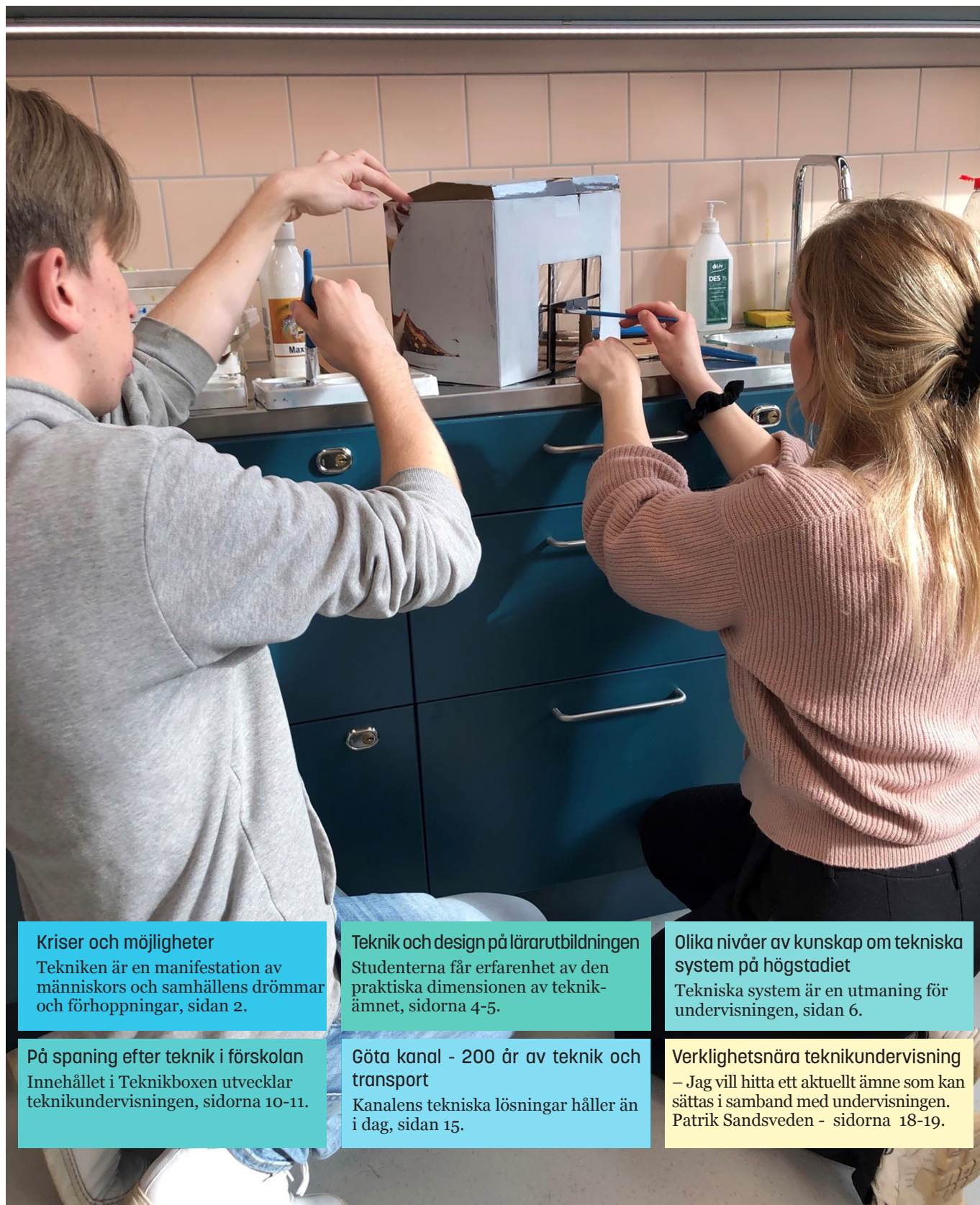


# Teknikundervisning i skolan

NYHETSBLAD FÖR TEKNIKÄMNET I FÖRSKOLA, GRUNDSKOLA OCH GYMNASIUM  
Nr 2, maj 2022, årgång 28, ISSN 2004-3562



## Kriser och möjligheter

Tekniken är en manifestation av människors och samhällets drömmar och förhoppningar, sidan 2.

## Teknik och design på lärarutbildningen

Studenterna får erfarenhet av den praktiska dimensionen av teknikämnet, sidorna 4-5.

## Olika nivåer av kunskap om tekniska system på högstadiet

Tekniska system är en utmaning för undervisningen, sidan 6.

## På spaning efter teknik i förskolan

Innehållet i Teknikboxen utvecklar teknikundervisningen, sidorna 10-11.

## Göta kanal - 200 år av teknik och transport

Kanalens tekniska lösningar håller än i dag, sidan 15.

## Verklighetsnära teknikundervisning

– Jag vill hitta ett aktuellt ämne som kan sättas i samband med undervisningen. Patrik Sandsveden - sidorna 18-19.

# Kriser och möjligheter



”

*Tekniken är en manifestation av människors och samhällets drömmar och förhoppningar.*

CLAES KLASANDER, FÖRESTÅNDARE CETIS

Först ska jag bekänna färg: jag är vapenvägrare och uttalad pacifist. Men egentligen ska det inte ha så stor betydelse för er läsning av denna text. Jag vill vara aktuell och ta utgångspunkt i konflikten i Ukraina för att resonera om några saker med tydlig teknikkoppling. Trots att (eller kanske just därför) den är så tragisk, är den också exemplarisk på flera sätt. Eventuellt förenklar jag några tankelöpor, men jag hoppas att poängerna ska bli begripliga.

I kompetensutvecklingsmodulen ”Teknikens förändring och dess konsekvenser” på Skolverkets ”Lärportal” finns ett avsnitt som handlar om drivkrafterna bakom de förändringar vi kan se att tekniken omkring genomgått under seklerna. En av de vi uppmärksammar där är de militära. De brukar tillskrivas betydelse för en massa teknikutveckling, som i sin tur lett till dramatiska förändringar och konsekvenser. Rymdteknikens utveckling (och kopplingen till ballistiska robotar) är ett exempel. Den har drivits av både människans lust att flyga (eller ”få upp saker i luften”) och av nationers strävan till maktförskjutningar genom militär överlägsenhet. Tänk om

alla de resurser som lagts på den militära sidan av denna längtan upp i luften, hade styrts av andra drivkrafter? Bättre handel? Mer utbildning? Bättre sjukvård? Mer kunskap om jorden tidigare? Just det här sista uppmärksammade en kollega mig på: vi har gått från att stå och titta undrande upp mot rymden, till att ha redskap för att titta undrande ner på jorden från många kilometers höjd. Om vår förståelse för jorden kommit tidigare, hade vi kanske hanterat de globala klimatutmaningarna bättre. Hade det hänt utan de militära drivkrafterna? Kanske inte.

## Anakronistiska historiedrömmar

Det är fäfångt att tänka ”vad hade hänt om vi satsat militära resurser på att bättre förstå vår jord?”. Den tekniska förändringen har redan följt de stigar som våra kulturer trampat upp. Men, eftersom tekniken är en manifestation av människors och samhällets drömmar och förhoppningar har vi möjligheten att tänka annorlunda över den tekniska framtiden vi och våra barn vill se. Teknikundervisningens värderingsövningar behöver därför föregås av undervisning som hjälper barn och elever med den kunskap som krävs för att fundera över teknikens förändring och dess konsekvenser.

## De finstämda systemen

En ytterligare observation man kan göra, är att konflikten visar hur militära drivkrafter kan ställa till det. Många krig har lett till att de globala handelssystemen ofta får sig en rejäl knäck och tar tid på sig för att hitta nya vägar. Så även nu, när bristen på t.ex. säd, konstgödsel och gas gjort att de leveranser som tidigare fungerade, nu inte är så lätta att hitta alternativa lösningar för.

## Kriser som drivkraft för förändring

I nyhetsrapporteringen har jag noterat att det finns flera länder som sett krisen som en möjlighet att ”äntligen” göra sig mindre beroende av den klimatskadliga naturgasen och satsa på att ställa om till mer hållbara energilösningar, för både befolkning och industri. I många fall har man suttit så hårt fast i sedan länge etablerade system att det nästan känts omöjligt att lämna den stigen. Nu har man kanske fått den kick där bak man behövde. Och jag tänker att det är angeläget att kunna fundera över teknikens karaktär och roll i allt detta – även för eleverna!

**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)

# CETIS på Tekniska museet

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Som ett första studiebesök efter pandemins utbrott åkte CETIS till Tekniska museet. Utställningsbesök, information om museets verksamheter och dess arbete med ESERO stod på dagens schema.

Mariana Back, intendent på museet, tog emot oss och började med att berätta om utställningen **Hyper Human** som man kan säga visar utmaningar som teknikutvecklingen ställer oss inför. Utställningen väcker också hopp och intresse i frågor där tekniken kan göra det möjligt för fler att få ett bättre liv. Här ställs vi inför viktiga frågor som "Vad händer när tekniken gör det möjligt att designa våra barn med geneditering? Var går gränsen mellan människa och maskin när vi kan förstärka och byta ut kroppsdelar? Vem har makten när vi låter artificiell intelligens ta beslut i avgörande livsval?"

