockholm 13 oktober.

## För dig som vill medverka

Nu har vi öppnat intresseanmälan för dig som vill medverka på konferenserna för förskolan och grundskolan. Vi söker verksamma lärare och förskollärare, forskare, utvecklingsledare, lärarutbildare m.fl. som vill berätta om sin verksamhet, dela med sig av undervisningsexempel eller forskningsresultat. Du hittar länken för anmälan på vår hemsida.

## Här hittar du informationen

All information finns samlad på vår hemsida, under Regionala konferenser, och sidan uppdateras kontinuerligt. Titta gärna in på hemsidan med jämna mellanrum. För gymnasiekonferensen öppnar anmälan i vår, för de övriga tre konferenserna öppnar anmälan i juni. Till dess kommer också programmen vara färdiga. Se:

[liu.se/cetis/konferenser/regionala\\_kon.shtml](http://liu.se/cetis/konferenser/regionala_kon.shtml)



# Examensarbete och 200 timmar Teknik

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Efter att inspirationsmaterialet *200 timmar Teknik* lanserades för ett och ett halvt år sedan har det hunnit att användas på skolor, i lärarutbildning men även som underlag för ett examensarbete. CETIS träffade Rebecca Carlqvist som har studerat till lärare F-3 på distans i Gävle. För sitt examensarbete valde hon att undersöka hur lärare kan arbeta med inspirationsmaterialet *200 timmar Teknik*.

## Rebecca, hur kom du på idén till ditt examensarbete?

– Som de flesta andra på min utbildning tänkte jag skriva om NO-undervisning. Vid informationen om examensarbete tänkte jag om och bestämde mig istället för teknikområdet. Vi var bara tre stycken som valde det. Först var jag inne på att undersöka om teknikundervisning alls bedrivs på skolor, men insåg ganska snabbt att det skulle bli ett alltför omfattande arbete för den korta tid examensarbetet får ta. Jag diskuterade med min lärare, Jan Grenholm, som föreslog denna idé. Det är jag glad över, det innebar att jag dessutom fick vara ute på en skola och själv vara med i teknikundervisningen.

## Hur gick du tillväga?

– En vän till mig hjälpte mig att få kontakt med två lärare som jobbade på samma skola. De undervisade i åk 2, respektive i åk 3. Vi träffades och diskuterade upplägget gemensamt för att få samma utgångsläge. De berättade då var eleverna låg i sitt lärande och hur de vanligtvis arbetar. Efter det spånade jag vidare kring hur jag ville lägga upp arbetet. Sedan presenterade jag min idé om hur vi kunde genomföra lektionerna. Det blev två lektionstillfällen i varje klass.

## Hur tycker du lärarna upplevde materialet?

– Jag kan säga att den ena läraren ställde sig mer positiv till materialet. Att den andra var något tveksam berodde troligtvis på att hon ville ha en färdig lärarhandledning att gå efter. Hon sa också att tidsbristen var för stor och var ganska skeptiskt till hur materialet skulle användas. Eftersom den ena läraren, som var mer positiv, var relativt nyutexaminerad kunde hon koppla *200 timmar Teknik* till lärarutbildningen. Man kan väl säga att hon var öppnare för nya metoder. Har man arbetat länge i skolan och är van vid lärarhandledningar kan det vara svårt att börja tänka om utifrån ett inspirationsmaterial. Men det intressanta var, när lärarna berättade för mig att de har väldigt lite teknikundervisning, att det visade sig att de jobbar mycket mer med Teknik än de tror. Det behöver bara synliggöras!

## Vad tyckte eleverna om lektionerna?

– De var otroligt engagerade och positiva. Kunskapsmässigt var åk 2 och 3 rätt så lika. Vi började prata om vad teknik egentligen är, många av dem kom då snabbt in på den digitala tekniken. Men så plötsligt frågade en elev om vagnen är teknik. Då lossnade våra diskussioner och klassen var överens om att allt tillverkat omkring oss är teknik på ett eller annat sätt.



Från att från början enbart prata om digital teknik som teknik, så kom vi fram till att så mycket mer är teknik. Det var riktigt roligt och intressant.

## Vilka slutsatser kan du dra av examensarbetet?

– Det hade varit roligare och blivit mer innehållsrikt om jag hade kunnat undersöka lärarnas attityder under en längre tid, som t.ex. hur de hade anammat materialet i undervisningen och vilka områden de valt. Uppföljningssamtalen vi hade var bra. De uppskattade materialet och jag tror att om man under en period testat materialet och fått erfarenhet av det, så vänjer man sig vid upplägget. Eftersom eleverna var så positiva och engagerade smittade det av sig på lärarna. Det visade sig också att lärarna ville fortsätta använda materialet.

## Vad tänker du själv om materialet?

– Jag tänker att *200 timmar Teknik* var precis det som behövdes! Jag vill inspireras och vill inte ha ett färdigt koncept att gå efter. På min skola arbetar vi temavis och inspirerar varandra. Eftersom vi arbetar tillsammans över ämnesgränserna är det enkelt att hitta ingångar till andra ämnen. Men det är inte heller svårt att hålla kvar fokuset på teknikämnet. Spontant kan jag känna att några exempel på praktiska moment hade känts bra att ha med i materialet.

## Till sist, hur var det att studera till lärare på distans?

– Det gick bra! Det är klart att man kan sakna studentlivet och ibland kändes det som man hade för få campusdagar på sig tillsammans med läraren. Men min lärare, Jan Grenholm var fantastiskt inspirerande och jag fick en helt ny bild av teknikämnet. Efter fyra år blir man sammansvetsad med sina kurskamrater även om man inte ses varje dag, det fungerade bra. Jag pratade med en annan student som läst till lärare på ett annat universitet, på campus, hon fick inte alls lika bra undervisning i Teknik som jag och hon kände sig rätt osäker när hon kom ut som färdig lärare. Det är också glädjande att jag är så eftertraktad på arbetsmarknaden. Min arbetsgivare är fantastisk glad att jag faktiskt kan undervisa i Teknik och att jag dessutom tycker det är ett roligt och spännande skolämne!

Tack Rebecca och lycka till med ditt arbete!

# Teknikområden i barnets vardag

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS



CETIS har nu lanserat materialet *Teknik i förskolan*. Det är ett inspirationsmaterial där teknikinnehållet berör olika områden. Syftet är att ge stöd till verksamma förskollärare i att synliggöra vad som är teknik vid planering av undervisningsteman. Sex olika områden med koppling till barns vardag finns att arbeta och inspireras kring.

Förskolan har till exempel ansvar för att överföra och utveckla ett kulturarv, där har tekniken en viktig plats. All den teknik som vi människor har använt och använder är nära sammanlänkad med vår historia och våra kulturer. Det är viktigt att områdena tar tillvara barnens egna erfarenheter, intressen och behov. *Teknik i förskolan* ska även inspirera förskolläraren att utmana barnen och inspirera dem till nya upptäckter och kunskaper, som t.ex. sin förmåga att kommunicera, dokumentera teknik och beskriva erfarenheter av teknik. De ska uppmuntras till att förmedla idéer och tankar om teknik med hjälp av olika sätt att uttrycka sig, både med och utan digitala verktyg.

