

# Teknikundervisning i skolan

NYHETSBLAD FÖR TEKNIKÄMNET I FÖRSKOLA, GRUNDSKOLA OCH GYMNASIUM  
Nr 4, november 2022, årgång 28, ISSN 2004-3562



Foto: Marc Femenia, Unga innovatörer

## Redaktörens ruta

Bakåtblickar och framåtblickar.  
Redaktören summerar en del av året,  
sidan 2.

## Hallå där, Per Högselius!

Per, professor i teknikhistoria, berättar om teknisk utveckling och vikten av att dra lärdomar från historiska perspektiv, sidan 11.

## Teknikundervisning med Globala målen i sikte

Maria Sundler undervisar med hållbar utveckling som riktlinje, sidorna 4-5.

## Etiska problem med djup teknik

Lennart Rolandsson visar på effekter med AI, både spännande och problematiska, sidorna 12-13.

## Sustainability Hackaton - en metod i teknikundervisning på gymnasiet

På CNG används tävlingen för undervisning i hållbara tekniska lösningar, s. 6-7.

## Teknik - skolans viktigaste ämne?

Teknikföretagens och CETIS rapport från förra höstens enkätundersökning är klar, sidan 16.

# Redaktörens ruta

KATARINA REHDER, CETIS

På ett år hinner många saker hända och under året har antligen verksamheten pö om pö återgått till det normala. Om vi blickar tillbaka på året har flera aktiviteter återupptagits och även nya införlivats i vår verksamhet.

Bland annat gjorde vi vårt första studiebesök sedan pandemin, på det ständigt intressanta Tekniska museet. Det var mycket efterlängtat att få komma ut och träffas och diskutera aktuella och kommande aktiviteter. Vi har dessutom återigen träffat vårt nationella nätverk för lärarutbildare i Teknik, nu på plats i Norrköping. Glädjande är att deltagarantalet har varit stort, och vi har även hälsat nya medlemmar välkomna.

## Nyhetsbrevet blir tidskrift

Nyhetsbrevet har innehållit allt från kortare notiser om vår egen verksamhet, till längre reportage från forskare, lärare ute i verksamheten samt andra som på något vis vill bidra med kunskap och idéer. Vår tanke med nyhetsbrevet är att informera, inspirera och visa på teknikämnets bredd. Under nästa år övergår vårt nyhetsbrev till tidskrift. Att vi går över till tidskrift är en naturlig del i att innehållet tenderar att innehålla längre reportage och artiklar som inte alla gånger kan kallas nyheter. Självklart är nyheter en stor del av vår information, där kompletterar våra sociala medier vårt flöde.

Som alltid efterfrågar vi idéer, tips och vill du medverka i tidskriften

finns utrymme för teknikdidaktiska och intressanta texter och reportage. Hör av dig!

## Webbinarier och nya dokument

En nyhet och en framgång för oss är våra fem webinarier som vi genomfört under året. Dessa har skett på ett nationellt plan för olika målgrupper, tre med inriktning mot förskolan och två med inriktning mot grundskolan. Två av dem finns inspelade och kan ses på vår hemsida under **Kompetensutveckling**, se länk nedan till höger.

Vi presenterar också ett första **Röda tråden-dokument**. Här beskrivs sådant som uttolkas som teknikundervisningens kärna och som därigenom följer med och utvecklas i teknikundervisning, från första åren i förskolan till och med teknikprogrammet på gymnasiet. Det första dokumentet i serien inriktar sig på teknikutvecklings- och konstruktionsarbete.

## Teknik – skolans viktigaste ämne?

Tillsammans med Teknikföretagen kan vi nu presentera vår rapport **Teknik – skolans viktigaste ämne?**, en enkätstudie kring frågeställningar som ingår i en studie kring teknikämnets status och villkor. Den förra undersökningen ”Teknikämnet i träda” genomfördes 2012 och vår nya rapport är en uppföljning av den. Du hittar **Teknik – skolans viktigaste ämne?** via länklistan till höger.



”

*Flera aktiviteter har återupptagits och även nya införlivats i vår verksamhet.*

## Nästa år?

Blickar vi framåt planerar vi för regionala konferenser nästa höst. De kommer att genomföras med flera lärosäten. Mer information kommer att finnas på vår hemsida, våra sociala medier och i vår tidskrift – *Teknikundervisning i skolan*.

Vi ses nästa år!

Här är länkarna vi hänvisar till:

- [Kompetensutveckling - CETIS](#)
- [Röda tråden-dokument](#)
- [Teknik skolans viktigaste ämne?](#)

**Teknikundervisning i skolan** ges ut av CETIS - Nationellt resurscentrum för teknikundervisning i skolan, vid Linköpings universitet. Nyhetsbrevet utkommer fyra gånger per år.

**ANSVARIG UTGIVARE**  
Claes Klasander, CETIS  
E-post: [claes.klasander@liu.se](mailto:claes.klasander@liu.se)  
Telefon: 011-36 33 07

**LAYOUT**  
Christina Wallnér, No Wait AB

**REDAKTÖR OCH KONTAKT**  
Katarina Rehder, CETIS  
E-post: [katarina.rehder@liu.se](mailto:katarina.rehder@liu.se)  
Telefon: 011-36 31 20

**Postadress:**  
Linköpings universitet  
Campus Norrköping  
601 74 Norrköping

**PRENUMERATION**  
Beställ ditt digitala exemplar gratis på CETIS hemsida.

**Prenumerationsfrågor:**  
Lena Haskler  
E-post: [lena.haskler@liu.se](mailto:lena.haskler@liu.se)  
Telefon: 011-36 36 58

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



# Teknikundervisning i ett sammanhang

TEXT: CHARLOTTA NORDLÖF  
FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Vad ska lärare undervisa om på tekniklektionerna? Att teknikämnet är brett och rymmer mycket kan ses som både en möjlighet och en utmaning för läraren. En del av det som hänt inom forskningsområdet teknikens didaktik på senare tid har att göra just med ämnesinnehåll och vad som ska undervisas. Det är både viktigt och lärorikt att som lärare ibland stanna upp och fundera på just ämnets innehåll. Därför vill jag göra två korta nedslag i aktuell forskning.

I början av oktober hade Skolverket tillsammans med CETIS och de nationella resurscentren för de naturvetenskapliga ämnena ett gemensamt webinarium. Webbinariet handlade om samhällsfrågor med tekniskt och naturvetenskapligt innehåll. Anledningen var en nyligen publicerad rapport från Skolforskningsinstitutet som har fokus på SNI (samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll). CETIS inslag på webinariet handlade framför allt om olika aspekter av STI – samhällsfrågor med tekniskt innehåll. En fråga som Claes Klasander utgick från i presentationen var **Kan man undervisa om teknik utan att göra samhällskopplingar?** och tvärt om, **Kan man ta upp samhällsfrågor utan att blanda in teknik?** Svaren är ju kortfattat att vi inom teknikämnet knappast kan undvika en samhällskoppling i mycket av det undervisningsinnehåll vi hanterar, och att teknikkunskaper är av stor betydelse för många frågor som hanteras i samhället. När en ny stadsdel ska planeras behövs en stor bredd av tekniskt kunnande, och när eleverna på tekniklek-

tionen ska fundera på framtidens stad behöver de använda olika slag av tekniska kunskaper för att lösa uppgiften.

## Autenticitet i undervisningen

En nyligen publicerad forskningsartikel handlar om hur elever på teknikprogrammet upplever autenticitet i undervisningen, det vill säga att uppgifterna de arbetar med i skolan känns verklighetsnära och meningsfulla och har en koppling till det som händer utanför skolan. I studien arbetar eleverna med teknikutvecklingsprojekt. Några exempel på vad som gör en uppgift autentisk är att den handlar om ett verkligt problem, att eleverna samarbetar och att läraren snarare coachar än undervisar. Att ha tillgång till en expert är också ett kriterium, som till exempel kan innebära att uppgiften eller

# FORSKARRUTA



Charlotta Nordlöf

problemet kommer från till exempel ett företag eller en kommun. Autenticitet bidrar till att motivera eleverna, menar författarna. I teknikundervisningen är det relativt enkelt att hitta uppgifter och problem som är verklighetsnära, och genom att samarbeta med andra aktörer kan läraren säkert skapa undervisning som upplevs autentisk av eleverna.

Så, jag vill låna begreppen **samhällskoppling** och **autenticitet** från dessa olika forskningssammanhang och skicka med dem till dig som undervisar i Teknik. Genom att fundera kring dessa begrepp så ges vidare perspektiv på teknikundervisningen. **Samhällskoppling** och **autenticitet** sätter teknikundervisningen i ett sammanhang och eleverna får se att det de arbetar med och lär sig på tekniklektionerna också har betydelse utanför klassrummet. Samhällskoppling och autenticitet kan bidra till att undervisningen inte enbart fokuserar på ett rent tekniskt innehåll (till exempel om hur en sensor fungerar) utan också får en kontext (där sensorn får en betydande roll i framtidens i självkörande bilar, där trafikmiljön ska fungera ur perspektiv som säkerhet, ekonomi och trivsel, för till exempel fotgängare, cyklister och bilister).



Kungsgatan i Stockholm

## Länkar till forskningsrapporten, artikeln och mer läsning om STI:

- [Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll, Skolforskningsinstitutet](#)
- [Students' perceptions of authenticity in an upper secondary technology education innovation project](#)
- [STI is the new black - CETIS hemsida](#)

# Teknikundervisning med Globala målen i sikte

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Intresset för hållbarhet och miljöfrågor har funnits sedan barnsben hos Maria Sundler. Uppväxten i Sundborn, i en familj med miljöengagemang, präglade hennes val att gå i en miljöklass på gymnasiet. Och nu som lärare i årskurs 7-9 låter hon teknikundervisningen inkludera Globala målen och dagsaktuella frågor.

Utöver sin tjänst som lärare i Teknik, Ma och NO på Nya Elementar i Bromma är hon forskarstuderande på KTH, med fokus på teknikämnet och hållbar utveckling, samt del av STLS, Stockholm Teaching and Learning Studies, som initierar och stödjer olika forskningsprojekt för lärare i Stockholmsregionen.

Maria har arbetat som lärare sedan 2008 och fick teknikundervisningen på köpet.