I utställningen kan man se en 1700-talets muskelmannekäng, ögonproteser från 1800-talet, en handprotes i järn från 1500-talet, 1980-talets intelligenta superdator och mycket mer. Utställningen innehåller också framtidsspaningar från både populärkultur och annan forskning.

Mariana berättade också om arbetet med ESERO som drivs av KTH där Tekniska museet är en av samarbetspartnerna.



Utställningen Zero City.

ESERO har tagit fram olika skolprojekt och klassrumsaktiviteter med inriktning mot rymden. I årets första **Teknikundervisning i skolan** finns en text som beskriver ESEROs verksamhet.

Under dagen fanns även deltagare från **Maker Tour – Mot nya höjder** på plats. Lars Paulsson, utställningsintendent, visade oss alla runt på vandringsutställningen **Zero City**. Den handlar om hur man

nu står inför att lösa framtidens stora utmaningar med målet att nå nollutsläpp från staden. I utställningen finns hamnen, kraftverket, köpgatan, bakgatan, torget och andra delar av staden där man som besökare kan delta och planera hur man kan nå framtidens klimatsmarta och behagliga stad. CETIS och Mot nya höjder gjorde sitt bästa för att göra staden grön!

CETIS tackar Tekniska museet för en spännande och givande dag!

## CETIS tipsar

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Sedan vi i höstas lanserade vår nya hemsida har vi fyllt på med texter för inspiration och information.

Under rubriken **Om teknikämnet** delar flera lärare med sig av tankar kring bedömning, där hittar du även tankar från lärarutbildare.

Självklart finns vårt **nyhetsbrev** på hemsidan, med de senaste nyrennerna som innehåller texter och intervjuer med mera. På hemsidan hittar du också en mängd tips och inspiration, till exempel under rubriken **Att läsa om Teknik**. För att hitta våra inspirationsmaterial klickar du under rubriken **För teknikundervisning**.

Under våren delar vi själva med oss av flera intressanta texter. Håll utkik också på facebook och instagram, där håller vi dig uppdaterad om våra verksamheter och tipsar även om andras aktiviteter.

I sommar kan vi återigen träffas på Rockelstadseminariet. En rapport därifrån kan ni läsa i höstens första nummer.

Vi är på gång med vårt senaste inspirationsmaterial i serien **Teknik tillsammans**. Det heter **Värld i förändring** och är en förlängning av **Stad i förändring**.



**Om teknikämnet**

Teknik som allmänbildning

Teknik som allmänbildning är relevant begrepp. Kunskaper om och i teknik är tillgång och intressanta ämnen för dem som läser av tekniker, men som ändå dugliga och på olika sätt redan besitter teknik eller förmåga på tekniska kunskaper för att kunna utveckla tekniska kompetenser av alla språkliga slag. Förklarar ett exempel för hur man i flera läroplaner arbetar med att utveckla ett kunskapsområde för barn och unga som syftar till teknisk allmänbildning. Inom den regelbunden utbildningen finns vi tillgängliga begrepp som technological literacy och technological capability.

Det finns minst tre goda skäl till detta:

- Som medborgare i en globaliserad värld krävs att vi förstår grunderna för den tekniska och den tekniska system som omger oss. Många av dagens viktigaste samhällsfrågor – som vi direkt eller indirekt har att göra tillställning till som medborgare – handlar om teknisk kunskap.
- Vardagslivet innehåller ett stort "tekniskt innehåll". Att läsa, med, jobba och utveckla egna tekniska lösningar är ett sätt att göra sig förtrogen med något av den tekniska världens komplexitet i vardagen.

Ämnet Teknik är ämnesövergripande

Det finns stora gränslösa mellan det praktiska och underbyggande arbetet och de teoretiska och samhällsrelevanta perspektiven. Förståelse och förtrogenhet med den teknik som omger oss kräver en integration av olika kunskapsområden. Tekniska grek och matematik "gör begrepp genom att göra", att använda alla sinnen för att förstå. Det finns också betydande samband mellan till exempel teknik och estetik – begrepp som dock ofta glöms bort.



**Teknikämnet i olika skolformer**

**För förskolan**  
Med den växande längtan efter förskolan i 1980-talet har tekniska kompetenser blivit allt viktigare utrymme med tekniska kompetenser. Flera av dem finns ingången till skolan och tekniska kompetenser som barnen kan göra möjligt att utveckla.

**För grundskolan**  
Grundskolan utvecklas och utvecklas till att utveckla tekniska kompetenser så att de kan utvecklas och utvecklas till tekniska kompetenser i dag ska utvecklas till tekniska kompetenser i grundskolan.

**För gymnasieskolan**  
Gymnasieskolan utvecklas och utvecklas till att utveckla tekniska kompetenser och tekniska kompetenser. Den ska också utveckla tekniska kompetenser och tekniska kompetenser och tekniska kompetenser och tekniska kompetenser.

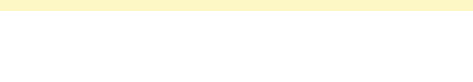


**Teknikämnets djup och bredd**

**Skolverkets styndokument för teknikämnet**  
I styndokumentet kan du ta del av läroplanen för Teknik i förskola, grundskola och gymnasieskola. Här kan du också läsa om kunskapsområden, innehåll och kunskapsområden för de olika ämnen.

**Teknikämnet i historien**  
Teknik i skolan är ett stort ämne som har varit med oss sedan länge. Här hittar du en kort historia.

**Teknikskolan**  
Här kan du läsa om tekniska kompetenser i skolan och tekniska kompetenser. Här hittar du också information om tekniska kompetenser i skolan och tekniska kompetenser i skolan.



# Teknik och design på lärarutbildningen

TEXT: ROGER ANDERSSON OCH KICKI ENGHOLM,  
MÄLARDALENS UNIVERSITET  
FOTO: KICKI ENGHOLM

På Mälardalens universitet är det obligatoriskt för alla studenter på grundlärarprogrammet att läsa Teknik. Vi, lärarutbildare, har under några år gemensamt hållit i ett projekt som kopplar ihop estetik och teknik. Vi ska i denna text beskriva hur vi genomförde projektet under våren 2022 för en kursgrupp grundskolelärare 4-6.

Forskning visar att teknikämnet är särskilt roligt och intressant för elever i grundskolan när de kan koppla sina uppgifter till verkligheten och när teknik och design går hand i hand. Om vi kan bredda synen på design och visa att allt omkring oss HAR design – det vill säga att någon har tänkt ut hur föremålet, maskinen, huset ska se ut, vilket material det ska vara tillverkat av och hur det ska produceras, då kan vi också visa på hur teknikutveckling och design hänger ihop. Det finns forskning som visar att flickor uppskattar teknikämnet mer om design är integrerat. (Johansson & Sandström, 2020)

Det finns ett behov för studenterna att få erfarenhet av den praktiska dimensionen av teknikämnet. Studenterna får delta i en estetisk arbetsprocess i grupp, men också träna individuellt på skiss- och ritteknik. I arbetsprocessen får studenterna pröva på delar utav teknikutvecklingsarbetets olika faser. Det är viktigt att lärarstudenterna får möta designprojekt i praktiken, för att själva våga genomföra dessa i framtiden. Studenterna får genom att möta den praktiska dimensionen av teknikutvecklingsarbetets även möjlighet att upptäcka den tysta kunskapen bland de variabler som finns inom designprocessen (Bencze 2008).

I projektet är studenterna indelade i arbetsgrupper om 4-5 deltagare. De erfarenheter som studenterna får under projektets gång ska lyftas fram under redovisningarna. Till exempel grupparbetets för- och nackdelar, olika arbetssätt och reflektioner över resultat. Arbetsgrupperna för en så



Studenterna tränar på skiss- och ritteknik.

kallad grupplögnbok, ett processprotokoll under arbetets gång.

## Hur vi valde temat

Hus, byggnader, angår oss alla och påverkar oss med sin utformning och design. Byggnader har olika funktion och funktionen kan ofta utläsas i designen. Olika byggnader med olika krav på tekniska lösningar och design. Att sen också tänka in plats, omgivning och miljö, är ett spännande arbetssätt som vidgar teknikämnet. I en framtida skolpraktik kan de låta sina elever skissa det nya sjukhuset eller tänka ut var bästa platsen för en skateboardpark är. En byggnad innehåller också många möjligheter till tekniska lösningar med mekanismer och elektricitet.

## Olika byggnader ha olika krav

Materialval, hållfasthet och design är viktiga. Ska byggnaden ta emot många människor samtidigt (fotbollsarena) eller några få i taget? Ska byggnaden kunna transportera människor och gods från ena sidan till den andra eller i höjdlid (post och paket – sortering)? Ska byggnaden kunna hålla specifik temperatur? Ju mer man tänker på byggnader desto mer inser man vilka noggranna beräkningar och specifikationer måste göras för att teknik och funktion ska fungera. En byggnad påverkar

miljön både vid tillverkning och på den plats där byggnaden ska uppföras, vilket gör materialvalet viktigt. Kommer det slita på omgivningarna om vi placerar en arena här? Finns det utrymme för parkering? Vad händer med den utrotningshotade fågelarten och hur löser vi avlopp och sophantering? Hur påverkar byggnadens design, omgivningen, miljön och människors upplevelse?