Charlotta Nordlöf och Susanne Engström som har tagit fram *Teknik i förskolan* berättar mer om tankarna och idén som ligger till grund för materialet.

## Hur fick ni idén att producera materialet?

– Vi noterade att Lpfö 18, alltså läroplanen kom i reviderad form och innehöll bland annat ganska mycket om digitalisering. Vi noterade att verksamma förskollärare pratade om teknik i förskolan främst som digital teknik. Vi förstod att det möjligen finns behov av att tydliggöra vad teknik i förskolan kan vara när det inte är digital teknik, berättar Susanne.

Charlotta fortsätter och berättar att CETIS vill vara ett stöd för pedagoger i olika skolformer och efter att ha tagit fram ett material för grundskolan så ville vi nu satsa på förskolan. Det kändes också lämpligt i samband med att Lpfö 18 kommit.

## Vilket behov har ni sett?

– Vi har hört förskollärare beskriva hur teknikämnet innehåll i läroplanen är svårtolkat, att det inte finns en uttalad tradition av att arbeta med att exempelvis synliggöra vardagsteknik, säger Susanne. Teknik synliggörs främst som användning av digital teknik, lärplattor eller datorer eller att man låter barnen bygga egna konstruktioner.

Charlotta fortsätter att berätta att de har förstått att det finns ett behov av att, på ett enkelt sätt - utan att behöva läsa en hel bok - visa på vad teknik i förskolan kan vara och hur man kan arbeta för att nå målen i läroplanen. Och att visa på att teknik är så mycket mer än den digitala tekniken, som har fått stort fokus de senaste åren.

## Vad hoppas ni på med *Teknik i förskolan*?

– Vi hoppas att de som arbetar med barnen i förskolan ska se att det inte behöver vara så svårt att prata om och stanna



Charlotta Nordlöf och Susanne Engström.

upp och se tekniken i det som redan görs på förskolan, säger Charlotta. Som att t.ex. prata om bestickens form och funktion eller tillsammans med barnen fundera kring det gråa elskåpet som finns utanför staketet till förskolan – varför finns det där?

– Att vårt inspirationsmaterial kan fungera som ögonöppnare och vägvisare, menar Susanne.

## Hur tycker ni att materialet ska användas?

– Vi vill att det ska inspirera. Genom att ta del av exemplen, frågorna och tipsen som finns i materialet hoppas vi att pedagogerna på förskolan ska omsätta detta till sina egna förutsättningar och sina egna intressen. I materialet finns också tips på ett antal frågor att ställa (till sig själv och kanske till barnen) i olika sammanhang när man stöter på teknik, säger Charlotta.

– Vi önskar att verksamma förskollärare kan läsa, känna igen sig i läroplanens mål och andra formuleringar och se hur aktiviteter med teknikinnehåll kan genomföras och vad de kan innehålla. Vårt material kan fungera som ett inspel i förskollärarnas planering. Vi inser och vet att förskollärare kan anpassa det vi skrivit till sin praktik, avseende barngruppens ålder och övriga förutsättningar, säger Susanne.

## Hur tänkte ni när ni valde områden?

– Vi tänkte att vi ville utgå ifrån barnens vardag och verklighet, aktiviteter som barn genomför varje dag: äter, sover, tvättar sig, besöker toaletten, klär på sig etc. men även sådant som kan finnas i förskolans närhet, menar Susanne.

– Att hitta områden som handlar om teknik och som finns i barnens vardag är inte svårt. Vi valde områden som vi själva inspirerades av och som vi tror kan vara exempel som kan visa på att ”tänket” kan överföras till andra områden, avslutar Charlotta.

Du hittar materialet på vår hemsida, [cetis.se/liu.se/cetis/verksamhet/teknik-i-forskolan.shtml](http://cetis.se/liu.se/cetis/verksamhet/teknik-i-forskolan.shtml)

# Girls in STEM

TEXT: ELEONORA SVANBERG FOTO: GIRLS IN STEM

STEM står för Science, Technology, Engineering and Mathematics. Det är en ämnesövergripande undervisningsidé som funnits i många länder i flera år. CETIS arbetar för att T:et inte försvinner bland de övriga ämnena och har bland annat medverkat i ett EU-projekt under ett antal år. Tanken med STEM är att de fyra kunskapsområdena kompletterar och utvecklar varandra. CETIS träffade Eleonora Svanberg, en av grundarna till Girls in STEM för att höra hur de arbetar med T:et. Eleonora läser fysik vid Stockholms universitet och här berättar hon mer.

Föreningen har funnits i snart tre år. Idén till Girls in STEM kom efter att jag fick konstiga kommentarer när jag var den enda tjejen som pluggade en sommarkurs i matematik och fysik. Kommentarererna fick mig att tänka till, jag kände inte till fler tjejer som delade mina intressen och insåg att det kanske inte förväntades att tjejer skulle hålla på med något inom STEM. Den här insikten fick mig alltså att starta Girls in STEM, som aktivt arbetar för att ge en rättvis bild av vad STEM innebär och att visa att tjejer visst har en plats där!

Det är ett faktum att tjejer är underrepresenterade inom tekniksektorn. Enligt **IVA-rapporten "Teknisk obalans"** (2019) finns det ett teknikintresse hos tjejer men det sjunker i högstadiet. Samma rapport visar att cirka 30% av alla ingenjörstudenter i Sverige är kvinnor, det är endast ingenjörutbildningarna och officer-utbildningar som har en så här obalanserad könsfördelning.

## Två delverksamheter

Vi arbetar med två delverksamheter. Den ena verksamheten gäller för våra medlemmar. Girls in STEM riktar sig till tjejer inom grundskolan (främst mellanstadiet) som vi ordnar roliga aktiviteter för. För att bevara intresset fokuserar vi på



Aktivitet på Flygvapenmuseum i Linköping.

att det ska vara roligt och lärorikt, då vi vill skapa positiva upplevelser kopplade till STEM. Inom den här verksamheten strävar vi speciellt efter att visa bredden av teknik. Vi jobbar också med sociala medier där vi t.ex. lyfter fram kvinnliga förebilder.

Vår andra delverksamhet är mest relevant för teknikämnet i skolan. Vi besöker skolor där vi föreläser och berättar om personer som vi ser som vuxna förebilder. Vi tror att arbetet med att visa på sådana personer kan göras i större utsträckning i skolan. Vi samarbetar också med "Nämnden för skolsamverkan" vid LiU.

Oftast när vi besöker skolor genomför vi undersökningar och vårt resultat stämmer bra överens med IVA:s rapport. Ett exempel visar att ca 10% av de högstadietjejer vi har frågat anser att Teknik är roligt i skolan. Ca 30% anser att de har ett intresse som kan kopplas till teknik utanför skolan – den siffran ökar markant när vi påminner om att teknik finns i de flesta (alla) aktiviteterna de håller på med. Vi har begärt feedback efter våra föreläsningar och då säger majoriteten att deras uppfattning av Teknik och NO har förändrats efter vårt besök.



Styrelsen för Girls in STEM; Amanda Axelsson, Eleonora Svanberg och Sara Sterne.

## Förebygg underrepresentation

Girls in STEM tror att några av nedan poänger kan förebygga underrepresentationen av tjejer inom teknik.