– Jag var då inte utbildad tekniklärare men det kändes inte rätt varken för mig eller för eleverna så efter ett par år kompletterade jag med Teknik via Lärarlyftet. Jag upptäckte att Teknik är ett spännande ämne i gränslandet mellan flera andra ämnen vilket kan ge en holistisk bild på komplexa samhällsfrågor. Sedan dess brinner jag för ämnet och vill öka ämnets status och få andra att se dess betydelse för samhällsutvecklingen.

## Adekvat kunskap

– Vi behöver en omställning kring vår teknikanvändning och teknikutveckling. Därför är det viktigt att inkludera Globala målen i teknikundervisningen och eleverna behöver få kunskaper om hur tekniska lösningar och tekniska system påverkar. Utan adekvata kunskaper kan ingen förändring göras. Teknikämnet har en unik chans att ge en helhetsbild då tekniken är så tvärvetenskaplig.



[Globala målens webbplats](#)



Maria Sundler

Kunskaper i teknik kan påvisa konsekvenser för såväl människor, samhälle och miljö. Samhället efterfrågar dessa hållbara lösningar men vem ska utveckla dem? Samhället behöver samtidigt en beteendeställning från oss människor och utan kunskap om varför, så finns inga incitament att göra någon förändring.

Marias önskan är att eleverna ska tycka att teknikämnet är lika intressant som hon själv tycker och har två ledord för undervisningen; meningsfullhet och perspektiv. Hon menar att eleverna ska uppleva att lektionerna är meningsfulla vilket de blir genom att väva in dagsaktuella händelser, forskning eller problem men också genom att visa att de själva är en del av förändringen. För att vilja vara en del av förändringen behöver världens hållbarhetsutmaningar lyftas och eleverna behöver få perspektiv på hur andra lever och arbetar.

– Jag undervisar i ett område med väl privilegierade ungdomar där de flesta kan köpa vad de vill, kan resa vart de vill och kan utbilda sig till vad

de vill. De har alla möjligheter. Jag arbetar därför ständigt aktivt för att ge perspektiv kring hur det ser ut i andra delar av Sverige och världen. Samtidigt gör jag också paralleller bakåt i tiden för det är inte så länge sedan som Sverige klassades som ett lort-Sverige och var fast i fattigdom. Vilket vi ofta glömmer.

## Perspektivet Hållbar utveckling

I undervisningen finns ständigt hållbar utveckling med som ett perspektiv som Maria relaterar till oavsett undervisningsområde.

– Hållbar utveckling genomsyrar min undervisning och är ett perspektiv jag belyser tekniska lösningar utifrån. Jag varvar teori med praktik men merparten av undervisningen är teoretisk i enlighet med kursplanen.

Maria menar att eleverna behöver få gedigna ämneskunskaper knutet till hållbarhetsfrågorna. Det går inte att förändra eller ens förstå varför vi skulle behöva förändra utan dessa



kunskaper. Vilka är problemen? Vad beror de på? Vilken teknik kan vara en del av lösningen och vilken teknik begränsar möjligheterna för uppfyllandet av Globala målen?

## Problem ska lösas

– Ofta ger tekniklärare elever ett problem som de ska lösa och Globala målen består av problem som vi måste lösa så det är bara att välja från paletten. Då blir eleverna mer insatta i det aktuella samhällsproblemet och kan diskutera detta. De får möjlighet att se problemets komplexitet samt få idéer om hur det kan lösas.

– Jag vill ge mina elever möjlighet att diskutera och reflektera på lektionerna, oftast väljer jag ett högaktuellt område som gör dem mer intresserade av att läsa nyheter och resonera kring det även utanför undervisningen.

## Engagemang, lösning och konsekvenser

– Jag menar att alla Globala målen överensstämmer med grundskolans teknikundervisning.

Om man läser de Globala målen och dess delmål och åtgärder ser man att de alla är på något sätt beroende av vår teknikutveckling eller teknikanvändning.

Till exempel:

**Mål 2:** Ingen hunger.

Delmål 2.3 – Fördubbla småskaliga livsmedelsproducenters produktivitet och intäkter.

**Mål 3:** God hälsa och välbefinnade.

Delmål 3.6 – Minska antalet dödsfall och skador i vägtrafiken.

Vi diskuterar ständigt konsekvenser och drivkrafter och hur det kan påverka Globala målen.

Eleverna är engagerade och intresserade av aktuella samhällsfrågor. Kopplat till det kan de få se exempel på pågående forskningsprojekt och innovationer som kan ge förbättringar på våra samhällsutmaningar.

Maria ser att med ett lösningsfokus i undervisningen blir de medvetna om att många arbetar aktivt för att förändra men också att de kan vara med i förändringen. Det inger hopp att se på lösningar, de kan utveckla egna förslag och få ta del av andras. Men samtidigt påpekar Maria vikten av att vi blir mer teknikkritiska och att även belysa tekniska lösningars negativa påverkan.

– Vi kan inte huvudlöst kasta oss in i nya AI-lösningar eller förmedla för stor teknikoptimism. Teknik är inte lösningen på allt, exempelvis kommer inte ny teknik att räcka för att lösa klimatkrisen.

## Några olika undervisningsidéer

I årskurs 8 arbetar Maria med samhällsutveckling. Här får eleverna ge förslag på hållbar stadsplanering – de väljer själv en yta eller byggnad i deras närmiljö de vill förändra. Här kan eleverna även skicka in sitt förslag till fastighetsägaren, skulle det vara kommunen kan eleverna även skicka in det som ett medborgarförslag.

– Slutuppgift i årskurs 9 är att göra en livscykelanalys vilket fint väver ihop de kunskaper de fått genom grundskolan. Jag kallar hela arbetsområdet ”Medveten konsumtion”. Före och under tiden de gör sin livscykelanalys går vi igenom olika exempel på tillverkningsprocesser och ämnesrelevanta begrepp kopplat till produktion och konsumtion. Vi pratar också om beteenden och attityder kopplat till konsumtion. Exempelvis

- Varför handlar man mer när man mår dåligt?
- Hur kan företag lura oss att handla mer fast vi egentligen inte behöver?

Vi diskuterar också status och olika trender.

– Möjligheterna är oändliga och kan anpassas efter elevgruppen. Det är viktigt att elever får med sig adekvata kunskaper och få öva sig i att ta ställning till olika frågor för att kunna utveckla handlingskompetens och kunna agera i den komplexa värld vi lever i.



Illustration av elevernas app som de vann pris för.



I våras kom två av Marias elever, Felicia Schiller och Nike Urgell, tvåa i Årets Unga innovatörer (fd Finn upp). De uppfann en app som ska minska ojämlikheten i samhället och öka det cirkulära tänkandet i samhället. Foto: Marc Femenia, Unga innovatörer

# Hackaton - en metod i Teknik

TEXT: CAMILLA SEGERVALL, TEKNIKLÄRARE PÅ CURT NICOLIN GYMNASIET

Teknik finns överallt och som tekniklärare är det en fördel att ta in verkligheten i klassrummet med hjälp av andra aktörer. En innovationstävling kan vara en metod för elever att vilja lära sig om hållbar utveckling. I Hackaton hackar eleverna fram nya lösningar till olika aktörer. Här presenteras lösningar som skapades i uppdrag av IKEA och H&M. Camilla Segervall berättar mer.

Jag arbetar som tekniklärare på Curt Nicolin gymnasiet, CNG, ett teknikcollege i Finspång. Då jag som tekniklärare brinner för hållbar utveckling vill jag ge uppdrag med vardagsanknytning till eleverna. Aktiviteten jag beskriver här är den årliga Sustainability Hackaton som genomförs i samarbete med Future Minds. Det är även i år ett moment i Teknik i både årskurs 1 och 2.

Varje år åker Future Minds ut på turné i hela Sverige och genomför en innovationstävling "Sustainability Hackaton". CNG har deltagit och tävlat tre av de senaste fyra åren och elever på Teknikprogrammet har skapat nya hållbara, kreativa lösningar. En av de största anledningarna till att jag genomför detta i teknikundervisningen är att ju mer högteknologisk teknik blir, desto mer behövs hållbar utveckling och kunskap för en balans mellan teknik och hållbarhet.

## Future Minds som aktör

Samarbete med Future Minds har pågått under flera år på CNG. Future Minds mål är att skapa kunskap och verktyg för unga i en hållbar riktning. Dels genom att genomföra Sustainability Hackaton, dels genom olika moduler och verktyg för gymnasiet. Vikten av att genomföra ett Sustainability Hackaton beskriver Caroline Bodin, ansvarig för skola och utbildning på Future Minds så här:

*"För att unga ska kunna möta nya krav som samhällsmedborgare, studenter, arbetstagare och beslutsfattare, behöver vi möjliggöra att de*



Nöjda elever i grupp 5 - Max, Elvira, Alessio, William och Erik och i bakgrunden Oscar.  
Foto: Camilla Segervall

*får rätt kunskaper och verktyg för att kunna påverka samhället i en mer hållbar riktning. Vi är övertygade om att ett hållbart samhälle byggs genom att olika aktörer i samhället möts och skapar samarbeten där unga inkluderas."*

## Kopplingen till styrdokument

Då det i Skolverkets riktlinjer står i teknikämnets syfte för alla teknikkurser:

*"Undervisningen ska eleverna ges möjlighet att utveckla kunskaper om befintlig teknik och om utveckling av ny teknik som bidrar till ett mer hållbart samhälle...."*

*Utveckla deras förmåga till handling, innovation och problemlösning...*

*Eleverna ska ges möjlighet att arbeta i projekt."*

## Före, under och efter

Innan tävlingen börjar skickas förberedelsematerial ut i form av elevhandledning och lärarmaterial. Här finns övningsuppgifter från Future

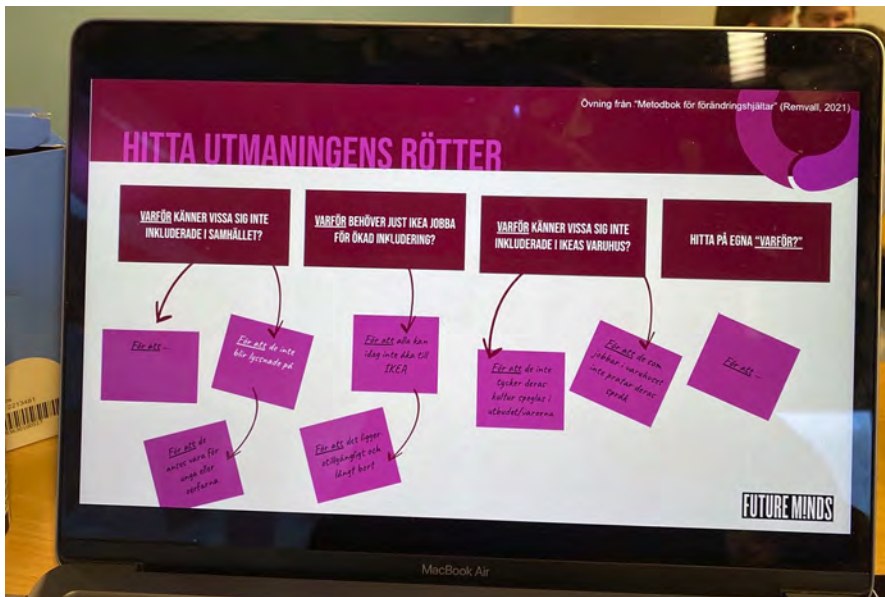
Minds moduler. Jag skapar grupper med 5–6 personer i varje och jag möblerar ett klassrum för grupperna och ordnar med teknik som wifi och projektor. Eleverna får använda sina mobiltelefoner. Under tävlingsdagen deltar både processledare från Future Minds samt företaget som presenterar utmaningen. Vi har haft H&M, WWF och IKEA på plats. Ågarna av utmaningarna utser vinnarna.