## Workshops

I teknikämnet i grundskolan ska eleverna öva på att använda skisser och att läsa ritningar och för att kunna undervisa om det så behöver lärarstudenterna själva träna och återupptäcka kunskaper från grundskolan. I projektet får studenterna en genomgång av grundläggande tekniker och material. Vi har genomgång av teckningsteknik, perspektiv och hur man kan konstruera djup, tredimensionellitet i en bild med hjälp av centralperspektiv. Övningarna kan studenterna kopiera till sin egen skolpraktik och vi hänvisar till instruktioner som finns online som studenterna kan spara och använda både för egen övning och för framtida lektioner.

Därefter tar vi steget till att öva på ritningar. Alla studenter får samma enkla konstruktion av två lådor staplade på varandra att öva på.



Studenternas skisser blir byggnader på byggdagen.

Ritningen ska vara måttsatt och visa tre vyer. Om skissen och perspektivet förklarar din idé, sätter den i en kontext miljömässigt och förmedlar färg och form så ska ritningen kommunicera exakthet och tydlighet.

Så här långt kommen i projektet kan studentgrupperna börja samverka och idégenerera. De ritat och berättar för varandra i gruppen om sina idéer och förslag. De planerar platser och anpassar design. Skissandet får en funktion i arbetet. När skissandet är klart konstruerar de en ritning av sin byggnad.

## Byggdagen

När skisser och ritning är klara, design och miljöaspekter, hållbarhetsaspekter och material är noggrant diskuterade och genomtänkta, är det dags att bygga en modell. I projektet ska studenterna använda återbruksmaterial, kartonger, plast- och glasflaskor med mera.

Till byggdagen kommer studentgrupperna med sina skisser och ritningar och material. De jobbar intensivt med byggandet av model-

len under cirka fem timmar. I de fall material saknas eller studenterna har missat att ta med någon del kan vi erbjuda det som finns av överblivet material efter tidigare projekt. Ibland får de lösa problemet på annat sätt, med alternativa material eller omskapande av designen. Vi lärare finns med som observatörer och handledare.

Byggdagen avslutas med att varje grupp presenterar sitt byggprojekt och förklarar mekanismer, designlösningar, hållbarhetstankar och tillgänglighet.

## Redovisning i Scratch

Lärarstudenterna får även utveckla sina programmeringskunskaper genom att skapa ett program i Scratch som redovisar deras projekt. Där får de möjlighet att kreativt skapa en multimodal presentation som lyfter fram de relevanta punkterna inom projektet. Studenterna uppmuntras att utnyttja andra semiotiska resurser än text, såsom rörliga bilder och ljud. Vi ställer några grundläggande krav på innehållet i programmet till exempel att skiss, ritning och process ska

ingå. Det ger studenterna möjlighet att anpassa redovisningen efter sina kunskaper inom programmering.

## Framtid

Studenterna upplever det som positivt att arbeta praktiskt och att omsätta kunskap i handling. Vi skulle gärna se att studenterna fick viderutveckla ett liknande projekt och pröva sina kunskaper under sin verksamhetsförlagda utbildning.

## Referenser

Bencze, J. L. (2008). Private profit, science, and science education: Critical problems and possibilities for action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8(4), 297–312.

Johansson, M. & Sandström, M. (2020). *Undervisa i teknik: för lärare i grundskolan*. (Andra upplagan). Malmö: Gleerups.



De färdiga byggnaderna med mekanismer, designlösningar och tankar kring tillgänglighet och hållbarhet.

# Olika nivåer av kunskap om tekniska system på högstadiet

TEXT: GUNNAR HÖST, UNIVERSITETSLEKTOR LiU, NATDID

Tekniska system finns nästan överallt i samhället, men det är ett område som innehåller utmaningar för undervisningen. En ny artikel i ATENA Didaktik beskriver en studie där forskare från Linköpings och Göteborgs universitet undersökt vilken typ av kunskap elever i årskurs 8 har om tekniska system.

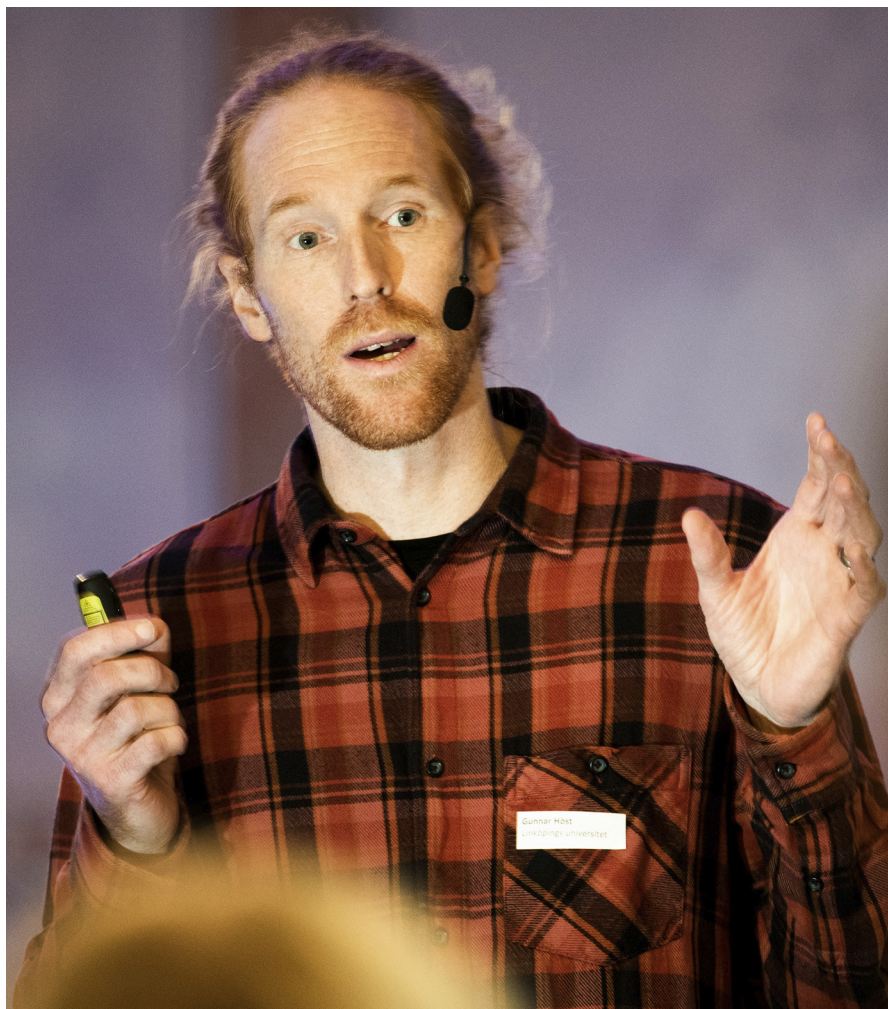
De 32 eleverna i studien fick svara på ett test med frågor om vatten och avlopp i ett hus. Det visade sig att de kunde mycket om vissa aspekter av systemet, till exempel strukturen, men de kunde mindre om andra aspekter, såsom systemets gräns. Testet gjorde det också möjligt för forskarna att särskilja olika nivåer i elevernas kunskap, något som skulle kunna bli användbart för tekniklärare, enligt forskaren Jonas Hallström. – I studien har vi bedömt komplexiteten i elevernas kunskaper om tekniska system, vilket vi i framtida studier hoppas kunna utveckla till en kunskapsstypologi och bedömningskriterier för kunskaper om tekniska system, säger han.

Forskarna delade upp kunskap om tekniska system i fyra olika aspekter. Dessa var

- systemets gräns mot omgivningen
- systemets syfte
- systemets struktur och beteende
- flöden av resurser i systemet.



Vatten - ett av hemmets tekniska system.  
Foto: Pexels



Gunnar Höst Foto: Thor Balkhed, LiU

Enligt forskarna kompletterar de fyra aspekterna varandra, och alla krävs för en god förståelse av ett tekniskt system. Inom varje aspekt kan elever visa olika nivåer av kunskap. Forskarna kallar detta kunskapskvaliteter eftersom de skiljer sig åt kvalitativt. För att kunna bedöma detta formulerade forskarna för var och en av aspekterna tre till fem olika kunskapskvaliteter. Dessa kvaliteter utgör en hierarki, där en lägre nivå ligger till grund för en högre nivå. Till exempel innehöll aspekten ”systemets struktur och beteende” fem olika nivåer:

1. Ge exempel på komponenter.
2. Beskriv relationer mellan komponenter.
3. Koppla komponenter till systemets beteende.

4. Beskriv systemet med någon relevant modell (till exempel nätverks- eller cyklisk modell).
5. Beskriv hur förändringar i komponenter påverkar andra komponenter och systemets syfte.

Forskarna ser studien som ett första steg mot en taxonomi för elevers kunskap om tekniska system. En sådan taxonomi skulle innehålla en utveckling av den beskrivning av nivåer av kunskap som de använde i den här studien. Det skulle i sin tur kunna ge stöd för lärares bedömning i teknikämnet.