### - Bredda bilden av teknik

Teknik är ett brett område och behöver inte stå ensamt. Ett stort problem är att många får uppfattningen om att t.ex. samhällsproblem inte kan lösas med teknik. Det vill säga att SO och Teknik inte hör ihop. Om en elev är intresserad av t.ex. ekonomi men tror att det inte går att koppla ihop med teknik kommer eleven förmodligen inte att välja en teknisk ekonomiutbildning, som kanske hade varit perfekt. SO är oftast lättare att relatera till sina egna liv eller livsmål, även Slöjd har konkreta kopplingar till vardagsproblem. Samma sak måste hända med teknikämnet, att det känns viktigt och relevant för ungdomarna. Tjejer är inte ointresserade av teknik, de är ointresserade av något som de inte tror är relevant för dem. De vill, eller behöver, veta att ett coolt snapchat-filter kan lösas med teknik, smutsigt vatten i fatiga länder kan lösas med teknik och att animerade bilder kan fixas med teknik. Helt enkelt visa att teknik är dagens verktyg för att lösa problem. Det kan räcka med att berätta någon cool nyhet som kan hålla nyfikenheten vid liv. Läs gärna boken **“10 lektioner i att förändra världen”** som ges ut av Teknikföretagen.

### - Skapa ett intresse som sträcker sig utöver undervisningen

Att känna sig ensam med sitt intresse är aldrig kul. Flera i Girls in STEM har fått ett större intresse genom att gå med i föreningen och har då fått vänner utanför skolan med samma intresse. Det skolan kan göra är därför att koppla samman tjejer med samma intresse, kanske göra ett lag i någon

tävling för t.ex. programmeringsintresserade? Ett annat alternativ är att tipsa om organisationer som Girls in STEM, Womengineer, Pepp, Pink programming, Kodcentrum m.fl.

### - Lyft förebilder

Att förebilder är viktiga, det vet vi alla. Kvinnliga förebilder inom teknik är bristfälligt och därför behövs det lite arbete här. Om teknikläraren på skolan är en man, kan man gärna bjuda in en kvinna till tekniklektionen för att prata om teknik. Det finns många kvinnor genom historien som varit relevanta och viktiga för teknikutvecklingen. Varför inte nämna att Ada Lovelace var den första programmeraren? Även här kan man visa bredden av den teknikintresserade kvinnan. Många får ofta bilden av att om en tjej gillar teknik är de “nördiga” och “killiga”. Lyft fram tjejer som har flera intressen, däribland teknik. Mitt favoritminne från en av våra aktiviteter är en 5-årig tjej som hade prövat att programmera och som senare sa att hon ville bli en “programmerande skridskoprinsessa” när hon blir stor.

Tack för att ni har läst och lycka till med att inspirera!

Om ni är intresserade av att veta mer om vår verksamhet kan ni besöka vår hemsida [www.girlsinstem.se](http://www.girlsinstem.se)



CETIS och NATDID har under flera år varit engagerade i ett EU-projekt som berör kompetensutveckling inom STEM-området (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Namnet på projektet är STEM PD Net.

Läs mer här: [stem-pd-net.eu/en/](http://stem-pd-net.eu/en/)



Fler tjejer behöver lockas till tekniksektorn.

# Den fiktiva tidens förverkligande



Per Johansson Foto: Mårten Jansson

TEXT: PER JOHANSSON

En artefakt, ett verktyg, en teknik – vilken som helst – är en produkt av den mänskliga tanken. Det är ett påtagligt uttryck, en fysisk manifestation av något som dessförinnan bara var en idé, en föreställning i någons hjärna. Plötsligt finns det så i den fysiska världen, redo att påverka även andra människors tillvaro, människor som egentligen inte alls har haft med saken att göra. En idé har tagit objektiv gestalt. Den börjar verka i yttervärlden.

Människans ”omedelbara” uppfattning av den fysiska verkligheten är en följd av hennes sinnliga umgänge med omvärlden. Om man betänker att praktiska artefakter av alla slag egentligen är olika former av utvidgning av människans sinnen och kroppskrafter, så är det inte svårt att förstå varför vissa nyckelverktyg får en vittgående metaforisk betydelse för världsuppfattningen. De inlemmas så intimt i vår personliga föreställningsstruktur att de blir såsom sinnen för våra tankar, vilka hjälplöst vrids och fokuseras i bestämda riktningar. Klockan är ett bra exempel.

## Klocktiden

I slutet av mars varje år ställer vi fram klockorna en timme. Ett halvår senare ställer vi tillbaka dem igen. De flesta av oss tycker nog att detta är positivt. Det blir ju ljusst längre om kvällarna under sommarhalvåret. Men blir det verkligen det? Inte. Solnedgången har inte skjutits upp. Det är vi som stiger upp tidigare. Detta är ett trivialt men talande exempel på klocktidens illusionsskapande makt. Om vi inte tänker oss för har vi en tendens att betrakta tid som en viss kvantitet, ett visst antal timmar och minuter. Men dessa är bara ett mått, en konvention. I den fysiska och biologiska verkligheten existerar inga timmar och inga minuter. Så vad är det som får oss att så till den milda grad fångas av klocktiden, att vi tror att vi kan spara den, eller ”flytta” den två gånger om året? Detta är en mycket djupgående fråga. Kanske kan vi hitta några ledtrådar i en kort översikt av klocktidens tillkomsthistoria.

**Per Johansson** är idéhistoriker, fil dr i humanekologi. Sedan 2007 fri forskare, talare, skribent och inspiratör. Specialområden: digitaliseringens effekter i samhället och människans förhållande till naturen. Uppskattad poddradiomakare med kulturjournalisten Eric Schüldt (Människan och maskinen) för SR. Kunskapens träd och Myter & Mysterier, egen produktion.

## Tidmätning

Kalendrar och tillförlitliga system för tidmätning är lika gamla som civilisationen själv. Civilisation och tidmätning går hand i hand. Men alla forntidens kosmiska system och instrument var inriktade på långa tidrymder. För det mesta hade man helt enkelt inte någon användning för tidsenheter kortare än en timme. Under 1400- och 1500-talen levde folk fortfarande i stor utsträckning efter den naturliga dygns- och årstidsrytmen. I städerna hade visserligen mekaniska katedral- och tornur mer och mer kommit att reglera samhällslivet med sina ljudliga timangivelser, speciellt i städer med blomstrande handel. Dessa klockor, även i sina mindre, någorlunda portabla upplagor, var dock fortfarande inte särskilt exakta och måste då och då ställas om med hjälp av de pålitligare soluren. Någon riktig klick fick inte klockans tekniska utveckling förrän vid 1600-talets mitt.

På grundval av sina pendelförsök och den därur härledda lagen för pendelns svängning (svängningstidens beroende av pendelns längd) insåg Galileo Galilei att dessa kunskaper borde kunna begagnas vid konstruerandet av ett ur. Han fick dock aldrig tillfälle att förverkliga sin idé. Detta gjorde holländaren Christiaan Huygens, som år 1657 framställde det första felfritt fungerande pendeluret. Han tog en loddriven klocka och fäste vid den en pendel på ett sådant sätt att klockan höll pendeln igång samtidigt som pendeln reglerade klockans rörelsehastighet. Huygens pendel slog regelbundet men inte exakt varje sekund.