Hackaton går till så att eleverna i grupp löser ett verkligt Case under begränsad tid under tre timmar och avslutar med att pitcha sina idéer. Det utses en segrare av alla grupper på samma skola som sedan går vidare till en skolfinal. Hackatonet genomförs med en representant från Future Minds och företaget med det aktuella Case som ska lösas.

## Helheten

Det viktiga med ett Hackaton är att vara ett starkt team, utveckla idéer, vara innovativ, hacka sönder problem och skapa en presentation, som till sist är den pitch som gruppen tror på. Gruppen använder sin kreativitet, kompromissvilja, framåtdriv och har en lösning i fokus. Processledaren som hos oss varit Caroline Bodin lotsar grupperna med hjälp av övningar, qr-koder





Dagens utmaning från IKEA hackas ner i mindre bitar. Foto: Camilla Segervall

med frågor, filmer, post-it lappar. Roller delas ut mellan gruppmedlemmar - processledare (den som har koll på tiden), uppdragskännare (koll på instruktionen), sekreterare, kommunikatör (den som fotar) samt researcher. Alla lika viktiga men alla ska även bidra med idéer och delta i diskussioner. Sist men inte minst, det som är viktigast av allt, är att ha kul. Alla delar av Hackatonet sker under tidspress. När tiden är slut får alla grupper pitcha vad de kommit fram till under fem minuter i en presentationsmall från Future Minds.

## Case 2021 och 2022

Förra årets Hackaton med H&M:s Case var kläder i fokus. Där lyfte grupperna problem med kemikalier och att en väldigt stor mängd vatten behövs vid tillverkning av ett par jeans samt att kläder som går sönder kastas då de är billiga att köpa. Lösningar var att tillverka hållbara kläder med längre livslängd och att sy och laga det som gått sönder. Detta med hjälp av allt från sykit till och att färga jeans med musslor och att använda andra metoder som inte kräver så stor mängd vatten.

Årets Case utmaning från Ikea var: Hur kan IKEA-varuhuset i din stad bidra till att fler upplever ett mer inkluderande samhälle – både i och utanför varuhuset? En inte alldeles enkel fråga, som började med en presentation från Ikea om deras arbete med inkludering. Med hjälp av Ikea, Caroline och mig som lärare kom grupperna fram till många bra idéer.

När de till sist valde vilken idé de skulle skapa sin pitch kring resulterade det i en mängd olika idéer för att skapa mer inkludering: Ny reklamfilm, Jul på IKEA för ensamma, Välkommen-kampanj oavsett religion, Alternativ jul, QR-koder som översätter produktens beskrivning till flera språk, Virtuella IKEA 360 som 3d-shopping, Ny app, Mötesplatsen och Miljösmart.

Min upplevelse av detta är att både teknikeleverna i årskurs 1 som årskurs 2 genomfört timmarna med fokus på att lösa utmaningen de fick. Den gav många idéer, innovationer med hållbarhet i fokus och vilka



## Sustainability Hackaton 2022

globala mål som uppnåtts. Det ger även bra träning på att kunna pitcha en idé med en slogan som de tror på. När dessutom företagen är på plats och ger feedback tar sig eleverna an viktiga frågor. Det är ett bra sätt att ta in verkligheten i klassrummet och bli en del av att kunna påverka för ett hållbart samhälle. Jag menar att det är ett bra projektarbete för hela teknikutvecklingsprocessen i Teknik 1 enligt det centrala innehållet. Här kan jag själv observera och få nya idéer och kunskaper.

Detta hackaton kopplar jag sedan ihop med nästa uppgift för årskurs 1 som är en livscykelanalys av en produkt.



Processledare Caroline Bodin, Future Minds och Shayan Shahmohammadi, representant från IKEA. Foto: Josefine Max, IKEA.



# Kossorna och roboten

TEXT OCH FOTO: INGRID JÖNSSON, BARN OCH  
UNGDOMSKOMMUNIKÄTOR I SKÅNE

Teknik, teknik, överallt teknik, och verkligen inte minst inom det svenska lantbruket! Här berättar Ingrid Jönsson, barn och ungdomskommunikatör på LRF Skåne, om hur lantbruk har förändrats och hur tekniska lösningar används och utvecklas. Ett studiebesök på ett lantbruk visar en högteknologisk verksamhet.

För er som kanske minns kossan Rosa och all teknik som redan för flera år sedan fanns i våra ladugårdar, tänker jag att det kan vara på sin plats med återbesök där.

Korna vandrar lugnt runt i sin stora och luftiga hall, genom transpondern de har i sina halsband styr de lugnt och metodiskt sin dag. De går till mjölkroboten vid bestämda tider, det måste vara cirka åtta timmar mellan mjölkningstillfällena, och det har de full koll på. Väl i roboten läser den av vilken ko det är, hon får en förbestämd portion kraftfoder att äta under mjölkningen, spenarna tvättas av med ett par små roterande borstar, nästan som i biltvätten, och eftersom roboten har inprogrammerat i sitt minne hur spenarna sitter, kan den snabbt aptera spenkopparna. En infraröd ljusstråle finns också till hjälp, så att spenkopparna snabbt kommer

på plats och man tar tillvara kons nerläppningsreflex av mjölken. När mjölkningen är klar registreras alla data om mängd mjölk, tidpunkt m.m. i stalldatorn. Spenarna desinfekteras och kon kan gå ut igen, då blir det ofta några ordentliga klunkar vatten i närmsta vattenautomat. Sedan kan hon vila, äta grovfoder, dvs. färdigblandad mat bestående av gräsenilage, mineraler, majsensilage eventuellt lite halm, melass eller vad som står på menyn från foderblandaren. Här går även en robot som ser till att fodret puttats in mot kanten om korna har rört runt i det och kanske får svårt att nå det som har kommit lite för långt ifrån. En annan robot ser till att gödselgångarna hålls rena, precis som vilken robotdammsugare som helst, och emellanåt går korna även till sitt ”spa” där roterande borstar hänger så att de kan borsta och klia sig på kroppen. Man kan säga att de till stor del sköter sig själva, med teknikens hjälp, och allt man vill få information om kan man se i stalldatorn.

## Tid för djuret

Många skötare och djurägare menar att de på så sätt får mycket mer tid just till att verkligen se alla djur, och ta hand om dem på allra bästa sätt. Skulle någon ko ha blivit sjuk och inte gått till mjölkroboten, eller ätit sin kraftfoderportion får djurskötaren ett larm i sin mobiltelefon, ifall man tidigare inte har uppmärksam-

mat att kon kanske bara ligger ner och inte mår bra. I lösdriftshallen där korna håller till finns oftast även ”rörelseradar” som gör att man i stalldatorn kan se hur korna rör sig under dygnet. På så sätt kan man även ha bättre koll på brunst hos korna, eftersom de då oftast rör sig mer, så att man inte missar något insemineringstillfälle.

## GPS

Vi förflyttar oss ut till åkrar, traktorer och ännu mer teknik. Ja, när man säger GPS tänker de flesta på navigeringshjälpen man har i sin personbil men i lantbruket har GPS lite annan betydelse. I traktorer och skördetröskor och andra självgående lantbruksmaskiner finns ofta GPS-system, som är till hjälp för att bli effektivare på åkern. Programmen som styr här har kontakt med ett flertal olika satelliter, en tjänst som man får prenumerera på, mot en kostnad, och som då gör att man inte riskerar att dubbelköra, eller missa något heller, för den delen, när man arbetar på åkern. I din monitor/skärm i traktorn eller maskinen, finns data om de olika åkrarna. Där väljer man också vilken åker man arbetar på, vilken bredd redskapet man kör med har, om det är sådd, skörd eller något annat arbete man utför, samt hur man tänker köra. Man lägger upp en linje, och sedan kan man följa den under hela körningen



på samma åker. Har man dessutom autosteering, så kör traktorn själv på "raksträckorna" när man trycker på en knapp, så att man bara behöver vända vid änden av åkern manuellt

## Hållbar odling

Redskap, som till exempel såmaskin eller konstgödselspridare, som kopplas till traktorn kan ha en egen dator som genom en ISOBUS-kontakt kan kommunicera med traktorn och styrfilerna som ser till att rätt mängd utsäde eller konstgödsel sprids på åkern. Man kan även med hjälp av en s.k. grödsensor, som mäter växternas klorofyllhalt vid konstgödselspridning styra att rätt mängd konstgödsel läggs ut.

Hela det här konceptet går under benämningen precisionsodling, och har stor betydelse för hållbarhet och att förbättra lantbrukets odlande rent miljömässigt, men även för bättre ekonomisk hållbarhet, vilket i vårt globala läge har fått en oerhörd ökad betydelse, med tanke på att alla lantbrukets kostnader för insatsvaror som i likhet med allt annat runt oss har stigit mycket.