Vill du veta mer om den här studien, läs mer i **ATENA Didaktik**. I artikeln hittar du även information om originalartikeln och andra intressanta studier om tekniska system: [Höst, G. Elever har ojämn kunskap om tekniska system. ATENA Didaktik.](#)

# Forskare tycker om Teknik

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

FOTO: PETER CEDERQVIST

Anne-Marie Cederqvist, du har disputerat i teknikens didaktik med avhandlingen **Seeing the parts, understanding the whole** som handlar om programmering i grundskolans teknikundervisning.

Först, vill du berätta lite om dig?

Jag har en bakgrund som lärare i grundskolan och undervisade i Matte, Teknik och NO-ämnena. 2017 blev jag anställd som doktorand vid Göteborgs universitet och fick möjligheten att forska om programmering inom grundskolans teknikämne. Jag disputerade i september 2021 och i dag arbetar jag som lärarutbildare vid Göteborgs universitet och undervisar i Teknik inom våra olika lärarprogram men även i andra ämnesdidaktiska kurser och VFU.

Varför blev du intresserad av att gå en forskarutbildning?

Under tiden som lärare började jag studera på deltid inom ett Masterprogram i ämnesdidaktik. Det var då jag började få upp ögonen för spännande forskning inom både teknik och naturvetenskap, och det är just studierna vid Masterprogrammet som kickade igång mitt intresse för att börja forska. Så jag bestämde mig för att söka till forskarutbildningen vid CUL (Centrum för utbildningsvetenskap och lärarforskning) på Göteborgs universitet.

Vad handlar din forskning om?

Avhandlingen tar sin utgångspunkt i teknikkursplanens innehåll och undersöker elevers förståelse av hur olika tekniska lösningar är uppbyggda och fungerar, och hur dessa kan styras med hjälp av programmering. Jag har studerat både när elever analyserar befintliga tekniska lösningar och när de får konstruera egna tekniska lösningar, som styrs med programmering. Fokus har varit på att få syn på vad elever behöver förstå dels för att kunna styra egna konstruktioner med programmering men även för att förstå programmerad vardagsteknik.



Anne-Marie Cederqvist

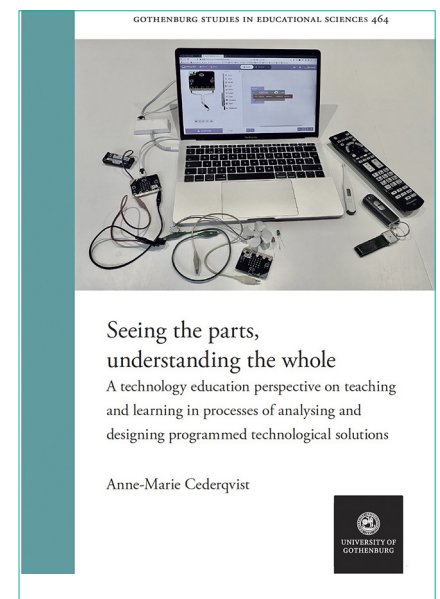
Vad var överraskande eller viktigast av dina resultat?

Resultaten visar att processen att konstruera och koda en teknisk lösning är en ganska komplex uppgift för eleverna där de behöver kunna koppla ihop förståelsen av hur tekniska lösningar är uppbyggda och fungerar, med hur detta kan representeras i kod i form av bl.a. block. Resultaten visar även att elever kan ha svårt att dra paralleller mellan hur de förstår konstruktioner som byggs i t.ex. micro:bit och programmerade vardagsföremål. Avhandlingens övergripande resultat pekar ut några nyckelelement att fokusera på i undervisningen. Dessa är bl.a. programmeringsbegrepp, kunskap om olika komponenter samt hur dessa fungerar och samverkar med varandra och koden för att få lösningen att fungera. Även kunskap om själva programmeringsmiljön är viktig t.ex. vad blocken representerar och hur dessa kan kombineras till kod som styr funktionen.

Vem kan ha nytta av dina resultat?

Jag tror att lärare som undervisar i Teknik kan ha nytta av dessa resul-

tat. För mig som tekniklärare har jag fått med mig nya insikter kring vad som bör fokuseras på i undervisning kring hur tekniska lösningar kan styras med programmering. Det är viktigt att vi hjälper elever få syn på den tekniska kunskap som finns i spel i olika praktiska programmeringsaktiviteter, vi kan inte ta för givet att de får syn på detta själva.



Ann-Maries avhandling hittar du via länken: [Seeing the parts, understanding the whole](#)

# Lästips för dig som vill veta mer om forskning

FORSKARRUTA

TEXT: CHARLOTTA NORDLÖF, DOKTORAND, CETIS  
FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Både i Sverige och internationellt bedrivs forskning i teknikdidaktik, vilket vi då och då uppmärksammar här i **Teknikundervisning i skolan**.

Forskningsartiklar skrivs ofta på engelska och publiceras många gånger i tidskrifter som inte är öppna för allmänheten. Det kan också vara knepigt att leta fram just den forskning man är intresserad av. Därför vill jag i den här forskningsrutan tipsa om två kanaler för att ta del av forskning utvald för målgruppen lärare och som är pakerad i ett mer lättillgängligt format.

**ATENA Didaktik** är en professionsvetenskaplig digital tidskrift som ges ut av Nationellt centrum för naturvetenskapernas och teknikens didaktik (NATDID). Tidskriftens målgrupp är lärare, förskollärare

och andra som har ett intresse för utveckling av undervisning med utgångspunkt i både vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Under de första månaderna 2022 har flera texter med fokus på teknikämnet publicerats. En av dessa texter, som handlar om elevers kunskaper om tekniska system, berättar Gunnar Höst om på sidan 6 i detta nyhetsbrev.

## **ATENA Didaktik**

**Skolverket** sammanställer forskning om utbildning inom alla ämnesområden i samarbete med universitet och högskolor. På sidan

**Artiklar om forskning - Skolverket** finns en sökfunktion där artiklar inom ett visst ämne, fokusområde eller skolform kan sökas fram. Till exempel så finns där en intressant artikel om hur förskollärare undervisar om konstruktioner.



Charlotta Nordlöf

För den som vill läsa mer än en sammanfattning, till exempel genom att fördjupa sig i en specifik fråga, så erbjuder också Skolverket en bra sammanställning av olika söktjänster och tidskrifter.

[Fler vägar till forskning - Skolverket](#)

# Värld i förändring – inspirationsmaterial kring e-handel och handelns system

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

CETIS kommande material **Värld i förändring** i serien **Teknik tillsammans** handlar om e-handel, om hållbar konsumtion och hur besluten vi tar kring handel påverkar vår planet och miljö. Vår planet har försett oss med ett överflöd av naturresurser, men vi människor har inte nyttjat det på ett ansvarsfullt sätt och konsumerar nu långt bortom vad vår planet klarar av.

Att uppnå hållbar utveckling kräver att vi minskar vårt ekologiska fotavtryck genom att ändra hur vi producerar och konsumerar varor och resurser. En fungerande och stabil infrastruktur är grunden för alla framgångsrika samhällen. För att möta framtida utmaningar som vi människor och vår planet står inför måste våra industrier och infrastrukturer göras mer inkluderande och hållbara.

Innovation och teknologiska framsteg är nyckeln till att finna hållbara lösningar för såväl ekonomiska som miljömässiga utmaningar. Det bidrar dessutom till att skapa nya marknader och arbetstillfällen som kan bidra till en effektiv och jämlik resursanvändning. Att investera i hållbara industrier, forskning, miljövänlig teknik och innovation är alla viktiga sätt att skapa förutsättningar för en hållbar utveckling.

I materialet får du möta Molly och Yosef. De ska beställa produkter på nätet och börjar fundera på hur man väljer de mest hållbara alternativen. De har precis läst om de globala målen i skolan och fått en viss kunskap om hur vi som individer, men också de stora företagen i världen måste ställa om tekniken de använder för att den ska bli mer hållbar för att kunna uppnå de mål som världen har enats om. Vilken



Lotta Lindmark, CETIS är projektledare för Värld i förändring.

möjlighet har jag som konsument att påverka hur stor miljöpåverkan just "mitt" köp har på miljön? Vad är det för teknik som används från att jag gör mina "knapptryckningar" på datorn till att varan levereras till mig?

Inspirationsmaterialet är en förlängning av **Stad i förändring – tekniska system i staden** och vänder sig till årskurs 7–9. För mer information om när materialet är färdigt se: [Teknik tillsammans - CETIS](#)



# Mycket nytt på Fenomenmagasinet

TEXT OCH FOTO: ÅSA MISTRÉN KÄMPE, VERKSAMHETSCHEF, FENOMENMAGASINET

Fenomenmagasinet är ett regionalt Science Center vars huvudsakliga uppdrag är att skapa intresse för naturvetenskap och teknik med interaktiva metoder. Verksamheten riktar sig till alla men den primära målgruppen är barn, ungdom och lärarkåren i Östergötland. Verksamheten styrs genom ett samarbetsavtal mellan Linköpings kommun, Linköpings universitet och Region Östergötland.

De flesta som besökt Fenomenmagasinet har träffat Jan Engqvist som sedan mitten av nittiotalet drivit och utvecklat verksamheten. Med engagemang, gedigen kunskap, glädje och humor har Janne och hans personal skapat allt vi i dag förknippar med Fenomenmagasinet. År 2021 gick Janne i pension och lämnade över rollen som verksamhetschef till mig, Åsa Mistrén Kämpe.