Det var troligen engelsmannen Robert Hooke som ca 1660 först konstruerade en pendel som slog exakt en gång varje sekund. Denna blev känd som ”the Royal Pendulum” och möjliggjorde för första gången användandet av sekunder som gängse tidsenhet vid mätningar. (Det bör påpekas att en sekund inte är någon naturligt framträdande företeelse utan ett rent teoretiskt begrepp utan verklighetsförankring i fysisk mening. Ordet ”sekund” kommer av uttrycket ”second minute”. ”Minute” var den enhet som uppstod när man delade en timme i sextio delar. ”Second minute” var alltså den enhet man fick då denna operation upprepades ytterligare en gång.) Ungefär samtidigt som han gjorde denna upptäckt uppfann Hooke även balansfjädern. Denna gjorde det möjligt att konstruera runda, ganska platta ur. Som reglermekanism skulle denna komma att bli väl så viktig som pendeln. Senare, troligen 1680, uppfann antingen Hooke eller urmakaren William Clement en förbättrad va-

riant av echappementet (urets flyktmekanism). I kombination med en enskunds pendel möjliggjorde detta konstruerandet av utomordentligt exakta urverk. Därmed hade en av de största omvälvningarna i människans historia tagit sin början. Dessförinnan hade Galilei och Isaac Barrow, Newtons lärare och företrädare på Lucasian Chair of Mathematics i Cambridge, utarbetat idén om linjär tid. Liksom en linje har tiden, hävdade de, bara en dimension, nämligen längd. En linje kan ses antingen som en rad av omedelbart intill varandra liggande punkter eller också som kontinuerlig. Analogt med detta kan tiden ses antingen som en rad av ögonblick eller som ett ögonblicks kontinuerliga flöde. Denna idé hade ett avgörande inflytande på Newton. Han kom att uppfatta tid som en universell bakgrundsdimension. Tiden avskildes från sitt fysiska innehåll: ”Absolut, sann och matematisk tid flyter, av sig själv och av sin egen natur, likformigt utan hänsyn till något utanför sig själv” skrev han i sitt storverk ”Naturfilosofins matematiska principer” (1687). En sådan uppfattning hade överhuvudtaget inte varit möjlig utan tillgång till exakta, mekaniska klockor. Forna tiders mätmetoder byggde på naturens eller människans inneboende rytmer. Nu blev klockan själv det mått mot vilket dessa rytmer kunde mätas.

## Går solen fortare?

Redan de gamla grekerna hade genom att jämföra solur med andra tidsangivare kunnat konstatera, att solen ibland går ”fortare” och ibland ”saktare”, alltefter årstiden. Detta beror, som vi nu vet, på att jordens rörelse runt solen inte är likformig. Tills ganska nyligen hade dessa variationer i soltiden ingen praktisk betydelse. Men när precisa tidsangivelser så småningom blev en vetenskaplig och ekonomisk nödvändighet kunde man inte längre ha det på det viset. Sålunda kom klocktiden, sekundernas tickande, att baseras på en rent fiktiv ”medelsoltid”, den s.k. Greenwich Mean Time. Och här har vi hela revolutionen i ett nötskal.

På katedralklockornas tid var man som nämnts hänvisad till att ställa de stora mekaniska uren efter solen för att de skulle gå rätt. Det var fortfarande dygnets naturliga rytm med soluppgång, middag och solnedgång som präglade den subjektiva tidsuppfattningen. I och med införandet av ”medelsoltid” blev det plötsligt tvärtom. Solljusets varierande rytm förvandlades till en avvikelse från klockornas regelmässiga, obevekliga tickande. Hädanefter höjde man inte blicken mot solen när man ville veta hur dags på dagen det var, utan man såg ner på sin urtavla och avläste visarnas läge. Den ”sanna, matematiska tiden” hade blivit påtaglig. Man kunde se och höra ”tiden själv”. Trodde man. Tror man. Externaliseringen av ett visst rent teoretiskt tidsbegrepp var ett faktum. Vi lever idag mitt uppe i dess oerhörda, konkreta efterverkningar.

## Klockans konstruktion och samhället

De hävdvunna föreställningarna om de kosmiska cyklerna avspeglade egentligen inte så mycket ”tidens gång” som världens ordning, vilken till sin natur var – och är – cyklisk och periodisk. Också samhällslivet upprepades på ungefär samma sätt från år till år, från generation till generation. När tiden blev en klocka med exakt, oberoende gång och alltså synlig som den är ”i sig själv”, samtidigt som den föreställningsmässigt flyttades ut ur den fysiska världen och blev en självständig och opersonlig verklighet, förändrades också synen på mänskliga aktiviteter. De vetenskapliga och tekniska landvinningar som förkroppsligades i klockans konstruktion började återverka på samhället.

Fastän klocktiden är ren abstrakt teori utan någon levande verklighetsförankring över huvud taget, har den blivit den dagliga verklighet vi lever i och med. Det säger något närmast hisnande om vår förmåga att bokstavligen skapa vår mänskliga verklighet, på gott och ont. Ett skapande som obevekligt fortskrider.



# Dialog mellan forskare och lärare

## ATENA Didaktik



TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

I slutet av förra året lanserades *ATENA Didaktik*, en professionsvetenskaplig tidskrift om teknikens och naturvetenskapernas didaktik. Tidskriften, som ges ut av NATDID, är digital och vänder sig till lärare, förskollärare, forskare och andra som är intresserade av hur undervisning kan utvecklas genom att basera den på forskning och erfarenhet. Här berättar Gunnar Höst, redaktör för tidskriften, om syfte och förhoppningar.

– Idén om att starta en tidskrift har vi haft sedan 2016, det har varit en ganska lång process att forma idén till färdig produkt. Sedan tidigare producerar vi professionsvetenskapliga texter som våra NATDID-ambassadörer ute i landet bidrar med. Med *ATENA Didaktik* tar vi nästa steg. Under åren som vi varit verksamma har vi sett behovet hos våra målgrupper att få en tydlig och tilltalande plats, en plattform, där man kan läsa om forskning, men där man också kan bidra med egna texter, berättar Gunnar Höst.

### Sprida forskningsresultat

NATDIDs uppdrag är att stödja skolutveckling inom naturvetenskap och teknik genom att sprida aktuella ämnesdidaktiska forskningsresultat till alla som är verksamma i skolan. På så vis kan lärare omsätta ämnesdidaktisk forskning till praktiken. Med satsningen på *ATENA Didaktik* vill man alltså öka möjligheterna till utbyte mellan forskare och lärare.

– Innan vi bestämde hur vi skulle gå till väga gjorde vi en inventering av fältet, och såg att det saknas en plats där både forskning och praktik kan bidra. Vi har också märkt ett stort intresse hos forskare att skriva tillgängligare texter samt att få ta del av verksamma lärares texter, för att få en inblick i frågeställningar och problem i skolans vardag. Vår strategi är att få en dialog mellan forskare och lärare, att skapa en mötesplats mellan dessa två världar. *ATENA Didaktik* fyller en unik nisch, och den är öppen för alla.