## Framtiden och säkerhet

Förarlösa traktorer och maskiner som rullar ute på åkrarna är kanske bara en tidsfråga, det finns redan en hel del sådant på försöksstadiet, men naturligtvis måste det prövas och säkert omprövas igen. Säkerheten är alltid också en viktig fråga, som man



Ingrid Jönsson och hästen Balder.

inte får bortse från, samt rimligheten i kostnader.

All den här nya tekniken gör ju att det vi jobbar med riskerar att bli mer känsligt för till exempel el-avbrott, hackning av data, elektronikkraschar eller andra oförutsedda störningar i tekniken. I likhet med annan data lagras mycket i moln, och måste behandlas som värdepapper. Det är viktigt att eleverna även får fundera kring säkerhet i vår digitala miljö.

## Skolmaterial

Jag rekommenderar, som alltid, att åka ut på studiebesök på gårdar, alla lantbrukare har olika mycket teknik, men teknik finns det alltid i olika former i lantbruket. Det är den som driver produktionen av vår högklassiga svenska mat framåt.

LRF Lantbrukarnas Riksförbund använder sig också av den moderna digitala tekniken i fråga om information och läromedel till lärare och skola genom Bonden i skolan, som är ett kostnadsfritt digitalt läromedel som finns på

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



Väldigt mycket av det jag har skrivit om finns även att fördjupa sig i på nätet, bara att Googla och söka om man är intresserad.



Maskiner och redskap är högteknologiska.



Så här kan det se ut i traktorn, GPS-skärm och tillhörande utrustning.

# Hallå där, Lin Loi!

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

FOTO: JENNY ZHENG

Hallå där Lin Loi! Du har tagit fram ett digitalt läromedel för teknikprogrammet.



## Berätta lite om din bakgrund och hur du tänkt

– Jag är utbildad ämneslärare (KPU vid Karlstads universitet) inom Matematik, Teknik, programmering, mjukvarudesign och naturvetenskaplig specialisering. I grunden är jag civilingenjör inom datateknik från Chalmers samt har en masterexamen inom datavetenskap från Chalmers och KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology). Just nu jobbar jag inom Stockholms stad i den kommunala skolan Stockholm Science & Innovation School (SSIS). Det är en gymnasieskola med teknikprogram och med inriktningarna medie- och informationsteknik samt teknikvetenskap. På skolan har jag i huvudsak undervisat i teknikkurser (teknik 1–2, teknik specialisering samt konstruktion 1). Jag är också intresserad av läromedelsutveckling.

## Berätta om kursboken Teknik 2

– I mitt senaste projekt har jag skrivit en digital kursbok för Teknik 2, samt utvecklat den digitala plattformen som boken använder sig av. Tanken är att boken ska underlätta för tekniklärare som håller i kursen Teknik 2. Boken täcker in stora delar av Skolverkets läroplan och består av teori med många exempel samt övningar och facit till samtliga kapitel.

## Bokens innehåll:

- Tekniska system
- Energi, effekt och verkningsgrad
- Dimensionsanalys och rimlighetsbedömning
- Energisystem
- Hydraulik och pneumatik
- Förbränningsmotorer
- Pseudokod/Matematiska metoder
- Implementation av tekniska system i Python
- Mätteknik

## Varför har du arbetat fram läromedlet?

– Jag har alltid funnit det svårt att hålla i Teknik 2-kursen då den saknade läromedel. När jag var relativt ny i lärarrollen år 2016 och skulle hålla i kursen för första gången upptäckte jag att det inte fanns en lärobok för kursen. Kursinnehållet så som det beskrivs av Skolverket, är ju ganska brett och täcker in många teknikområden. Efter dialog med mina dåvarande elever som tyckte att det skulle underlätta med en lärobok för dem i lärandet började jag skriva de första kapitlen till boken år 2017. Vidare så har jag märkt genom åren att inget läromedel för Teknik 2 har lanserats på marknaden, så jag såg det som ett ypperligt tillfälle att bidra med kunskap samlad på ett ställe i en lärobok som underlättar både för lärare och elever.

## Hur gick du till väga?

– Jag undersökte om intresset fanns genom att skriva i olika facebook-grupper där lärare var aktiva. På så sätt fick jag bekräftat att ett behov för boken fanns. Eftersom jag också är intresserad av att lära mig mer om webb-utveckling blev det ganska naturligt att jag skapade hemsidan för boken.

All text i boken är skriven av mig men en del av innehållet skulle inte ha kommit med i boken om inte jag tillsammans med kollegor har diskuterat innehållet och tillämpat det vi diskuterat i undervisningen. En del inspiration till boken har kommit från samarbeten med kollegor medan stora delar av innehållet har



[Digital kursbok för Teknik 2](#)

kommit från den egna undervisningen samt efterforskningar och erfarenheter från tidigare jobb och utbildning.

## Vad önskar du att läromedlet ska bidra med?

– Att underlätta för lärare som håller i kursen då de nu inte behöver fundera lika mycket på vilket innehåll som kursen måste ha, utan kan följa eller hämta inspiration från boken. Innehållet i kursen borde inte längre vara ett problem. Förhoppningsvis gör boken det möjligt för lärare att i större utsträckning fundera på andra aspekter av undervisningen som kan förbättras så som bedömning och mer individanpassad undervisning för att nämna några exempel. Boken underlättar för eleverna på så sätt att allt innehåll finns på ett ställe och samtliga övningar i boken har facit så de kan kontrollera att de har tänkt rätt och förstått innehållet.

## Vilka reaktioner har du fått?

– Den feedback som jag har fått har varit bra. En del tycker att det är jättebra att det äntligen finns en lärobok för kursen och andra tycker att innehållet är bra och relevant för kursen.

Är man intresserad av den undervisningen som jag bedriver går det bra att titta på dessa länkar:

SSIS-hemsida:

[Lin Loi - SSIS](#)

Lins youtube-kanal:

[Lin Loïs youtube-kanal på SSIS](#)

Bokens hemsida:

[Teknik 2 - digital kursbok](#)

Lins facebook-grupp för teknikundervisning:

[Teknik 2 - undervisningsmaterial - FB](#)



# Hallå där, Per Högselius!

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Du är professor i teknikhistoria vid KTH. Vill du berätta lite om din bakgrund och de områden du arbetar med/forskar kring?

– Jag har en bakgrund som civilingenjör i teknisk fysik, men jag kombinerade mina studier vid KTH redan från början med humanistiska kurser vid andra universitet. Så det känns ganska naturligt att jag sedan har kommit att forska och undervisa om teknik i ett historiskt, kulturellt och samhällsligt perspektiv. Min nuvarande forskning handlar särskilt om energifrågor, naturresursutvinning och stora tekniska system. Jag gillar att försöka sätta in dagens debatt om teknik och miljö i en historisk kontext.

Vad i teknikhistorien skulle du säga är viktigt i dagens teknikundervisning? Vad behöver man ta upp i historien för att förstå dagens teknik och morgondagens?

– Det är nödvändigt att studera historien för att förstå de många olikartade problem som ingenjörer och tekniker har haft att tampas med i det förgångna, när de utvecklade den teknik vi nu tycker är så självklar. Jag tänker här inte i första hand på rent tekniska problem som skall lösas, utan på hur otroligt mycket möda som genom åren har lagts ned på att få tekniken att passa in i samhället. De ingenjörer och tekniker som utbildas i dag måste tidigt skaffa sig insikter i att de i deras yrkesliv kommer att samverka med många människor och organisationer som inte är tekniska experter, till exempel jurister, samhällsplanerare, politi-

ker, företagsledare, som vanligen har andra intressen som sträcker sig bortom passionen för att få själva tekniken att fungera. Historien ger nyttig vägledning i hur den här samhälleliga komplexiteten kring tekniken fungerar.

– En annan viktig dimension är studiet av varför viss teknikutveckling historiskt har misslyckats, medan annan har lyckats. Varför har till exempel vissa försök att ställa om energisystemet historiskt misslyckats?

Av detta kan vi lära mycket om vilka risker som finns i nuet att misslyckas med det vi nu försöker oss på i fråga om omställningar.

I teknikundervisning är konsekvenser av teknikval för mänskliga och miljö en viktig aspekt. Kan du kanske ge ett exempel på vad du anser är viktigt kring det?

– Övergången från ett energisystem baserat på ved och andra organiska bränslen till ett fossilbaserat system är kanske det mest slående exemplet på hur teknikval fått oönskade konsekvenser. Det banade väg både för den globala uppvärmningen och för en kultur där industriell utveckling och ekonomisk tillväxt inte längre tycktes ha några gränser. Men det fanns också en positiv aspekt av skiftet till fossilt: trycket på skogen lättade, och det var av oerhörd vikt eftersom just avskogning länge betraktades som det mest existentiella av alla miljöhot. Exemplet illustrerar också att teknikval inte är något som sker plötsligt: övergången till fossila bränslen var en process som tog flera hundra år.



Per Högselius. Foto: KTH

Drivkrafter för teknisk utveckling är också ett viktigt område att undervisa om. Kan du även här ge ett intressant exempel på vad du menar kan ha varit en stor drivkraft för utvecklingen?

– Kärnkraftens historia är ett bra exempel som visar hur olika drivkrafter ofta samverkar. Här fanns till en början, vi talar då 1950- och 1960-tal, bland annat en fruktan för att de fossila bränslena skulle ta slut, vilket enligt somliga gjorde det absolut nödvändigt att storsatsa på kärnkraft. Men detta intresse växelverkade med vad vi kan kalla en "energinationalism" som tagit form redan under mellankrigstiden och som gick ut på att det egna landet borde undvika utlandsberoenden, och en mer eller mindre uttalad ambition i många länder (inklusive Sverige) att utveckla kärnvapen. Till detta kom vetenskaplig och nationalistisk prestige som en viktig faktor: ett land som lärde sig behärska kärntekniken trodde sig vinna stor respekt och beundran internationellt och även inom landet. Dessa faktorer kan tillsammans sägas ha format kärnkraftens historia – på gott och ont.



De svenska bröderna Nobels oljefält i Baku, sent 1800-tal, bild ur Tekniska museets samling.



Kärnkraftverket Loviisa i Finland. Foto: Per Högselius, bilden är beskuren.