## Utveckling och flytt

2021 blev ett spännande år för Fenomenmagasinet med ny chef, ny personal, ny förvaltning, utveckling av nya skolprogram, uppstart av ny hemsida och så småningom nyheten om att verksamheten ska flyttas till en ny lokal – Galaxen, som är en del av G-huset på universitetsområdet. I skrivande stund har all verksamhet pausats och personal, djur och hela utställningen med över 200 experimentstationer inklusive flygplan och saltvattensakvarium evakueras i

tillfälliga lokaler tills den nya lokalen är klar för inflyttning. Det kommer dock att dröja lång tid tills allt är klart för invigning, troligtvis mer än ett år.

## Uppgradera och förnya

Under evakueringstiden kommer Fenomenmagasinet personal arbeta med att utveckla skolverksamheten, uppgradera och förnya experimentutställningen, skapa en ny hemsida med mera.

Tre nya projekt med flera olika samarbetspartners har också påbörjats. Utöver utvecklingsarbetet kommer även mobila aktiviteter genomföras, exempelvis aktiviteter på några av Linköpings bibliotek, deltagande vid universitetets sommarvecka för årskurs 7, sommaraktiviteter för allmänheten under juni och augusti, deltagande vid Stadsfesten vecka 34 och vid Vetenskapsdagen i samband med länsstudiedagen vecka 40. Under hösten finns även skolbokningar inplanerade.

## Tvärvetenskap med teknik

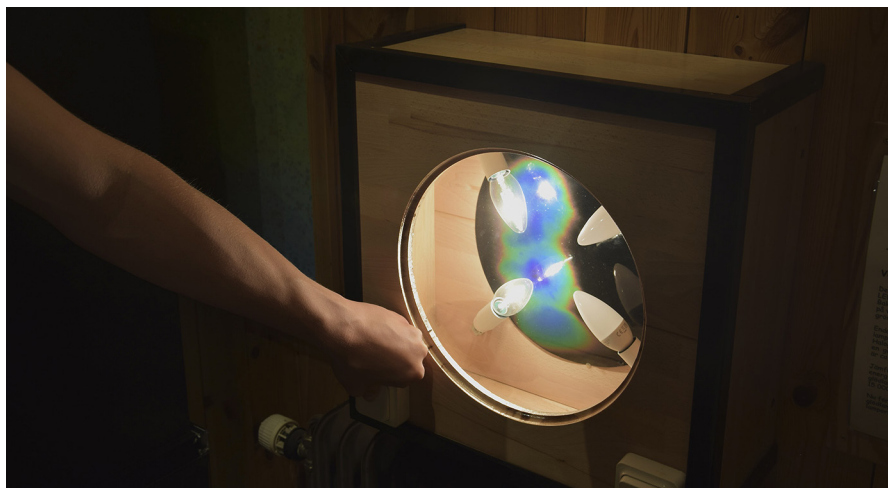
I stort sett har alla skolprogram på Fenomenmagasinet inslag av teknik då hela verksamheten utgår från en tvärvetenskaplig kunskapssyn. Teknikkunskaper och förståelse för tekniska lösningar är i dag en nödvändighet för att kunna förstå och delta i diskussioner om exempelvis hållbar utveckling, globala mål och biologisk mångfald. Naturens biologiska system samverkar med människans tekniska system och



Åsa Mistrén Kämpe Foto: Lennart Lundvall

detta behöver förtydligas och lyftas fram, vilket görs i Fenomenmagasinet skolprogram. Teknik innebär dessutom innovation, problemlösning, kreativitet och glädje vilket exempelvis blir tydligt i de populära skolprogrammen: De mäktiga fem, Solcellsracet och Makalösa manicker.

Hela Fenomen-gänget är mycket intresserade av vad aktiva lärare vill att vi ska utveckla eller komplettera nu när vi får ny lokal och vi välkomnar alla förslag, tankar och idéer!



Experiment och teknik. Foto: Elin Theorin Johansson



Teknikmateriel för förskola. Foto: Åsa Mistrén Kämpe

# På spaning efter Teknik i förskolan

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Höstterminen 2017 och våren 2018 deltog förskolorna i Strängnäs kommun i en forskarcirkel tillsammans med Mälardalens universitet och med forskarna Pernilla Sundqvist och Thor Nilsson. Alla enheter fanns representerade och man träffades vid sju tillfällen. Syftet med cirkeln var att medvetandegöra vad teknik i förskolan är. Sarah Wolf Näsström, utvecklingsledare och Bella Karlsson, förste förskollärare har varit med och arbetat fram en teknikbox.

Vid träffarna visade deltagarna dokumentationer från de olika verksamheterna och i cirkeln arbetade de med dessa utifrån läroplanens teknikmål. Dokumentationerna visade sig vara till stor hjälp under diskussionerna och Sarah formade idén om att samla ett antal dokumentationer i ett kompendium som delades ut till varje förskola. I dokumentet fanns verklighetsnära exempel kopplat till läroplanens mål.

– Vi ville att all personal i förskolorna inom Strängnäs kommun skulle få ta del av de kunskaper och erfarenheter vi fick från forskningscirkeln, säger Sarah.

## Ökad kunskap och säkerhet

Vid utvärderingen av forskarcirkeln framkom att deltagarna ansåg att de fått mer kunskap och säkerhet i att undervisa om teknik. Det visades också att fanns behov av kompetensutveckling om teknik på förskolorna. Terminen efter att cirkeln avslutats arbetade tre teknikhandledare vidare med teknikkumentet, under handledning av Pernilla. Teknikdokumentet behövde ses över och teknikmålen i läroplanen granskades eftersom den reviderades vid den tidpunkten.

Målkopplingarna som var gjorda i tidigare i dokumentationer sågs över för att säkerställa att de nu stämde överens. Handledningen med Pernilla blev en kvalitetssäkring då hon granskade texterna och målkopplingarna. Arbetsmöten filmades för att Thor och Pernilla skulle kunna



Undervisningsmateriel för Teknik i förskolan. Foto: Sara Wolf Näsström

stötta i processen samt att de skulle kunna använda det i sin forskning

– Vi granskade teknikmålen i förskolans läroplan och bröt ner dem för att försöka förstå vad som ryms inom varje mål. Det har gett oss en bättre bild av vad teknik i förskolan är. I forskarcirkeln så upplevde vi att det var vanligt att tänka på teknik och naturvetenskap som ett och samma ämnesområde. Vi såg även att det var vanligt att förväxla färdigheter med teknik, exempelvis att barnen kan klippa med saxen, klä på sig och äta med bestick, säger Bella.

Under tiden sammanställdes kompendiet som fick namnet "På spaning efter teknik i förskolan" och idén om en Teknikbox växte fram. Teknikboxen blev ett resultat av forskarcirkeln och en del i förskolans kompetensutveckling om teknik.

## En idé växer fram

I Teknikboxen finns en innehållsförteckning så att det är lätt att hålla ordning på innehållet och kompendiet "På spaningen efter teknik i förskolan" som i sig innehåller dokumentationer med koppling till målen. På ett usb finns också filmat material som planering, genomförande och uppföljning av förskolornas egen teknikundervisning. Här finns även förslag på frågor att diskutera.

Enligt Sara har CETIS inspirationsmaterial **Teknik i förskolan** en självklar plats i teknikboxen.

## Teknikboxens innehåll

– När vi samlat dokumentationerna såg vi behov av att komplettera kompendiet med ett bredare material som stöd för pedagogerna. Vi lade exempelvis till materialet **Teknik i förskolan** från CETIS. Det är ett bra material som utgår från vardags-situationer på förskolan med många kopplingar till läroplanen, inte enbart teknikmålen. Där blir det tydligt att teknik finns att uppmärksamma i alla möjliga sammanhang under hela dagen, berättar Sara.

I boxen finns förslag på frågor att ställa till barnen när man undersöker ett vardagsföremål, förslag på frågor vid planering av teknikomoment och frågor vid uppföljning av dessa, samt förslag på ingångar för att vecka teknikintresse hos barnen.

Det finns faktablad om de enkla maskinerna och ett tekniskt föremål att undersöka med barnen samt en uppgift man löser tillsammans med barnen. Boken "Förskolans teknikundervisning" som Pernilla har skrivit finns självklart med i Teknikboxen.

Kompendiet består av en beskrivning av forskarcirkeln, en översikt



Sarah Wolf Näsström och Bella Karlsson. Foto: Linn Sjöman

av teknikmålen och en ingående beskrivning av dem. Själva dokumentationerna som är med i kompendiet består av en bild, kort beskrivande text och det aktuella teknikmålet samt vilka delar av teknikmålet som man kan arbeta med då. En intervju med Pernilla samt användbara länkar finns också med.

## Exempel, uppföljning och planering

I samband med att Teknikboxen delades ut till alla förskolor fick pedagogerna se en film där två av teknikhandledarna, Åsa Johansson och Rose Ling Friberg, gör en

planering av teknikundervisning, genomför undervisningen och har en uppföljande reflektion.

– Vi har fått positiv feedback på Teknikboxen, framför allt på kompendiet med dokumentationer och målkopplingar. Teknikboxen har ett brett innehåll med allt från teknikmål till praktiska, konkreta exempel från planering till uppföljning, menar Sarah. Förskollärare anser att de genom Teknikboxen har fått en större förståelse för vad teknik i förskolan kan vara.