– Ytterligare en orsak till att vi ville starta en egen tidskrift berodde på att det fanns en otydlighet var våra texter kom ifrån. Det kan vara svårt att hitta rätt bland all information som finns på nätet. Vi vill också ge dem som bidrar statusen att faktiskt få en tidskriftsreferens, att de kan visa på att de skrivit om forskning eller reflekterat om sin undervisning i en tidskrift.



### Olika texttyper

Det första numret av *ATENA Didaktik* finns ute och helt nyligen öppnades sidan för att man ska kunna skicka in texter. Nya texter kommer att publiceras allt eftersom de blir klara. De fyra olika inriktningarna på texter är *Reflektioner från praktiken* - här är tanken att författaren delar med sig av berättelser från undervisningen och reflektioner över dessa erfarenheter. Erfarenheterna kommer då fler till del och kan fungera som ett sätt att fortsätta att utveckla undervisningen. Under *Forskningsrapporter* delar författare med sig av resultat från publicerade vetenskapliga studier där skribenten själv är medförfattare. Här kan alltså exempelvis forskare eller lärare som medverkat i forskning publicera resultat som blir lättillgängliga för andra forskare och lärare. Inriktningen *Forskningsgenomgångar* skiljer sig från forskningsrapporterna, de ger läsaren tillgång till en samlad bild av flera olika forskningsstudier i en och samma artikel. I en sådan artikel utgår författaren ifrån flera publicerade studier, här behöver inte författaren själv ha skrivit några av dessa resultat. Den fjärde och sista texttypen är *Notiser från forskningsfronten*, innehåller kortare texter som presenterar ett forskningsresultat från en enskild, publicerad studie. Texterna skrivs av NATDID-ambassadörerna och inkluderar också lärares kommentarer på forskningen.

### Ta steget

– Vi är rätt nya på just detta och nu önskar vi göra *ATENA Didaktik* känt. Vi vill få in det som en vana att skicka in en text till oss, helt enkelt att de tar steget att kunna bli publicerade. Vi är mycket intresserade av få veta mer om behov och intressen hos målgruppen. Jag hoppas att vi nu når ut till dem som vill bidra inom teknikdidaktik, så att tekniken får en rejäl plats, säger Gunnar.

Det finns med stor sannolikhet en ovana hos många att skriva i en sådan här typ av format, man tar sig kanske inte tid eller känner sig osäker på språket. Gunnar säger att redaktionen vid ATENA Didaktik är medvetna om detta, och kommer att erbjuda stöd till skribenter om det behövs.

– Nu vill jag verkligen föra fram budskapet om att *ATENA Didaktik* finns, vi hoppas du hittar intressanta texter samt att du själv vill bidra. Det är en chans för alla att lära sig mer, berätta om dina erfarenheter, dina resultat och tankar. Vi behöver alla en dialog för att utvecklas. Om du följer oss på Facebook ser du när nya texter publiceras, du är också välkommen att kommentera texterna direkt på *ATENA Didaktik*, där finns en kommentarsfunktion. Hör gärna av dig med frågor och tankar, avslutar Gunnar.

## Det händer på Verket

TEXT: JOHNNY HÄGER, SKOLVERKET FOTO: KATARINA REHDER

Skolverket flyttade vid årsskiftet till Solna Business Park. Ombyggda lokaler med inspirerande miljöer och fler mötesrum har blivit ett riktigt lyft för verksamheten. I övrigt händer det som vanligt mycket vilket man bäst håller sig uppdaterad om genom att regelbundet besöka skolverket.se. Förslag till nya kursplaner är inlämnat till regeringen och på Skolverket väntar vi bara på beslut om de ska antas. Just arbetet med implementering har startats i liten skala på flera enheter på Skolverket i syfte att så gott det bara går vara beredda om och när beslutet kommer. Det handlar bland annat om kommentarmaterial men även stödmaterial för olika ämnen och till rektor/ämneslag/arbetslag som hjälp i implementeringsarbetet. Om beslut fattas att fastställa förslagen till nya kursplaner och ämnesplaner återstår det sedan att bestämma från när de ska träda i kraft. Så Skolverket väntar nu på vad regeringen säger i frågan.

Förändringarna är som skrivet inte så stora för teknikämnet som för vissa andra ämnen. Det som är lika för alla ämnen och som kommer att påverka arbetet med undervisning och bedömning är de nya kunskapskraven. De är betydligt mindre detaljerade än tidigare och de matriser som många använder sig av i bedömning kommer inte att vara användbara längre. Här kommer det således krävas rejält med arbete för att fastlägga hur dokumentation ska ske, hur och när bedömning ska göras, formativt och summativt. Förslaget till den nya skrivningen för teknikämnet hittar du på: [www.skolverket.se/om-oss/var-verksamhet/skolverkets-prioriterade-omraden/sa-arbetar-vi-med-att-revidera-kurs--och-amnesplanerna#h-Lasvaraslutligaforslag](http://www.skolverket.se/om-oss/var-verksamhet/skolverkets-prioriterade-omraden/sa-arbetar-vi-med-att-revidera-kurs--och-amnesplanerna#h-Lasvaraslutligaforslag)

Även kursplaner inom grundsärskolan kommer att revideras och arbetet är redan igång. Grundsärskolan är lite extra i fokus denna vår 2020. Fyra konferenser kommer att genomföras givet att antalet deltagare är tillräckligt

## FAKTARUTA

NATDID, *Nationellt centrum för Naturvetenskapernas och teknikens didaktik* är ett nationellt centrum vid Linköpings universitet. Uppgiften är att stödja skolutvecklingen på nationell nivå inom naturvetenskap och teknik genom att sprida resultat från aktuell didaktisk forskning till dem som är verksamma i skolan. Målet med detta är att lärare ska kunna omsätta ämnesdidaktisk forskning i praktiken och därigenom låta skolan vila på en vetenskaplig grund.

- [liu.se/natdid](http://liu.se/natdid)
- [atenadidaktik.se](http://atenadidaktik.se)



Johnny Häger, Skolverket

många. Konferenserna handlar om matematik, teknik och programmering. Dessa konferenser går att hitta på [www.skolverket.se/omoss/kalender#](http://www.skolverket.se/omoss/kalender#/)/

Datumen är 31/3 i Malmö, 1/4 Göteborg, 2/4 Stockholm, 3/4 Arlanda. Är du lärare i grundsär eller vet någon som är det så sprid gärna informationen vidare.

Gällande de moduler som finns för teknikämnet så kika in på [larportalen.skolverket.se](http://larportalen.skolverket.se)

och titta på **Teknik**. Alla är inte klara än men arbetet pågår. En ny modul med fyra delar kommer inom kort att publiceras för F-3 som handlar om språk, naturvetenskap och teknik.