# Etiska problem med djup teknik

TEXT: LENNART ROLANDSSON, INSTITUTET FÖR PEDAGOGIK, DIDAKTIK OCH UTBILDNINGSTUDIER, UPPSALA UNIVERSITET

I kinesiska klassrum använder man diadem på elevers huvuden för att registrera engagemang. Man önskar identifiera elever med svårigheter och lärare kan göra riktade insatser. Det är begripligt, men i Sverige ser vi annorlunda på individens roll, plats och integritet i samhället. Den typen av teknologi vore sannolikt olaglig i Sverige på grund av GDPR. Följande text beskriver hur du med djup teknik behöver omvärdera dina känslor och historiekunskap.

År 2008 släppte Disney en film om en robot Wall-E. Filmen är intressant då den så tydligt visar att robotar kan också uttrycka känslor. Ungefär 10 år senare, 2017 släpptes en sällskapsapp (Replika) som samlar in känslodata. Den kan uttrycka empati och förståelse. Appen är dock mer än så, då man efter ett tag märker att relationen med appen blir "uncanny". Den känner hur du känner innan du känner det själv! Det finns alltså appar som kan registrera dina känslor. Som exempelvis Mindstrong. Den noterar hur du använder mobilen (scrollning, klickningar och andra beteenden). Med den informationen kan den förutsäga ditt humör. Tekniken bygger på digital fenotyping där negativa humörstillstånd noteras. I och med pandemin COVID-19, så har den här typen av teknik efterfrågats mera än vanligt och forskare har studerat de etiska problem som uppstår då en specifik grupp av individer laddar upp känslodata i molnet.

## Återuppväck de döda

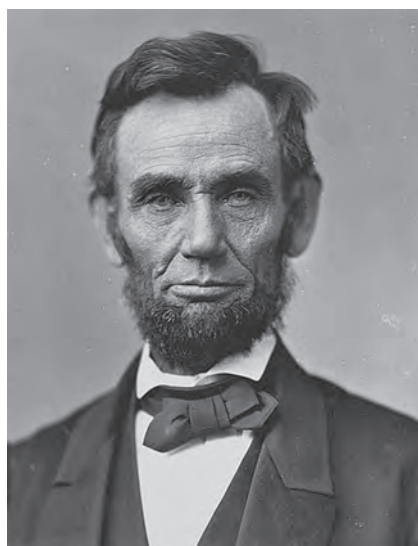
Ett Israeliskt företag D-ID och MyHeritage har nyligen släppt en app med vilken man kan "återuppväcka" de döda. De har nämligen fått Abraham Lincoln att berätta sin familjehistoria, men ingen har frågat honom och han kan inte ge sitt medgivande. Därför uppstår vissa etiska problem då AI används på kulturarv. En berättelse som skapats med arti-



ficiell intelligens (AI) kan nämligen vara falsk och högst troligen skulle Abe känna sig kränkt, vilket forskare ser som problematiskt. Kanske du ser det som roligt. Titta själv på filmen!

## Enorm utveckling

Det senaste året, 2022, har teknikutvecklingen varit enorm. Man har släppt på "löpande band" nya innovationer med öppen AI, såsom t.ex. DALL-E 2 och MAKE-A-VIDEO. De är en teknik där datorn skapar på "egen hand" bilder och video som



Abraham Lincoln, porträtt av Alexander Gardner 1863

överraskar med råge. Nyligen såg jag en film om den första månfärden. Det slutade inte som jag hade tänkt, då president Nixon berättar att Armstrong och grabbarna omkom på månen. Filmen var så övertygande att jag blev osäker på min egen historiekunskap och frågade mig själv "Hur vet jag att mitt minne inte spelar mig ett spratt?" och "Kan teknik förvränga mitt sinne?" Filmen bygger på AI och används för att skapa djupa falska nyheter (deep fake news). Det är på liknande sätt med de bilder man skapar med nämnda innovationer. Bilderna blir riktigt bra och upplevs ofta som äkta och originella (skapad av en människa). Falska bilder är dock inget nytt fenomen. De användes i Sverige redan på 1860-talet, genom att dubbelexponera och lägga till detaljer och människor i efterhand.

## Vad forskning visar

Det finns även forskning som lyfter fram möjligheterna med AI.

I en öppen tidskrift Computers and Education, hittade jag en artikel där forskare har skrivit en sammanställ-



ning av andras forskning om AI i förskolan. I den artikeln fanns det många positiva effekter med AI i förskolan, men det var ett fåtal som diskuterade riskerna med AI.

Med denna text vill jag peka på möjligheter men också problem. AI-teknik är både spännande och problematisk.

Jag önskar veta hur du använder AI i din undervisning? Om du undervisar eller skulle vilja undervisa teknik,

med AI, så får du gärna skriva några rader till mig. Jag inbillar mig att om man undervisar både fördelar och nackdelar med teknik, så blir elever intresserade av teknik.

### Skicka ett mejl till

[lennart.rolandsson\(at\)edu.uu.se](mailto:lennart.rolandsson(at)edu.uu.se)

Erkännande: Tack till Gustav Wol-lentz, Nordiskt Centrum för Kultur-arvs-pedagogik. Eventuella misstag är mina egna.



Lennart Rolandsson porträtterad med hjälp av AI.

## Referenser

- **Elever med diadem på huvudet:**  
[How China Is Using Artificial Intelligence in Classrooms | WSJ - YouTube \(05:43 min\)](#)
- [REPLIKA - a mental health parasite - YouTube \(18:23 min\)](#)
- **Mindstrong. (2020).** Bara medlemmar kan ta del av informationen via länken:  
[Science: Using science to help us seek the truth.](#)
- **Metz R. (2018).** The smartphone app that can tell you're depressed before you know it yourself: Analyzing the way you type and scroll can reveal as much as a psychological test. *MIT Technology Review.*
- **Klein N. (2020).** Coronavirus capitalism—and how to beat it. *The Intercept.*
- **Zuboff S. (2019).** What is surveillance capitalism? [Video]. *YouTube.*
- **Abrahamn Lincoln Discovers His Family History on MyHeritage. [Video]. YouTube 1:00 min**
- **Lyssna till Farahny:s TED-talk**  
["When technology can read minds, how will we protect our privacy?" \(12.55 min\)](#)
- **MyHeritage är ett globalt företag som erbjuder en gemensam plattform där man kan samla sin släkthistoria och uppgifter om DNA.**
- **A Nixon Deepfake, a Moon Disaster' Speech and an Information Ecosystem at Risk. [Video]. YouTube (07.46 min)**
- **Su J. and Yang W. (2022).** Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and education: Artificial intelligence, 3*

# CETIS och Globala målen

CETIS har producerat och presenterar här ett inspirationsmaterial om teknikkunskaper uttolkade ur Globala målen för hållbar utveckling.

Materialet presenterar exempel på tekniktekan och frågeställningar ämnade för undervisning, både inom teknikämnet och inom ämnesövergripande teman.

Utgångspunkt tas i de globala målens teknikinnehåll och en sammankoppling görs med teknikkursplaners förmågor och centrala innehåll

Det är ett inspirationsmaterial för lärare som undervisar inom teknik-ämnet och som vill implementera hållbar utveckling i konkret innehåll - främst på högstadiet men även på gymnasiet.

Innehållet kan också anpassas till mellan- och lågstadiets teknikkundervisning eller ämnesövergripande teman. Du hittar det via länken:

[Teknikinnehåll i Globala målen - CETIS webbplats](#)



# Barnens universitet och AI

TEXT: CAROLINE CAKKA WALLMARK OCH LISA SÄLLVIN, MITTUNIVERSITETET

På Mittuniversitetet har projektet Barnens universitet pågått under de senaste åren. Syftet med projektet är att väcka intresse för vetenskap och högre studier bland barn och unga i regionerna Väster-norrland och Jämtland/Härjedalen. Bland annat har det utvecklats koncept för årskurserna 2, 5 och 8 i grundskolan, med koppling till den forskning som bedrivs vid Mittuniversitetet. Ett av dessa koncept som passar bra i teknikämnet är ett lektionsmaterial framtaget för årskurs 5 som handlar om AI och etik.

## Varför vi har tagit fram ett lektionsmaterial om AI

Artificiell intelligens (AI) är en viktig del av vår framtid. Det finns många exempel på hur AI kan hjälpa till att identifiera sjukdomar, utveckla nya

läkemedel, reducera trafikolyckor, minska energianvändningen och förkorta handläggningstider. Men det finns också många risker med AI. Om vi medborgare förstår vad AI är och hur det fungerar kan vi minska risken att manipuleras av tekniken och även bidra till att bygga bättre AI.

För att förstå vad AI är behöver man förstå både matematik, teknik och etik. Att undervisa om AI passar väl in med syftet i kursplanen för teknikämnet årskurs 4-6 i Lgr22:

*”Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar intresse för och kunskaper om tekniken som omger oss. Eleverna ska ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknik har betydelse för och påverkar människan, samhället och miljön. På så sätt kan eleverna utveckla en teknisk medvetenhet och en förmåga att relatera tekniska lösningar och den egna användningen av teknik till frågor som rör hållbar utveckling.”*



Caroline Cakka Wallmark  
Foto: Selfi



Lisa Sällvin  
Foto: Katarina Rehder

Det är inget som tyder på att användningen av AI avtar vad vi ser, snarare används AI mer i samhället och i våra liv. AI finns med genom algoritmer när vi googlar. AI finns i bakgrunden för vad vi ser i sociala medier, såsom TikTok och Instagram, genom att ge förslag på vad man ”borde” gilla i sociala medier baserat på fördomar och normer. Såsom att man som tjej ska vilja se tips på smink, håruppsättningar, bakverk och söta barn istället för kreativa lösningar och teknik.



Till läraren

### AI på 30min - För dig som lärare

Instruktioner till upplägg av lektioner i olika ämnen kopplat till AI.



Lektion 1a

### Vad är AI?

Vi introducerar begreppet artificiell intelligens och ger fem exempel på AI i din vardag.

För alla ämnen



Lektion 1b

### Bra och dåligt med AI

Här diskuterar vi faror som kommer med AI, och vad som är bra med AI.

Teknik eller Samhällskunskap



Lektion 2a

### Så kommunicerar en dator

Vi lär oss om ettor, nollor och ljusets hastighet.

Teknik eller Matematik



Lektion 2b

### AI baseras på algoritmer

Är datorn eller människan bättre på att sortera kakor efter vilken som är godast?

Teknik eller Matematik



Lektion 2c

### Maskininlärning och träningsdata

Lär en maskin att skilja på katter och hundar genom träningsdata och testdata. Hur många rätt och fel har den?