Sarah och Bella som har arbetat med att ta fram Teknikboxen menar att det kollegiala lärandet är viktigt

och uppmuntrar pedagogerna pröva aktiviteterna som beskrivs i boxen. I den enhet där Bella arbetar så har de haft nätverksträffar med fokus på teknik. Där har det framkommit att barnen har fått mer teknikundervisning sedan Teknikboxen delats ut.

– Det är värdefullt att reflektera tillsammans och ge varandra råd och stöd i hur man kan gå vidare. Inom vår enhet har de flesta utforskat de fem enkla maskinerna, var i vårt närområde kan vi hitta exempelvis hjulet eller skruven. Men vi har även utforskat vardagsföremål där barnen har uppmuntrats att skapa egna tekniska artefakter avslutar Bella.

# Förskolans teknikundervisning - CETIS nya webinarier

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Vad är teknik och vad kan teknikundervisning i förskolan vara? Under våren och hösten 2022 ger CETIS tre webinarier riktade mot förskolans teknikundervisning. Syftet är att synliggöra tekniken och inspirera till hur teknikundervisningen kan genomföras på olika sätt.

Första webinariet:

## Att utforska teknik i förskolan

Barn i förskolan ska få möjlighet att upptäcka och utforska tekniken i vardagen. Vilken teknik kan det handla om och hur kan man undervisa om den? I den här inspirationsföreläsningen sätter vi fokus på vardagstekniken och visar hur den kan utgöra innehåll för teknikundervisningen, såväl den planerade undervisningen som den mer spontana. Efter en inledning av Claes Klasander, föreståndare vid CETIS, föreläser Pernilla



Inspelning av förskolewebbinariet  
Foto: Claes Klasander

Sundqvist, projektledare vid CETIS samt lektor i naturvetenskapens och teknikens didaktik, utifrån rubriken ”Att utforska teknik i förskolan”.

Webinariet sänds vid tidpunkten som anges nedan. Då finns möjligheter för dig som deltagare att ställa frågor till föreläsarna. Ingen anmälan behövs. Föreläsningen

finns tillgänglig även efteråt via länken nedan för dig som vill lyssna på egen vald tid.

**Tid:** 31 maj klockan 15.30 - 16.00

**Plats:** [Anslut till föreläsningen via zoom](#)

Vi återkommer med fler datum inför höstens webinarier.

**Kontakt:** Pernilla Sundqvist  
pernilla.sundqvist(at)mdu.se

# Teknikundervisningen – var står den i dag?

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS  
FOTO: TEKNIKFÖRETAGEN

Under hösten genomförde CETIS och Teknikföretagen en undersökning kring teknikundervisningen på svenska skolor. Nästan 1400 lärare och 300 skolledare tog sig tid att svara. Tack alla som bidrog med värdefulla synpunkter!

– Mycket har hänt i grundskolans teknikundervisning de senaste tio åren. Vi tolkar resultaten som att kvaliteten i undervisningen ökat, väldigt glädjande är att fler än sju av tio tekniklärare är nöjda med teknikundervisningen på skolan där de arbetar. Det är en klar förbättring sedan 2012 då motsvarande siffra bara var drygt fyra av tio. Så det har verkligen hänt mycket. Det är också en ökad andel lärare som känner sig trygga i att undervisa i Teknik respektive som upplever att de har tillräcklig ämneskunskap. Även här ligger det på omkring sju av tio tekniklärare. Resultatet visar också att jämfört

med 2012 är det betydligt vanligare i dag att teknikundervisningen bedrivs som ett eget schemalagt ämne snarare än att integreras med andra ämnen. Nästan åtta av tio tekniklärare i urvalet svarar att teknikundervisningen i huvudsak bedrivs som ett eget schemalagt ämne på deras skola i dagsläget. Motsvarande siffra år 2012 var bara drygt fyra av tio.

Li menar att det finns också mycket att fortsätta jobba med för att utveckla teknikundervisningen ytterligare.

– Många lärare vittnar om fortsatta utmaningar, till exempel vill många ha mer utbildning och det är faktiskt ganska många som uttrycker att ledningen inte är så intresserad av att utveckla teknikundervisningen. Vi vill också att politiken sätter teknikundervisningen högre upp på agendan! Det är en enorm teknikutveckling till exempel vad gäller digitalisering och klimatområdet. I ljuset av detta bör grundskolans teknikundervisning uppmärksammas.



Li Ljungberg, Teknikföretagen

Teknikföretagen och CETIS kommer fortsätta jobba för att stötta och utveckla teknikundervisningen.

## Händer på Verket

TEXT: JOHNNY HÄGER, SKOLVERKET  
FOTO: SKOLVERKET

Under våren har arbetet med att sprida kunskaper om de reviderade kursplanerna och den reviderade läroplanen fortsatt på olika sätt. För teknikämnets räkning, samt de naturvetenskapliga ämnena, har samarbetet med de nationella resurscentrerna för teknik, fysik, biologi och kemi varit ovärderliga. Den didaktiska kunskapen hos resurscentrerna ihop med kunskaper om bakomliggande orsaker till de förändrade kursplanerna är en god kombination.

Det som just nu är den stora förändringen som Skolverket arbetar med förutom implementeringen av Lgr22 är förändringen från kunskapskrav till betygskriterier som beslutats av regeringen. Via länkarna nedan kan du läsa om beslutet och hur Skolverket arbetar med uppdraget just nu. Det finns dessutom ett antal filmer framtagna, med förslag på diskus-

sionsfrågor, som lämpar sig väl för kollegiala diskussioner.

Var också gärna med och tyck till om de **Nya allmänna råden för betyg och prövning**. Du hittar till sidan där de finns från den första länken om betyg nedan och fram till den 20 maj så är det bara att läsa och komma med synpunkter. Titta gärna också på det kunskapsseminarium som genomförts gällande likvärdiga betyg, ”Kunskapsseminarium – Hur kan framtidens betyg bli mer likvärdiga?” Inför Lgr22 kommer de moduler som tagits fram i bland annat teknikämnet att revideras. Har du inte använt modulerna så kika gärna in via länken nedan. De delar som finns i varje modul har absolut en röd tråd mellan sig och är tänkta att användas i ett kollegialt lärande. Men det hindrar inte att delarna och texterna används enskilt. Så ta det ni/du finner bäst för just er/din skola och utveckla undervisningen i teknikämnet.



Ha en fortsatt fin vår och hör gärna av dig till mig om olika spörsmål gällande ämnet Teknik.

Med vänlig hälsning/Johnny Häger,  
johnny.hager(at)skolverket.se

- [Ämnessidor för ändrade kursplaner 2022](#)
- [Moduler i teknik](#)
- [Ändringar i hur betyg ska sättas och nya allmänna råd](#)
- [Föreläsningsserien Läroplanerna i fokus](#)
- [Likvärdiga betyg och meritvärden](#)
- [Hur kan framtidens betyg bli mer likvärdiga?](#)
- [Ämnesbetyg - betygen ska bättre spegla elevers kunskaper - Sveriges Riksdag](#)

# Hallå där Jan Grenholm!

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

Hallå där Jan Grenholm, du går i pension i sommar efter att ha arbetat som tekniklärarutbildare vid Högskolan i Gävle i 25 år.

## Berätta lite om ditt val att arbeta med teknikundervisning?

Det var nog lite slumpartat. Jag gick i och för sig teknisk linje på gymnasiet, men var aldrig någon tekniknörd. Jag är i grunden ämneslärare i matematik och fysik och arbetade på en gymnasieskola då jag blev uppmuntrad av min tidigare skollärdare, som vid denna tid var prefekt på Högskolans T-institution, att söka en tjänst på Högskolan i Gävle. Högskolan hade då startat en speciell inriktning mot Naturvetenskap och Teknik på förskolläraryrkesutbildningen och man hade behov att rekrytera personal. När jag tillträdde tjänsten undervisade jag såväl i Fysik som Teknik men med åren blev det alltmer Teknik. Teknik är det optimala ämnet att arbeta med. Teori och praktik i perfekt symbios. Teorin kräver praktik och praktiken kräver teori.

## Finns det några speciella ögonblick eller händelser du vill dela med dig av?

På förskolläraryrkesutbildningen hade vi ett bra samarbete med naturkunskapen och vi genomförde läger med uteaktiviteter. Vi övernattade i tält (att slå upp militärtält är teknik) och bl.a. tillämpade vi äldre matlagningsteknik med egenbyggda ugnar, kokgropar m.m. När jag i dag träffar studenter från den tiden så påminner de mig ofta om detta. Tyvärr blev tiden för teknik på utbildningen allt knappare och lägerdagarna fick stryka på foten. Teknikämnet är tacksamt att integrera med andra ämnen då tekniken är allstädes närvarande (se dock upp att det inte "äts upp" av andra ämnen).

Studenten som vid en koppling utbrast: "Det fungerar, varför då?" har också påverkat mig en del. Det speglar det bristande tekniska grundsjälvförtroende som många har när kurserna börjar men som vi förhoppningsvis har arbetat bort under kursernas gång.