Har du något du undrar över eller vill berätta om så mejla gärna till: [johnny.hager@skolverket.se](mailto:johnny.hager@skolverket.se)



Carro, Emelie, Amanda, Anna, Anni och Hanna berättade hur det är på Teknikprogrammet. Madelaine Åsberg

# Teknikprogrammet - ger många valmöjligheter i framtiden

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Berzeliuskolan i Linköping är en av de gymnasieskolor där man lyckats bra med rekryteringen av tjejer till Teknikprogrammet. I årskurs 1 är det hela 37% som är tjejer och ser vi till hela skolan, som även har Naturvetenskapsprogrammet har vi 50% tjejer totalt. CETIS träffade Nils Winge och Madelaine Åsberg, båda lärare på Teknikprogrammet, samt sex tjejer som alla går sista terminen på Teknikprogrammet.

Berzeliuskolan ligger centralt i Linköping och har 27 klasser totalt. Här ges Teknikprogrammets alla fem inriktningar, *Teknikvetenskap, Samhällsbyggande och miljö, Informations- och medieteknik, Design- och produktutveckling* samt *Produktionsteknik*. Här kan man även välja det fjärde året – Gymnasieingenjör. På Berzeliuskolan har den inriktning mot IT.

– Vi har fått ett gott rykte, berättar Nils Winge som undervisar i CAD, Konstruktion och Teknik. Att många tjejer söker hit beror på flera saker. Flera föreningar finns, exempelvis Teknikarflickorna, som anordnar aktiviteter för tjejer som ska söka gymnasiet och för dem som redan har börjat. De arbetar med Öppet hus-aktiviteter, bjuder in föreläsare, ordnar studiebesök samt umgås över en fika och liknande. Jag tror också, att eftersom även Naturvetenskapsprogrammet finns här som traditionellt lockar fler tjejer, kan det kännas enklare att söka Teknikprogrammet. Några kanske har tjejkompisar som söker Natur och då har man redan kompisar på skolan. Det känns säkert tryggare att söka hit då, man blir inte ensam tjej.

– När vi dessutom ger alla fem inriktningar bidrar det säkert till att vi får många sökande, oavsett kön. I början var det endast killar på inriktningen *Produktionsteknik*, men det har ändrats. Som det ser ut i höst har vi i alla fall en fjärdedel tjejer som söker den inriktningen, berättar Nils vidare.

## En bra blandning

Med en blandad klass blir ofta stämningen lugnare, menar Madelaine Åsberg. Madelaine som är lärare i Arkitektur, Bild och Design ser att söktalet till inriktningarna som har dessa ämnen är högre bland tjejerna.

– På Berzeliuskolan liknar vi vårt utbud med alla fem inriktningar med ett stort smörgåsbord. På så vis är det lättare att alla hittar någonting de vill läsa och fördjupa sig i. Det tror jag också påverkar att en stor del är tjejer som söker till oss. Många sitter kvar på skolan och pluggar efter lektioner och faktiskt är det rätt vanligt att eleverna går in i varandras klasser och tar del av undervisningen som pågår där och då. Datasalen är en riktig mötesplats för olika kurser och för tjejer och killar. Där samlas man och hittar flera att umgås och plugga med.

– Våra elever är väldigt fina ambassadörer som berättar om sina egna erfarenheter av skolan. Det påverkar så klart att andelen tjejer ökar. Det kan då påverka medelbetygen, att det krävs högre betyg för att komma in på Teknikprogrammet i och med att fler tjejer söker, menar Nils.

## Läromedel

Många av de läromedel som finns för Teknikprogrammet är skrivna före 2010. Nils påpekar att därför är lärarnas egna erfarenheter viktiga.

– Mycket av materialet vi använder skapar vi själva. Vi lärare samarbetar och många gånger formar vi material tillsammans med eleverna. Tyvärr kan det gå åt mycket tid att leta material. Nils undervisar bl.a. i CAD.

– Vi använder boken *Så byggdes staden* av bl.a. Laila Reppen, när vi jobbar med detaljplaner i år 3, berättar Madelaine.



Nils Winge instruerar en elev.



Samarbete vid datorn.

Den handlar om den byggda miljön och passar oss fint. Vi har t.ex. jobbat med *Berga Äng*, ett verkligt projekt här i Linköping. Eleverna har byggt modeller, ritat detaljplaner och försökt skapa det ideala området enligt bestämda detaljplaner.

## Tjejer med olika val

– Vi har olika inriktningar, vi valde Teknikprogrammet av olika skäl och vi trivs jättebra, säger Anni. Det känns bra att plugga med andra som samma intressen. Anni går inriktningen *Informations- och medieteknik*.

– Att gå Teknikprogrammet ger många olika val inom programmet, det finns inga direkta begränsningar för vad man vill göra senare. Det är klart, vill man bli läkare får man plugga biologi sen, men det kanske man vet redan innan gymnasievalet.

– Det var inte främst fysik och matematik som gör att jag går här. Det är en bred utbildning. Dessutom är det mer praktiska moment än på t.ex. Natur säger Hanna som går *Design- och produktutveckling*.

– Att det är många killar på Teknikprogrammet är inga problem, det fungerar fint. Men om man som tjej inte har haft killkompisar innan kanske det kommer kännas lite annorlunda. Men ofta är det god stämning och vi jobbar bra ihop, det blir naturligt att umgås över gränserna, säger Anni.

– Visst kan man vara skeptisk som tjej att välja Teknikprogrammet säger Hanna. Då är det bra att gå på Öppet hus och att söka kontakt med någon förening, som t.ex. *Teknikarflickorna* för att få en rättvis bild.

## Efter gymnasiet

Anna, som går *Design- och produktutveckling*, menar att det handlar inte bara om teknik på Teknikprogrammet.

– Att veta exakt vad man ska göra sedan är det nog inte så många som vet. Men det känns skönt att vara attraktiv på arbetsmarknaden, att ha gått Teknikprogrammet begränsar inte, snarare tvärtom.

– Jag kommer inte att jobba som ingenjör, berättar Carro. Hon går *Samhällsbyggande och miljö* och är intresserad av rita.

Arkitektprogrammet står på intresselistan.

Emelie går samma inriktning och funderar i samma banor men är inte riktigt redo att börja plugga direkt efter studenten.

– Jag kommer nog visserligen att söka en utbildning, bara för att ha möjligheten att börja plugga om jag inte riktigt vet vad jag ska göra i höst.

Amanda som har valt att studera *Teknikvetenskap* kommer på något sätt fortsätta med teknik.

– Jag har fått sommarjobb inom programmering och om det känns bra kanske jag pluggar vidare inom det.

Helt säkert är att andelen tjejer på Teknikprogrammet ökar, det är enbart förknippat med positiva effekter på utbildningen och på arbetsmarknaden. Dessvärre ser det olika ut över landet. I vissa regioner har tyvärr inte söktalet ökat alls, avslutar Nils Winge.

## Lite statistik

På riksnivå var det totalt under läsåret 18/19 endast 21% tjejer inskrivna på Teknikprogrammet. På de kommunala gymnasieskolorna var andelen tjejer 23% och på de fristående skolorna var andelen 17%.

**Källa:** Skolverket

## Teknikprogrammets fem inriktningar

- **Design och produktutveckling** ska ge kunskaper om och färdigheter i design och produktutveckling.
- **Informations- och medieteknik** ska ge kunskaper om och färdigheter i informations-, kommunikations- och medieteknik.
- **Produktionsteknik** ska ge kunskaper om och färdigheter i produktion och företagande.
- **Samhällsbyggande och miljö** ska ge kunskaper om och färdigheter i samhällsbyggande, miljö och arkitektur.
- **Teknikvetenskap** ska ge kunskaper om och färdigheter i teknikvetenskapens arbetsmetoder.