Teknik eller Matematik



Lektion 3

### Etiska dilemman inom AI

Vad tycker du? Ofta är det svårt att avgöra och det kan vara både gott och ont. Nu ska ni få fundera på några dilemman.

Teknik eller Samhällskunskap



Lektion 4

### Människa, maskin eller mittemellan?

Om du kunde biohacka din lärare med hjälp av ett chip, vilken information skulle du då programmera in?

Teknik eller Samhällskunskap





Agnes intervjuar professor Tingting Zhang.



NFC-chip som klistermärke.

På föregående sida ser du en översikt av de sju lektioner som ingår i det lektionskoncept kring AI som vi har tagit fram. Lektionerna är fristående, men de är uppbyggda som en serie som hör ihop.

## Fem tillämpningar kopplat till AI

I lektionsmaterialet återkommer vi till fem tillämpningar av AI och maskininlärning, där vi låter eleverna diskutera möjligheter, risker och etiska dilemman kopplat till dessa exempel.

- Rekommendationer i sociala medier
- Virtuella assistenter som Siri, Alexa och Googleassistenten
- Självkörande bilar
- Ansiktsgenkänning
- Google Översätt

## Teknik är makt

En viktig del inom AI som vi tar upp är ansiktsgenkänning och tekniken bakom. En forskare i USA har upptäckt att dessa tjänster fungerar bättre på vita män än på svarta kvinnor. Här finns en risk för diskriminering som inte beror på medvetna baktankar utan på att det främst är vita män som skapat tjänsterna.

Man kan lite förenklat säga att maskininlärning (tekniken bakom AI) består av beslutsalgoritmer och stora mängder data. Hur dessa algoritmer\* ser ut och vilken data som maskinen tränas på bestäms av de som utvecklar tekniken. Det ligger alltså mycket makt hos programmerare och utvecklare, och därför är det viktigt med mångfald i dessa yrken för att få in fler perspektiv. En

tanke med vårt material är att locka en bredare målgrupp för framtida teknikstudier.

\*Psst, vi går igenom vad en algoritm är i lektionsmaterialet.

För att ge ett exempel på hur tekniken riskerar att förstärka normer kan vi göra ett enkelt test med tjänsten Google Översätt. Om man översätter "hen är ingenjör" till engelska så tolkas det som "he is an engineer", dvs. en man, trots att frågan var ökonad. "Hen är vacker" blir däremot översatt till "She is beautiful".

## Hur har vi gjort?

I början av projektet lät vi Agnes, 11 år intervju professor Tingting Zhang som forskar inom artificiell intelligens och maskininlärning. Utifrån det samtalet växte ett lektionsupplägg fram.

Stor vikt har lagts vid att anpassa lektionsmaterialet till målgruppen genom att använda ett tillgängligt språk och att hitta exempel som ligger nära elevernas vardag. Materialet innehåller praktiska övningar som lätt kan göras i klassrummet för att få en förståelse för tekniken bakom AI.

Vårt mål har varit att skapa ett lektionsmaterial som är både lätt att förstå och roligt att genomföra, både för elever och lärare. Vi har medvetet utformat materialet så att läraren inte ska behöva ha någon förkunskap om AI och maskininlärning.

Våra lektioner bygger även på material som Google, MIT Media Lab, UR, Viralgranskaren och Tekniska museet har tagit fram om AI.

I en av lektionerna används Googles och MIT Media Labs "Teachable Machine". Syftet med den är att lära sig mer om maskininlärning. Eleverna får träna maskinen att kunna skilja på hundar och katter.

Vi har också en lektion som vi kallar för "Människa, maskin eller mittemellan" där vi introducerar begreppen biohackning, cyborg och android. Här får eleverna ett NFC-chip i form av ett klistermärke ("tatuering") med instruktioner för hur de kan programmera chippet med hjälp av en mobiltelefon. Eleverna får "hacka sin lärare" vilket öppnar för samtal kring etiska frågor gällande biohackning.

Vårt material är fritt att använda för alla och ligger på Mittuniversitetets webb:

[www.miun.se/barnensuniversitet](http://www.miun.se/barnensuniversitet)

Välkommen in och kolla!

## Det är vi som vill att du testat lektionsmaterialet

Hur tycker du lektionsmaterialet funkar? Vi vill gärna ha mer återkoppling! Och vilka är då vi undrar du: Caroline Cakka Wallmark, begripliggörare för forskning och Lisa Sällvin som är adjunkt i data- och systemvetenskap på Mittuniversitetet och upphovskvinna till Geek Girl Mini i Sundsvall. Båda har även tidigare arbetat med att ta fram lektionsmaterial för mellanstadieelever utifrån forskning i projektet Digitaliseringsagenterna.

Mejla oss gärna och berätta hur du tycker att lektionsmaterialet funkar: [caroline.wallmark@miun.se](mailto:caroline.wallmark@miun.se) [lisa.sallvin@miun.se](mailto:lisa.sallvin@miun.se)

# Teknik – skolans viktigaste ämne?

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Förra hösten genomförde Teknikföretagen och CETIS en enkätundersökning kring hur det ser ut med teknikundervisningen på svenska grundskolor. Nästan 1400 lärare och 300 skolledare svarade vilket är mycket glädjande. Undersökningen är nu sammanställd och rapporten **Teknik – skolans viktigaste ämne?** finns publicerad på Teknikföretagens och CETIS hemsidor.

## Bakgrund

Syftet med undersökningen var att beskriva hur teknikämnet fungerar i skolan i dag och vilka styrkor respektive utmaningar lärare och rektorer identifierar. Syftet var också att följa upp den undersökning bland tekniklärare och rektorer som Teknikföretagen och CETIS gjorde 2012. CETIS och Teknikföretagen arbetar för att stärka och utveckla teknikundervisningen, för att kunna göra det på bästa sätt är det angeläget att veta vilka behov som finns.

## Teknikämnets utveckling

Resultatet visar att efter de förändringar som skett under de senaste tio åren har teknikämnet genomgått en

positiv utveckling. Bland annat fick teknikämnet ny läroplan 2011 och den stadiindelade timplanen om 200 egna timmar 2017. Undersökningen visar att teknikämnet har en större plats på schemat i dag jämfört med för tio år sedan och att kursplanens centrala innehåll är den faktor som styr mest hur man bedriver sin undervisning. En korrelationsanalys av svaren visar att det finns ett positivt samband mellan upplevelsen att skolledningen vill utveckla teknikundervisningen och lärarnas nöjdhet med undervisningen.

## Fyra slutsatser i korthet

- Flera reformer har genomförts och fått genomslag – många utmaningar kvarstår.
- Flera behöriga lärare behövs som vill undervisa i Teknik.
- Ett större politiskt intresse behövs för ämnets statushöjning.
- Undervisning som tilltalar både tjejer och killar behövs.

Utifrån undersökningens resultat kan man dra slutsatsen att de reformer som genomförts de senaste tio åren i syfte att stärka och utveckla undervisningen på många sätt fått genomslag. Samtidigt finns några av de största utmaningarna kvar; att



många lärare är obehöriga, att även behöriga lärare saknar utbildning i nyare moment av kursplanen, att skolledningens intresse varierar och att flickor när de slutar högstadiet inte är tilltalade av fortsatta tekniska studier. Sammantaget betyder detta att en nationellt likvärdig teknikundervisning behövs och att alltför många elever inte får den undervisning som de har rätt till.

### Källa:

[Teknik – skolans viktigaste ämne?](#)

Teknikföretagens och CETIS rapport om teknikundervisningen i grundskolan 2022.

# NTA och Prova på-uppdrag i teknik

TEXT: ANNA NORDIN, NTA

NTA Skolutveckling har utvecklat två kostnadsfria prova på-uppdrag i teknik: Smartare fiske och Smartare ljudmätare.



NTA Skolutveckling har tagit fram två temauppdrag i teknik för årskurs 6–9, för att även skolor som inte är medlemmar i föreningen ska få en möjlighet att prova NTA:s arbetssätt. Det

ena temauppdraget heter **Smartare fiske**. I det här uppdraget upptäcker eleverna hur fiske kan bedrivas på ett mer hållbart sätt med programmeringsbara elektroniklösningar. Eleverna får lära sig om konsekvenser av industriellt fiske, hur det kan göras mer hållbart samt själva pröva att programmera egna lösningar.

I det andra uppdraget, **Smartare ljudmätare**, får eleverna lära sig om buller och hur det kan motverkas med olika hjälpmedel. De får lära sig om akustik och ljudabsorbering samt själva programmera ljudmätare.

I båda uppdragen utvecklar eleverna sina kunskaper och förmågor i teknikämnet.

Innehållet i både dessa uppdrag har koppling till NTA:s teman Smartare produkter och Den smartare staden. För de som redan arbetar med dessa teman passar prova på-uppdrag bra att arbeta med i anslutning till dem. Uppdragen är baserade på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet, precis som allt undervisningsmaterial från NTA Skolutveckling.

Våra kostnadsfria Prova på-uppdrag har tagits fram i samarbete med Teknikföretagen.

Prova på-uppdragen finns på NTA Skolutvecklings webbplats, under Teman, se:

[Teman från NTA - NTA:s webbplats](#)



# Nobelpriset i Teknik

Snart är det dags för utdelning av Nobelpriset. Det har delats ut till personer som gjort "mänskligheten den största nytta" och uppmärksammas i hela världen.

Många gånger kan man tycka att upptäckterna, innovationerna tangerar teknikområdet. Därför frågade vi några gymnasieelever vad de tycker skulle förtjäna ett Nobelpris i Teknik!

## Frågorna:

- » Vad tycker du skulle kunna vara ett Nobelpris i Teknik?
- » Varför tycker du det?
- » Använder du den innovationen/prylen?

De tillfrågade eleverna går Teknikvetenskap i årskurs 3 på Curt Nicolingsgymnasiet.



Nobelhuset i Stockholm. Foto: Katarina Rehder



## Osman Hamid Osman

– Datorn, eller rättare sagt den typen som alla har tillgång till idag. Den har på ett så stort sätt lagt ett inflytande på all möjlig innovation. Jag har haft så många idéer och kan tänka mig hur många människor genom historien som har haft det också, men hur lyckligt lottad är jag som kan starta datorn och börja med en design och prototyp utan några som helst förkunskaper.