Lärarlyftskurserna har varit givande. Deltagare som är kunskapsförstärkare och som direkt ser tillämpningar. Ett ömsesidigt utbyte av erfarenheter som har varit berikande. Generellt har det varit ett privilegium att få arbeta med teknik och lärarstudenter. Jag har alltid gått till jobbet med ett leende och höga förväntningar.

## Du har arbetat med Teknikerjakten, har det varit ett givande samarbete och hur har det påverkat intresset för teknik tror du?

**Teknikerjakten** som är finansierat av Ljungbergsfonden har ekonomiska muskler och jag arbetade ett tag med att behandla ansökningar från **Teknikerjakten** om medel för nya NT-skolprojekt inom Gävle och Älvkarleby kommuner. Teknikerjakten har möjliggjort inköp av utrustning m.m. Det har investerats miljontals kronor till teknikutrustning från förskola till högskola. Vi har haft ett bra samarbete med kommunernas NT-företrädare. Förhoppningsvis får fler skolor upp ögonen för denna möjlighet att skapa nya och bättre förutsättningar för sin teknikundervisning. Vi har bl.a. sökt medel för utrustning till vår nya tekniksall på Högskolan. Tyvärr märker man ibland att eldsjälarna som brinner för teknikutveckling inte alltid får det stöd som krävs för att driva nya projekt. Det är ofta ideella insatser som krävs. Ett av Teknikerjaktens mål är att få fler grundskoleelever att söka till tekniska utbildningar på gymnasiet. Jag är övertygad om att insatserna från Teknikerjakten är betydelsefulla i det avseendet.

## Vilka områden i teknikundervisningen tycker du har varit mest utmanande och viktiga?

Teknik har bland många fått en stämpel att vara svårt, resurs- och materialkrävande och något som i första hand män känner sig bekväma med. Att ta bort dessa fördomar och visa upp hur mångfacetterat ämnet är, har varit en drivkraft. Det har känts viktigt och roligt att få fler engagerade i synen på teknik. Jag har svårt att plocka ut något speciellt område men praktiska



Jan Grenholm

konstruktionsuppgifter som omsätter nyvunna kunskaper är alltid inspirerande.

## Berätta lite om hur det har varit att delta i CETIS nätverk där du varit delaktig i 25 år. Vad har det samarbetet betytt för dig?

Nätverket har betytt väldigt mycket för mig. Regelbundna träffar med ömsesidiga utbyten av idéer och nya forskningsrön. Det har varit ett prestigelöst samarbete där alla får känna sig delaktiga. Jag har under större delen av min tid på Högskolan varit ensam med att undervisa i Teknik på lärarutbildningen och CETIS nätverk har varit en helt avgörande inspirationskälla.

## Vad ska du göra nu, har du planer för din fritid?

Jag har reserverat en plats på parkbänken för att kunna mata duvor. Skämt åsido. Jag har gått ner på deltid de senaste åren och har börjat vänja mig med att vara fritidsforskare. Att få mer tid med barnbarn och möjlighet att slutföra tänkta projekt i sommarstugan i Hälsingland känns högprioriterat. Jag ser också fram emot fler skiddagar under vinterhalvåret.

## Kommer du fortsättningsvis att vara engagerad i lärarutbildningar på något vis?

Just nu känns det som att jag med stort förtroende och lugn kan lämna över till engagerade och kompetenta efterträdare. Tekniklärarkurserna på Högskolan i Gävle kommer att drivas och utvecklas på ett utmärkt sätt. Jag har inte för avsikt att lägga näsan i blöt men saknaden av trevliga kollegor och arbetsuppgifter kommer nog sitta i ett tag så något kategoriskt nej på frågan är det inte.

# Ändringar i hur betyg ska sättas och nya allmänna råd

Skolverket

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

Regeringen har beslutat att begreppet kunskapskrav ska bytas ut till betygsriterier och en ny princip har tagits fram vad det gäller det betygsunderlag en lärare behöver ha.

Skolverket arbetar just nu för fullt med det uppdraget och en hel del finns att läsa om detta på Skolverkets webbplats. Länken tar dig direkt till sidan som upprättats för att kommunicera det nya gällande betygssättning:

[Ändringar i hur betyg ska sättas och nya allmänna råd - Skolverket](#)



De nya bestämmelserna ska leda till att betygen bättre speglar elevernas kunskaper.

## Inspirationsmaterial



### 200 timmar teknik

200 timmar Teknik i grundskolan – men hur ska man tänka och välja. CETIS vill inspirera dig som undervisar i Teknik i hur man kan använda de 200 timmarna fördelat på nio årskurser.



### Teknik i förskolan

CETIS har utarbetat ett koncept med syfte att inspirera till att ytterligare utveckla arbetet med teknik i förskolan. Att på ett naturligt sätt prata om teknik i förskolan behöver inte vara krångligt och svårt!



### Från ved till www

Det här är ett undervisningsmaterial som har sin grund i Jan Garnerts skrift Från ved till www – när framtiden blev elektrisk. Det riktar sig främst till lärare i Teknik för årskurs 7–9.



### LYFTIS

Ett fritt stödmaterial för struktur i utveckling av skolans teknikämne. Långsiktigt stärker upplägget kompetens, förutsättningar och undervisning. Genom Lyftis kan skolor aktivt arbeta för att kontinuerligt utveckla sin teknikundervisning.



### Teknik tillsammans

Teknik tillsammans är ett webbaserat undervisningsmaterial i teknik för barn från förskola till årskurs 6. Huvudsyftet är att barn ska utveckla sina kunskaper om teknik och teknikens betydelse för människan, samhället och naturen.



**GLOBALA MÅLEN**  
för hållbar utveckling

### Teknikinnehåll i Globala målen

Mycket av innehållet i Globala målen kräver teknikkunskaper. Det här är ett inspirationsmaterial om hur teknikundervisningens kunskapsinnehåll kan vara del av Globala målen för hållbar utveckling.

## Våra inspirationsmaterial

På vår hemsida hittar du inspiration för din teknikundervisning. Här får du som lärare information, motivation och insikter för hur du kan planera din undervisning. Vi har tagit fram dessa material utifrån läroplaner och för att visa på teknikämnets djup och bredd. Du hittar inspirationsmaterialen här: [För teknikundervisning - CETIS hemsida](#)

# Göta kanal – 200 år av teknik och transport

TEXT: KATARINA REHDER, CETIS

FOTO: CHRISTINA WALLNÉR

I år är det 200 år sedan västra delen av Göta kanal invigdes. Den 190 kilometer kanalen med 58 slussar binder samman väst- med östkust, tillsammans med Trollhätte kanal. Diskussioner om en transportsträcka genom landet hade pågått i nästan 300 år före bygget kunde påbörjas.

År 1810 kunde man äntligen starta och hela kanalen var färdig 1832 – ett gigantiskt byggnadsprojekt där 87 km av sträckan är grävd, för hand, av cirka 58 000 svenska soldater. En av drivkrafterna, kanske den största, som låg bakom de första idéerna om en kanal var att slippa danskarnas höga tullavgifter för passage genom Öresund.

## von Platen och Telford

Baltzar von Platen som varit delaktig i bygget av Trollhätte kanal involverades när han personligen fick berätta om sina idéer om Göta kanal för kung Gustav IV Adolf. Kungen gav honom i uppdrag att beräkna kostnader och tid, att staka ut kanalens sträckning samt att lösa utmaningen med höjdskillnaderna. Tack vare dessa behövdes slussar. En av Storbritanniens främsta kanalbyggare, Thomas Telford, kontaktades. Under några intensiva veckor



Att gå Göta kanal innebär att slussa 58 gånger och invänta många broöppningar.



Bergs slussar

reste von Platen och Telford vid den tänkta kanalen och bestämde bland annat slussarnas placering.

## En del av industrialiseringen

Längs kanalen finns bevis på hur den industriella eran hade påbörjats. Man kan säga att Göta kanal är ett bevis på hur det moderna Sverige kom till. Kanalgrävandet, slussbyggen, verkstadsindustrin i kanalens spår visar att Sverige blev en industrination. Ett exempel är Motala Werkstad som grundades år 1822 då Baltzar von Platen menade att god, lokal, teknisk kompetens behövdes under byggandet av kanalen. Tillverkningen bestod bland annat av slussmekanismer och mudderverk. Under senare år har bolaget konstruerat fartyg, broar och järnvägsutrustning.

## Transport och frakt

Från början var Göta kanal tänkt som transportsträcka för frakt av varor – lätt, smidigt, snabbt och

tullfritt. Vägarna var oftast i dåligt skick och nu kunde man segla eller ta ångbåten över sjöarna och sedan drogs båtarna med häst eller oxar längs kanalen. När järnvägen senare kom tog den över transporter och efter det följde lastbilstransporterna.

Under 1930-talet minskade frakten på kanalen dramatiskt men fick ett mindre uppsving under andra världskriget.

Även om kanalen så småningom blev omodern håller de tekniska lösningarna än i dag. Slussarna fungerar, lerblandningen i vallarna håller vattnet bättre än modern betong. Att i dag resa längs kanalen i några knop är en njutbar lektion i svensk teknikhistoria.