# Kemi, fysik, biologi och didaktik

– Det senaste från fyra andra nationella resurscentrum för lärare

## KRC

Kemilärarnas resurscentrum, KRC, vid Stockholms universitet, stödjer lärare som undervisar i kemi i skolan och vi som jobbar här är

kemilärare. Under Periodiska systemets år 2019 (iyp2019.se) har vi i samverkan med andra organisationer utvecklat material för alla skolans stadier om grundämnen, exempelvis om resursanvändning. På vår hemsida finns bland annat 400 förslag till laborationer och fokus under KRC:s kurser är ofta den laborativa undervisningen. Vi arbetar aktivt för att skapa bättre förutsättningar för praktisk kemi i hela skolan men de didaktiska aspekterna är alltid viktiga. Konferensen *Kemi för alla 2018* handlade om kemididaktik och uppföljaren 2020 blir på temat "Nya kursplanen i kemi – i praktiken". Besök gärna vår hemsida [krc.su.se](http://krc.su.se). Där hittar du info om vårt informationsbrev samt kontaktuppgifter till oss som jobbar här. Följ oss även på Facebook.



## NRCF

Nationellt resurscentrum för fysik, NRCF, vid Lunds universitet, är ett resurscentrum vars huvuduppgift är att öka intresset för fysik genom att förse landets lärare i alla skolformer med inspiration, resurser och fortbildning som är grundade i praktisk erfarenhet och fysikdidaktisk forskning, i syfte att stimulera och utveckla undervisningen i fysik. Vi skickar regelbundet ut nyhetsbrev, anordnar konferenser, fortbildningskurser och utvecklar inspirationsmaterial. Urban Eriksson är ny föreståndare för NRCF. Han har en bakgrund som gy-lärare i matematik och fysik och är disputerad i fysik med specialisering i fysikdidaktik. Besök gärna vår hemsida [www.fysik.org](http://www.fysik.org) och följ oss via sociala media, såsom Facebook med flera. Varmt välkommen att höra av dig till oss!



Nationellt resurscentrum för biologi och bioteknik



Bioresurs vill ge inspiration och stöd till lärare som undervisar i biologi, genom att tillhandahålla laborationer, övningar och ny information med koppling till biologi och biologiundervisning. Vi finns vid Uppsala universitet, som tillsammans med SLU står bakom centrumet. Bioresurs anordnar kurser och konferenser, i egen regi eller i samarbete med andra, exempelvis våra återkommande Bioresursdagar för gymnasielärare. Vi ger också ut tidningen *Bi-lagan*, som kommer ut tre gånger per år. Teckna gärna en gratis prenumeration på vår hemsida, där en stor del av vårt material finns samlat: [bioresurs.uu.se](http://bioresurs.uu.se). Följ oss även på Facebook och Instagram!



## NATDID LINKÖPINGS UNIVERSITET

Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik, NATDID, stödjer skolutveckling genom att sprida resultat från forskning i naturvetenskapernas och teknikens didaktik till verksamma i skolan. Centret, som finns vid Linköpings universitet, arbetar för att kommunicera forskning såväl digitalt som genom fysiska möten och därigenom låta forskare och verksamma i skolan mötas. Nyligen lanserade vi den professionsvetenskapliga tidskriften *ATENA Didaktik* som är tillgänglig digitalt utan kostnad. I den finns såväl bidrag från forskning som lärares reflektioner om sin praktik. Vi har även publicerat tre nya nummer av vår skriftserie (se hemsida) med bidrag från konferenserna Forum för forskningsbaserad NT-undervisning, Från forskning till fysikundervisning (NRCF), samt *Kemi för alla* (KRC).

NATDIDs hemsida: [liu.se/natdid](http://liu.se/natdid)  
ATENA Didaktik: [atenadidaktik.se](http://atenadidaktik.se)  
Facebook: @ncntd

# Bli skolforskare i teknik & naturvetenskap!

TEXT: JONAS HALLSTRÖM, PROFESSOR, ORDFÖRANDE FONTD  
OCH KONRAD SCHÖNBORN, DOCENT, VETENSKAPLIG LEDARE FONTD

FontD, Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik, har ny antagning våren 2020. Här berättar vi, Jonas Hallström och Konrad Schönborn, om FontD och forskarutbildningsplatserna.

De samhällsfrågor som dominerar nyhetsflödet idag har ofta en tydlig koppling till naturvetenskap och teknik, t.ex. klimatfrågan, artificiell intelligens och antibiotikaresistens. Det är därför grundläggande för en demokrati att medborgarna har en god teknisk och naturvetenskaplig allmänbildning, men den svenska skolan har länge kämpat med minskat intresse för naturvetenskaplig och teknisk utbildning liksom försämrade resultat inom dessa ämnesområden. Under senare år verkar denna trend ha brutits något, men skolan har fortsatt ett tufft utgångsläge. En höjd kvalitet i skolans undervisning inom teknik och naturvetenskap är därför kritisk, och en nära koppling mellan forskning, lärarutbildning och skola kan förhoppningsvis bidra till att finna nya vägar för undervisningen. För att klara av dessa utmaningar kan lärare och lärarutbildare med didaktisk forskarutbildning göra stora insatser genom att utveckla undervisningen baserat på den senaste ämnesdidaktiska forskningen.

Under de senaste nästan två decennierna har forskarutbildning i teknikens och naturvetenskapernas didaktik bedrivits inom FontD – Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik – som initierades som en riktad satsning i och med regeringens forskningsproposition Forskning och förnyelse (2000/01:3). FontD bildades därmed på

regeringens initiativ som en samverkan mellan ursprungligen åtta och numera tio lärosäten med Linköpings universitet som värdlärosäte. År 2007 fick FontD det nya uppdraget att också starta en licentiatforskar skola för verksamma lärare, vilken sedan följdes av ytterligare tre licentiatforskar skolor fram till senaste antagningen 2019. Sammanlagt har FontD sedan starten 2001 examinerat över hundra doktorer och licentiat i naturvetenskapernas, teknikens, och även matematikens didaktik (inom den andra licentiatforskar skolan).

Organisatoriskt leds forskarskolan av en vetenskaplig ledare samt av en styrelse med ledamöter från samtliga nu medverkande tio lärosäten, från Umeå i norr till Malmö i söder. Tack vare att nätverket av partnerlärosäten sträcker sig över landet har forskarskolan en unik nationell täckning för rekrytering. Varje doktorand handleds av en huvudhandledare och en biträdande handledare, och doktoranderna går 2-3 gemensamma forskarutbildningskurser. En internationell vetenskaplig kommitté, sammansatt av sex internationellt främsta forskare inom teknikens och naturvetenskapernas didaktik, granskar forskarskolans arbete årligen vid ett gemensamt möte där de sex kommittémedlemmarna möter både forskarstuderande, handledare och forskarskolans ledning.

Genom ett nytt stort anslag från Vetenskapsrådet (VR) möjliggörs ytterligare en antagning till FontD under våren 2020, med 10 nya forskarutbildningsplatser till doktorsexamen med inriktning mot naturvetenskapernas och teknikens didaktik. Läs mer i annonsen nedan.