Jag använder mig av den varje dag och glömmer ofta vilken välsignelse den möjligheten är!



## Lukas Tosting

– 3d-printern, avancerade detaljer kan tillverkas med minimal användning av material, både i plast och metall.

Jag har själv använt 3d-printer till allt från att lösa skoluppgifter till julklappar. Det är bara kreativiteten som sätter gränser.



## Oliver Larsson

– Jag tycker att självlandningsbara raketer förtjänar ett Nobelpris då de för människan framåt inom både hållbarhet och den tekniska utvecklingen.

Just nu håller jag och två kompisar på med ett gymnasiearbete om landningsbara raketer där vi ska kunna skjuta upp en modellraket så att den kan hämta lite data och sen ska den landa sig själv.

Foto elever: Camilla Segervall

## Skolverket och Teknik i grundskolan

TEXT: JOHNNY HÄGER, SKOLVERKET

FOTO: SKOLVERKET

Höstterminen 2022 går mot sitt slut och Lgr22 har nu varit vägledande i snart en termin. De betyg eller omdömen som snart ska sättas utgår från en förändrad läroplan och ett förändrat betygssystem. Visserligen är det fortfarande E-A men ett förändrat sätt att tänka runt betyg, se gärna förra Nyhetsbrevet Nr 3, september 2022. Det finns mycket matnyttigt att läsa i Skolverkets allmänna råd: [Betyg och prövning – kommentarer till Skolverkets allmänna råd om betyg och prövning](#)

I och med en ny regering och på det en ny budget så är det lite andra villkor som kommer börja gälla. Bland annat märks en satsning på speciallärare, specialpedagogiska insatser och särskilda undervisningsgrupper. Läsluftet fortsätter och försöksverksamheten med spetsklasser ska fortsätta. Någon speciell satsning på teknikämnet kan inte skönjas än men det återstår att se.

### Tekniska lösningar som utgångspunkt

De nationella resurscentrerna inklusive CETIS har under hösten haft webinarier som tangerat SNI (Samhällsfrågor med Naturvetenskapligt Innehåll) och STI (Samhällsfrågor med Tekniskt Innehåll). Ett stort antal elever är rätt så involverade i,

och funderar mycket på, samhället, miljön, klimatet och hoten mot vår jord. Här kan teknikämnet koppla på och visa hur människan både brukat och missbrukat naturresurser samt skapat teknik som både hjälper men också stjälper. Vi behöver ändra vårt sätt att leva, det är den enskilt viktigaste sanningen för en hållbar framtid. Men samtidigt kan tekniska lösningar och tekniska system både hjälpa till och vara avgörande för allas vår framtid. Dessa frågor engagerar och kan således användas som en god utgångspunkt i studiet av teknik. Det finns dessutom många bra anledningar till att samplanera olika ämnen och ta hjälp av varandra i att ge eleverna helhetssyn kring vissa områden.

### Långsiktiga mål

Det första långsiktiga målet i Teknik lyder:

- förmåga att reflektera över olika val av tekniska lösningar, deras konsekvenser för individen, samhället och miljön samt hur tekniken har förändrats över tid.

Det långsiktiga målet följs inte bara upp av skrivningar i det centrala innehållet i Teknik. Även andra ämnens centrala innehåll jobbar mot teknikens långsiktiga mål. Geografi exempelvis: centralt innehåll i 4-6 lyder "Hur val och prioriteringar på individ- och samhällsnivå kan påverka miljön och främja hållbar utveckling." Vidare i centralt innehåll 7-9 "Globala produktions- och konsumtionsmönster samt flöden



av varor och tjänster." Fler exempel finns i Geografi.

Hem och konsumentkunskap: Centralt innehåll 1-6 lyder "Resurshushållning av livsmedel och andra förbrukningsvaror i hemmet. Återvinning i hemmet och i närområdet och hur den fungerar." Vidare i centralt innehåll 1-9 "Redskap och teknisk utrustning som kan användas vid matlagning och hur dessa används på ett funktionellt och säkert sätt."

### Samtal över ämnesgränser

Exemplen ovan visar att ett långsiktigt mål i Teknik återfinns som centralt innehåll i flera andra ämnen. Det finns således all anledning att samtala över ämnesgränserna för att skapa helheter för eleven men också ta chanser till samplanering och sambedömning.

Om detta kan man tänka och prata mycket. Hör gärna av er med era funderingar på det ovan skrivna och gärna tips på vad vi bör ta oss an på Skolverket i ämnet Teknik.

Johnny Häger  
johnny.hager(at)skolverket.se







## Skolverket och teknikprogrammet

TEXT: GUNILLA ROOKE, UNDERVISNINGSRÅD  
SKOLVERKET. FOTO: PEGGY ROOKE

På Skolverkets läroplansavdelning går ämnesplanearbetet in i sista fasen innan remiss. Ibland kan processen kännas oändligt lång, men samtidigt är det betryggande att demokratins kvarnar mal långsamt och att det finns tid för bearbetning, reflektion och synpunkter.

Teknikprogrammet har drygt 20 nya ämnesplaner att remittera. Några är sig väldigt lika, till exempel ämnet **konstruktion** som i dag har tre kurser som bygger på varandra, och som i det nya förslaget får två nivåer. Andra ämnen är delade i flera nya ämnen, till exempel **hållbart samhälle** som nu föreslås bli **hållbart samhällsbyggande, miljö- och energikunskap** samt **politik och hållbar utveckling**. Vissa ämnen för-

svinner och ersätts med nya för att ge teknikprogrammet egna ämnen, som till exempel i inriktningarna informations- och medieteknik samt produktionsteknik.

### Unika ämnen för TE4

Vidareutbildningen med ett fjärde tekniskt år, TE4, har lite mer än 40 ämnen och många av dem är helt nya. Genom förslaget blir alla TE4-ämnena unika för vidareutbildningen. Skolverket föreslår också att yrkesutgångarna ska ersättas med yrkesroller för att öka flexibiliteten till arbetslivet. Många yrken påverkas också av digitaliseringen och flera yrkesroller behöver en mix av kunskaper från till exempel både it-profilen och samhällsbyggnadsprofilen. I det nya ämnesutbudet finns också en hel del tillskott av digitaliseringsämnen, till exempel inom industriproduktion och spelutveckling.

### Fyra nivåer blir två ämnen

Intressant för er tekniklärare/rektorer är att matematik med fyra nivåer föreslås bli två ämnen: matematik nivå 1 och 2 samt matematik analys, nivå 1 och 2. Dessutom tillkommer matematik fördjupning och matematik specialisering i programfördjupningen. Förslaget har tagits fram för att medverka till att fler elever väljer att läsa mera matematik utan att äventyra betyget i de första nivåerna.

### Tyck till!

Mellan den 23 januari och 23 mars 2023 är det er tur att läsa och tycka till! Jag vill verkligen uppmana alla er lärare, rektorer, andra berörda och intresserade att lämna era synpunkter – bra som dåliga. Det underlättar att göra en avvägd bedömning av hur ett förslag tas emot. Så håll utkik på Skolverkets webb – där kommer alla drygt 600 ämnesplaner att finnas.



# Det stora strömavbrottet

TEXT: MARIA SERKITJIS FOTO: PRIVAT

Maria Serkitjis har arbetat som lärare, främst på mellanstadiet, sedan 12 år tillbaka. Med en lärarutbildning i Svenska, Engelska, SVA, SO, Bild och Matematik tog hon tillfället i akt och kompletterade med Teknik via Lärarlyftet. Här berättar hon mera om kursuppgifterna.

## Varför ville du gå kursen?

Jag har ett stort intresse av att utvecklas som lärare och eftersom jag undervisar i Ma och SO tyckte jag att Teknik var en bra komplettering till dessa ämnen.

## Vad innehöll kursen som du tyckte var betydelsefullt?

Kursen innehöll föreläsningar och uppgifter som innebar att göra olika lektionsplaneringar och genomföra lektioner samt utvärdera dessa. I slutuppgiften reflekterade vi över alla de andra uppgifter och planeringar vi gjort utifrån ett hållbart perspektiv.

## Hur valde ni uppgiften?

### Var det eget val eller förutbestämt?

Uppgiften var ganska fri för tolkning men grundtanken var att man skulle ta upp electricitet med eleverna och hur beroende vi är av den. Det är ett aktuellt och spännande område. Här nedan kan du följa min planeering för en årskurs 4:

## Det stora strömavbrottet

### Inledning

Det här var en riktigt rolig kursuppgift som engagerade mig och mina elever stort. Nedan följer en lektionsplanering för sex lektioner under temat "det stora strömavbrottet".

### Mål

Målet med lektionerna är att eleverna ska reflektera kring vad vi behöver elektricitet till och att vi i dag är beroende av den. De ska kunna diskutera olika

tekniska lösningar på om det inte funnits någon elektricitet. Jag utgick från syftesbeskrivningen i Lgr22.

Här beskrivs de lektioner vi har haft. Jag har valt att beskriva upplägget till varje lektion följt av en reflektion kring hur det gick.

### Lektion 1: Presentation av uppgift

Vi skriver tillsammans en tankekarta på tavlan. Efter det tittar vi på en del av en film från MSB om strömavbrott. Vi diskuterar tillsammans vad som händer i filmen och om någon har haft strömavbrott och vad de gjorde då. De får alla en läxa att göra hemma där de ska intervjua sina föräldrar.

Läxa: Diskutera hemma

1. Hur lagar ni mat om det blir strömavbrott?
2. Hur kan ni ladda era mobiler/datorer med flera?
3. Hur påverkar ett strömavbrott er? Vad slutar funka?
4. Hur får ni tag på information?
5. Vad kan ni hitta på för aktiviteter utan el?
6. Hur länge klarar ni er utan el?
7. Övriga tankar

### Lektion 2: Uppgiften

Genomgång av läxan där de först sitter i sina lärpar och redovisar läxan för varandra. Efter det får de svara på frågor från läxan. När diskussionen är färdig presenteras uppgiften: Världen har blivit utsatt för en solstorm och all elektricitet har slagits ut. Hur ska vi överleva? Jag berättar att alla ska få 2–3 lektioner på sig att arbeta med något som de tycker passar till temat. Alla får fundera lite så kommer vi på förslag tillsammans.

Efter att vi har skrivit upp förslagen får varje elev själv bestämma på vilket sätt den kommer vilja redovisa sin uppgift.