## Ta chansen - bli forskare!

### Var med och bidra till att utveckla framtidens lärarutbildning och skola 10 forskarutbildningsplatser till Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik

Den Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik, FontD, är ett etablerat forskarskolesamarbete mellan 10 lärosäten och vi har sedan 2002 examinerat över 100 doktorer och licentiat.

FontD erbjuder 10 forskarutbildningsplatser till doktorsexamen med inriktning mot **naturvetenskapernas och teknikens didaktik**. Vi vänder oss till lärarutbildare, lärare eller andra med erfarenheter som gör det möjligt att undervisa på lärarutbildningen inom dessa ämnen.

Forskarutbildningen tar 5 år. Du forskarutbildar dig på 80% av heltid, och undervisar inom lärarutbildningen på 20%.

Närmare information om förutsättningar, behörighetskrav och ansökningsförfarande finns via hemsidan <https://liu.se/forskning/fontd> som ger länkar till beskrivningar av forskningsinriktningar vid respektive partnerlärosäte.

Linköpings universitet (LiU)  
Konrad Schönborn, [konrad.schonborn@liu.se](mailto:konrad.schonborn@liu.se), tel. 011-36 36 09  
Jonas Hallström, [jonas.hallstrom@liu.se](mailto:jonas.hallstrom@liu.se), tel. 070-964 73 90

Högskolan Kristianstad (HKR)  
Anders Jönsson, [anders.jonsson@hkr.se](mailto:anders.jonsson@hkr.se), tel. 044-250 34 09  
Andreas Redfors, [andreas.redfors@hkr.se](mailto:andreas.redfors@hkr.se), tel. 044-250 34 21

Malmö universitet (Mau)  
Jesper Sjöström, [jesper.sjostrom@mau.se](mailto:jesper.sjostrom@mau.se), tel. 040-665 80 50  
Clas Olander, [clas.olander@mau.se](mailto:clas.olander@mau.se), tel. 040-665 86 55

Karlstads universitet (KaU)  
Niklas Gericke, [niklas.gericke@kau.se](mailto:niklas.gericke@kau.se), tel. 054-700 15 16

Mälardalens högskola (Mdh)  
Gunnar Jonsson, [gunnar.jonsson@mdh.se](mailto:gunnar.jonsson@mdh.se), tel. 021-15 17 44

Linnéuniversitetet (Lnu)  
Mats Lindahl, [mats.lindahl@lnu.se](mailto:mats.lindahl@lnu.se), tel. 0480-44 73 39

Högskolan i Halmstad (HH)  
Pernilla Nilsson, [pernilla.nilsson@hh.se](mailto:pernilla.nilsson@hh.se), tel. 070-835 27 72

Umeå universitet (UmU)  
Christina Ottander, [christina.ottander@umu.se](mailto:christina.ottander@umu.se), tel. 090 786 7124  
Maria Berge, [maria.berge@umu.se](mailto:maria.berge@umu.se), tel. 090 786 5985

Kungliga tekniska högskolan (KTH)  
Arnold Pears, [pears@kth.se](mailto:pears@kth.se), tel. 070-087 70 40  
Susanne Engström, [sengstro@kth.se](mailto:sengstro@kth.se), tel. 070-652 89 50

Örebro universitet (ORU)  
Bodil Sundberg, [bodil.sundberg@oru.se](mailto:bodil.sundberg@oru.se), tel. 019-303367

**li.u** LINKÖPINGS  
UNIVERSITET

**Sista ansökningsdag  
2020-03-20**



# Boktips

## Barns teknikskapande - en studie av bygg- och konstruktionslek i förskolan Malmö universitet, 2019 Kristina Thorshag

Häftad, 110 sidor eller pdf  
ISBN: 978-91-8629588-2

Ladda ner: <http://muep.mau.se/handle/2043/30306>

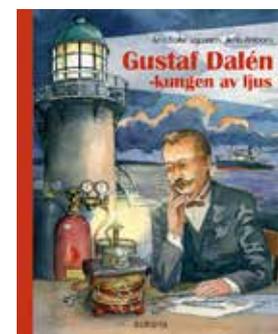
I studien har barns bygg- och konstruktionslek varit i fokus för att studera barns viljeakt när de identifierar, bygger och förbättrar tekniska konstruktioner samt hur förskollärarna stödjer deras tekniklärande. Förskollärarnas aktiva deltagande är betydelsefullt för barns tekniklärande för att kunna urskilja nya aspekter av lärandeobjektet. Bygg- och konstruktionslek ger möjlighet att bearbeta centrala teknikbegrepp och barnen får erfarenheter av hur material och redskap kan användas för att skapa olika konstruktioner.



## Gustaf Dalén – kungen av ljus Berghs förlag, 2019 Ann-Sofie Jeppson

Inbunden, 68 sidor  
ISBN: 978-91-5022364-4  
Pris: Ca 150 kr, inkl. moms.

Boken berättar om den kluriga bondpojken Gustaf Dalén som växten upp på Skräddaregården i Stenstorp, i Västergötland. Redan som liten var han envis och påhittig. I snickarboden fixade han med olika projekt tillsammans med sin händiga pappa. År 1912 belönades Gustaf Dalén med Nobelpriset för de berömda fyrarna som blev så viktiga för säkrare sjöfart på alla världens hav.



## Hackad demokrati Ordfront Förlag, 2019 Martin Moore

Inbunden, 367 sidor  
ISBN: 978-91-7775082-6  
Pris: Ca 299 kr, inkl. moms.

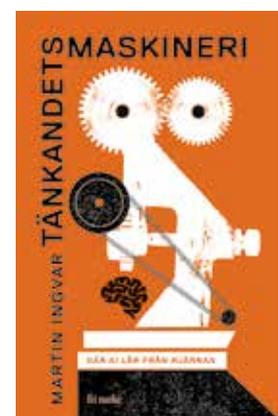
Internet har alltmer blivit en plats för trollfabriker, valfusk och företag som säljer vår personliga information till högstbjudande. Hackad demokrati är en spännande och kunskapsstätt skildring om den digitala erans nya värld. Här får vi läsa om vårt moderna samhälle och den kraft som internet innebär. Boken kan ses som ett referensverk på området.



## Tänkandets maskineri Fri tanke, 2019 Martin Ingvar

Inbunden, 172 sidor  
ISBN: 978-91-8858932-3  
Pris: Ca 240 kr, inkl. moms.

Hjärnans komplexitet levererar viktiga svar till annan forskning, t.ex. den om artificiell intelligens. *Tänkandets maskineri* går igenom forskningen och historien om hjärnan, samt de försök som gjorts för att efterlikna den – att skapa en ”maskin”. I boken sammanställs inte bara forskningsläget utan den leder oss även vidare in i vad som kan vara den största omvälvningen i mänskligens historia.



[www.cetis.se](http://www.cetis.se)

Följ CETIS på Facebook och Instagram  
[facebook.com/CETISLiu](https://facebook.com/CETISLiu)  
[instagram.com/centrumforteknikeniskolan](https://instagram.com/centrumforteknikeniskolan)