### Lektion 3 (30 minuter)

Uppgiften presenteras i sin helhet och grupperna börjar planera. De får alla fylla i en egen planering som lämnas in i slutet av lektionen. Uppdraget ser du i den gula rutan på nästa sida.

### Lektion 4–5: Arbetet

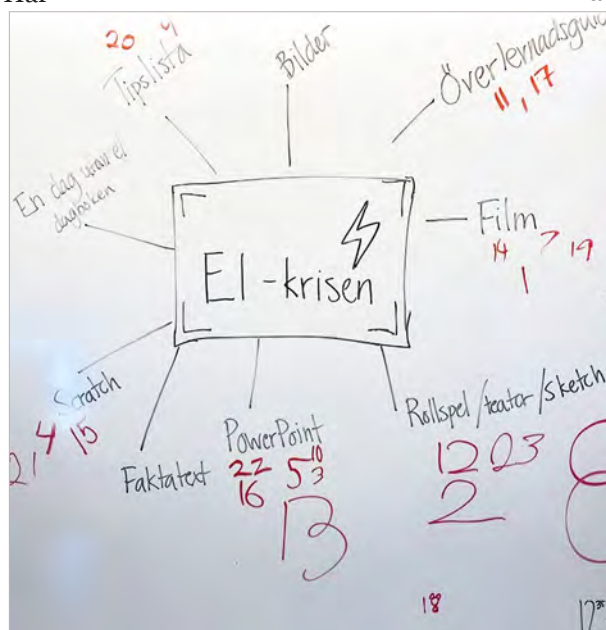
Dessa två lektioner får de arbeta med det de har planerat i sin grupp. Under lektionerna går jag runt och handleder varje grupp och stöttar där det behövs.

### Lektion 6: Redovisningen (30 minuter)

Den här lektionen får alla redovisa sitt arbete i klassen och klasskompisarna får ställa frågor. Vi utvärderar muntligt vid tavlan där jag dragit olika linjer med skalor. En linje har en skala 1–10 där man ska sätta ut hur samarbetet gått, en annan med samma skala där man fyller i hur mycket man själv tycker man bidragit med och den sista består utav smileys där man får ranka vad man tyckte om miniprojektet.



Maria Serkitjis





## Egen reflektion

Det är lite riskabelt att låta eleverna välja helt fritt men samtidigt är det helt fantastiskt att se vad de kan hitta på. Två av grupperna behövde lite extra stöttning. Gruppen som skulle göra rollspel fick ingen naturlig ledare så där fick de ingenting gjort under första arbetslektionen. Andra arbetslektionen stöttade jag extra med manusskrivningen så de fick tid att träna också. I sin reflektion tyckte de att samarbetet inte hade varit optimalt och att de kanske borde delat ut olika roller så att de kunnat jobba mer strukturerat. Den andra gruppen som hade det lite svårt skulle arbeta i Scratch. De var lite ringrostiga i programmering då de inte arbetet i det på ett tag. Över lag är jag nöjd med resultatet från alla grupperna. Jag hade kunnat skriva upp en lista på redovisningsformer själv och mer specifika uppgifter. Kanske hade det hjälpt vissa grupper från början. Exempelvis hade jag kunnat säga att man skulle göra ett rollspel om hur regeringen agerar eller en film med tutorials för hur du gör olika saker. Eftersom eleverna går i årskurs 4 så tycker jag att de gjort ett fantastiskt jobb. Hade de gått i årskurs 6 hade jag nog förväntat mig att de visat sina kunskaper mer från film, rollspel och programmering.

## Kommer ni förändra ert arbetssätt efter kursen?

Det känns som vi är ute mer och att vi mer tar upp diskussioner kring teknik och tekniska lösningar. Innan har teknikundervisningen på skolan mest bestått av konstruktioner. Förhoppningsvis leder det till att ämnet får ett mer djup och mer plats både vad gäller undervisningstid och status. Att hitta vägar där man kan arbeta ämnesövergripande kommer vara ett stort mål i min undervisning för att eleverna ska få en helhet och förstå att skolans ämnen hör ihop på olika sätt.

## Det stora strömavbrottet

Jorden har blivit utsatt för en solstorm och all elektricitet har slagits ut. Ni bor ute på en halvö som heter Onsala och mitt under middagen går strömmen.

- Vad gör ni nu?
- Hur klarar ni er närmaste dygnet?
- Vad finns det för beredskap?
- Hur klarar ni er en vecka?
- Vad är det som inte kommer fungera?
- Vad klarar ni er inte utan?
- Hur får ni tag på information?
- Vilka saker kan ni få igång utan el?
- Vilka saker, om ni måste välja, använder ni era sista batterier till?
- Vad kan ni hitta på för saker för att skapa el?
- Vad händer när vintern kommer och det blir under noll grader?
- Hur lagar ni mat?

Diskutera frågorna i gruppen och gör sedan upp en plan, utifrån hur ni valt att redovisa, hur ni ska överleva denna katastrof.

## Rollspelet - ett exempel

Barn 1: Vad god middagen var.  
Pappa: Vad kul att du tycker det.  
Barn 2: Pappa! Kan jag få mjölk?  
Pappa: Okej!  
Pappa: NEJ! Strömmen har gått.  
Barn: NEJ!  
Barn 1: Vad ska vi göra?  
Pappa: Jag vet inte, men vi borde lyssna om de säger något på radion.  
Barn: Okej!  
Pappa: Okej!

Radio: I dag har det skett ett stort strömavbrott, alla borde vara försiktiga: alla ska lyssna på radion.

Barn 1: Vad händer nu?  
Pappa: Bäst att vi kollar krislådan.

## Scen - en vecka senare

Maten börjar bli dålig och det finns bara en vara i kylan.

Barn 1: Jag är jättehungrig.  
Barn 2: Jag med.  
Pappa: Vi har bara kvar den här maten, ät ni den.

## 1 månad senare

Barn 2: Pappa! Kalbert! Varför ska ni vara DÖDA!

## Överlevnadsguide - annan grupp

### Vad förändras när det blir strömavbrott?

- Värmen i husen försvinner.
- Lampor slutar fungera.
- Den kollektiva trafiken står still.
- Det blir svårt att laga mat och hålla den kall och varm.
- Det slutar rinna vatten från kranen, duschen och toaletten.
- Det funkar inte att betala med betalkort och man kan inte ta ut pengar ur bankomater.

### Hur skyddar man sig mot falsk information?

- Är det en åsikt eller är det fakta?
- Vad är det för källa?
- Var kommer källan ifrån?

### Vad ska finnas i krislådan?

- Fyllda vattendunkar
- Vattenreningstabletter
- Termos
- Mat och dryck som förvaras i rumstemperatur
- Filtar och varma kläder
- Ficklampa som är batteridrivna
- Värmeljus eller blockljus
- Förstahjälpen väskan
- Handsprit
- Tandborste och tandkräm
- Kontanter om andra betalningssystem inte funkar

### Hur gör du en kyl av en kruka och sand?

- Ta fram två krukor i olika storlekar.
- Lagg sand i den stora krukans.
- Ställ den mindre krukans i den stora.
- Fyll sand i mellanrummet av krukorna.
- Vattna sanden så att den blir mättad.
- Lagg det du vill ska bli kallt i den lilla krukans och täck med en fuktig tygbit.

## Allmänna tips

Hjälp varandra om man behöver hjälp.

# Boktips

## Övergivna platser - finalen

Timbo, 2022

Jörnmark, Jan

Inbunden: 191 sidor

ISBN: 978-91-77033097

Pris: Cirka 300 kronor, inklusive moms

Sverige har förändrats på ett dramatiskt sätt. Stora företag som Volvo och Saab har brutits upp eller försvunnit. Storstäderna har blomstrat samtidigt som de traditionella industribygderna förlorat arbeten och befolkning. Hur har teknisk utveckling påverkat vårt samhälle? Boken innehåller både historierna och fotografierna från platserna där den svenska samtidshistorien skapades.



## Vega upptäcker - Vatten och avlopp

Rabén Sjögren, 2022

Hall, Ellen

Inbunden: 32 sidor

ISBN: 978-91-297738759

Pris: Cirka 140 kronor, inklusive moms

Vega har precis varit på toaletten. Vad konstigt det är ändå att kisset och bajset bara försvinner så där. Vart tar det vägen? Hur får vi rent dricksvatten i kranen? Vad händer med allt regnvatten? Allt det och mycket mer får vi lära oss när vi hänger med Vega och Malin när de följer vattnets väg genom staden.



## Nya Klara: Sveriges modernaste stadsdel

Max Ström, 2022

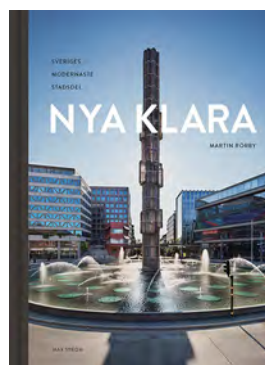
Rörby, Martin

Inbunden: 272 sidor

ISBN: 978-91-71264459

Pris: Cirka 330 kronor, inklusive moms

Klara har under två sekler varit den del av staden som varit mest benägen till förändring, där gaturum och byggnader formats och omformats efter trender och behov. Målet har varit att skapa attraktionskraft och trivsel för såväl stockholmare som besökare. Boken är intressant för till exempel teknikprogrammets inriktning samhällsbyggande och miljö.



## Mot framtidens energi - den osynliga revolutionen bakom eluttaget

KTH Energiplattform, 2022

Redaktörer Fredrik Brounéus, VA och Christophe Duwig, KTH

Mjukband, 140 sidor

ISBN: 978-91-80275958

Pris: Cirka 160 kronor, inklusive moms

Energi finns överallt. Vi tar för givet att den finns tillhands när vi vill värma upp våra hem, laga mat, använda våra datorer, mobiltelefoner, rulltrappor, lyftkranar, röntgenapparater, bussar, tåg, flygplan och bilar. Den är en självklar, ofta osynlig - och tyvärr ohållbar del av våra liv. Nu ger KTH:s Energiplattform ut en lättläst antologi som kan bidra till klokare beslut baserade på kunskap.



Följ CETIS på Facebook och Instagram

[facebook.com/cetisliu](https://facebook.com/cetisliu)

[instagram.com/centrumforteknikeniskolan](https://instagram.com/centrumforteknikeniskolan)