Under jubileumsåret kommer flera aktiviteter genomföras längs kanalen. Läs gärna mer på Göta kanals hemsida: [gotakanal.se](http://gotakanal.se)

Källor: Wikipedia, gotakanal.se, Populär historia

# Forskare skapar modellhus för innovativ och hållbar undervisning i skolan



Skolan och lärare behöver tillgång till fler innovativa verktyg för undervisning. Det menar forskaren Allan Hawas, som har skapat ett simuleringsverktyg som kan användas för att undersöka inomhusklimat och energieffektivitet i byggnader. Ett verktyg som han nyligen även fått patent för. Foto: Jonas Bilberg

TEXT: MALENA SATTAR, MÅLARDALENS UNIVERSITET  
OCH ALLAN HAWAS MEDFÖRFATTARE, MDU

Skolan och lärare behöver tillgång till fler innovativa verktyg för undervisning - dels för att bättre kunna möta digitaliseringen, dels för att möta de pågående klimatutmaningarna. Det menar forskaren Allan Hawas, som vill se att både den digitala utvecklingen och hållbarhetsperspektivet ska återspegla sig i klassrummet och i undervisningen. Därför har han tillsammans med sin kollega skapat ett simuleringsverktyg i form av modellhus som kan användas för att undersöka inomhusklimat och energieffektivitet i byggnader.

## Simulering av inomhusklimat och energianvändning som förmedlar hållbarhetsbudskap

Allan Hawas, universitetslektor på Mälardalens universitet (MDU) och verksam med sin forskning inom energieffektivisering, har tillsam-

mans med sin kollega professor Amin Al-Habaibeh från Nottingham Trent University (NTU) skapat ett simuleringsverktyg i form av två modellhus som är tänkt att kunna användas inom både undervisning och forskning. Modellhusen, som nu även har blivit patenterade, kan användas för att simulera termisk prestanda och energieffektivitet i byggnader, det vill säga hur inomhusklimatet fungerar och hur effektiv energianvändningen är i byggnaden som helhet.

– Lärare behöver tillgång till nya, innovativa verktyg som kan motivera, engagera och utmana dagens elever att tänka på ett nytt sätt i deras sökande efter kunskap, säger han och fortsätter:

– Simuleringen är ett utmärkt verktyg som stödjer undervisning och forskning i ämnen som Fysik och Teknik på olika nivåer. Modellen består av två identiska hus, där det ena är väl isolerat och det andra är lågt isolerat. Båda modellhusen är utrustade med identiska sensorer och mätare för att kunna bevaka, visualisera och kontrollera uppvärm-

ningsprocessen, inomhustemperatur och energianvändning med hjälp av olika digitala mätare.

## Direkt koppling till läroplanen

Detta innovativa undervisningsverktyg har en direkt koppling till läroplanen för grundskolans samtliga stadier, och är enkel att använda.

– Eftersom modellen består av två identiska system är det enkelt att jämföra olika aspekter som exempelvis inomhustemperatur, energianvändning, uppvärmningskostnad, uppvärmningsbeteende och andra parametrar inom energieffektivisering.

Eleverna kan därför på ett enkelt sätt observera och undersöka hur uppvärmningen fungerar, hur energiflödet kan påverkas med hjälp av isolering, hur energianvändning och hållbarhet kan påverkas av våra materialval och handling, övervaka inomhustemperaturen och mäta energiförbrukningen för isolerade respektive icke-isolerade hus. Visualisering av energi med hjälp av olika mätare och utrustning gör undervisningen om energi och hållbarhet mer begriplig och rolig.



Ur ett pedagogiskt perspektiv ger simuleringen en utmärkt möjlighet till learning by doing. Att utföra laborationer innebär praktiska aktiviteter, där uppkopplas systemen och dess integrerade mätare och utrustningar som involverar olika sinnen vilket bidrar till både bättre kognitiv inlärning och ökade tekniska färdigheter, fortsätter Allan Hawas.

## Enkel att använda inom flera olika undervisningsområden

Modellen är enkel att uppkoppla och använda och det finns många olika typer av undervisningsområden där modellen kan användas. Allan Hawas ger några olika exempel:

- Eleverna kan utföra olika undersökningar för att räkna ut energi-användning för att uppskatta eventuella energibesparingar som en följd av bättre isolering.
- Eleverna kan använda olika digitala mätinstrument som exempelvis elmätare, termometer, värmekamera och olika typer av mjukvara.
- Eleverna kan dokumentera resultaten för att kunna göra utvärde-

ringar eller tolka och analysera diagram och andra genererade data.

- Eleverna kan använda modellen som ett elektriskt system eftersom det innehåller elektriska kretsar och elektriska sensorer och termostat.
- Eleverna kan observera, undersöka och lära sig om olika sensorer och hur de samlar in och lagrar olika data.
- Eleverna kan enkelt integrera moderna trådlösa sensorer till systemet som ger möjlighet till molntjänstdata, vilket öppnar vägen till fjärrövervakning, Internet Of Things (IOT), ökad digitalisering och distansundervisning, vilket i sin tur bidrar till ökat samarbete över skolans gränser.

## Förhoppningsvis blir modellen tillgänglig för skolorna inom kort

När Allan Hawas och hans kollega Amin Al-Habaibeh har utformat modellen har de lagt lite extra tanke på att det ska vara ett flexibelt undervisningsverktyg där lärare enkelt kan

lägga till och integrera extra komponenter som exempelvis powerbank, solceller och andra energikällor eller användning av alternativa uppvärmningsteknik. Modellen är testad och utvärderad i skolmiljö i England med mycket positiv respons, både från lärare, rektor och elever. Här i Sverige har vi nyligen använt den under laboration för lärarstudenter som läser lärarutbildningen med inriktning naturvetenskap och teknik vid MDU. Därefter hoppas Allan Hawas att modellen ska bli tillgänglig för fler.

– Vi hoppas att modellen ska vara tillgänglig för skolorna inom kort, för att stödja undervisning om bland annat energianvändning i byggnader, effekten av isolering, energivisualisering, hållbarhet, energieffektivisering, integrerade elektriska system, sensorer, IOT och byggnadsstruktur, avslutar Allan Hawas.

# Rapport från CETIS gymnasienätverk

TEXT OCH FOTO: CHARLOTTA NORDLÖF, CETIS  
FOTO: SKOVERKET, PORTRÄTTBILDEN AV GUNILLA

I början av maj träffades nätverksledarna för CETIS nätverk för teknikprogrammet.

Gunilla Rooke, undervisningsråd på Skolverket var inbjuden gäst. Hon höll en presentation och berättade om de förändringar som är på gång och som berör Teknikprogrammet. Hon pratade om nya ämnesbetyg och om det nya upplägget av Teknikprogrammet.

Nätverksledarna fick också ta del av ett arbetsmaterial som är ett utkast på hur den nya ämnesplanen för ämnet Teknik kan komma att se ut. Gunilla svarade också på frågor och det blev en intressant diskussion. Nätverksledarna kommer ta med sig informationen ut i sina respektive nätverk.



Gunilla Rooke höll en presentation för CETIS nätverk.

Nätverken är öppna för lärare på Teknikprogrammet och det finns ett nätverk för varje inriktning, samt ett för kursen Teknik 1.

Anmäl dig genom att fylla i formuläret på CETIS hemsida: [Nätverk för gymnasieskolans Teknikprogram - CETIS hemsida](#)

# Verklighetsnära teknikundervisning



Patrik Sandsveden, Klingsborgsskolan

TEXT OCH FOTO: KATARINA REHDER, CETIS

På Klingsborgsskolan i Norrköping är läraren Patrik Sandsvedens teknikundervisning kopplat till verkligheten och aktuella händelser. Under vårterminen arbetar eleverna i årskurs 8 med området infrastruktur.

På Klingsborgsskolan går cirka 300 elever och Patrik som undervisar i Teknik, Matematik och NO är även mentor för en klass 8. Ofta träffar han klassen tre gånger om dagen och han menar att det är stor fördel då han lär känna eleverna riktigt väl.

– Jag jobbar lite mer än heltid eftersom jag tycker det är så roligt. Efter några år som rektor valde jag att komma tillbaka till undervisningen och jag har fullt stöd av rektorerna som är fullt medvetna om vikten av teknikundervisning.

## Egna klassrum

Patrik visar sina klassrum och berättar att han har två egna klassrum,

ett för teori och ett för praktiska moment. Salarna är utrustade med många skåp, eluttag, ett rum med 3D-printer, verktyg med mera. Patrik har också ett eget litet arbetsrum i anslutning till klassrummen.

– Under den här terminen i årskurs 8 arbetar vi med infrastruktur. Jag vill hitta ett aktuellt ämne som kan sättas i samband med undervisningen. Nu blev valet ganska naturligt i och med kriget i Ukraina. Utmaningarna det för med sig kan kopplas till teknikundervisningen. Vi ser att energiförsörjning, avlopp och vattentillgång påverkas och de flesta former av infrastruktur kopplar väl mot kunskapskraven.

## Tekniska lösningar

De elever som fördjupar sig i området kring flyktingläger har tittat på olika former av skydd och skolan har fått ett skyddshus av den svenska organisationen Better Shelter. Eleverna tittar på förslag till tekniska lösningar, analyserar tekniska

lösningar och behov som löses med hjälp av teknik, som till exempel vattenförsörjning och kommunikation. Förhoppningen är att vid terminsslutet kan eleverna visa upp sina arbeten i skolans aula. Under förra höstterminen arbetade klass 8 och 9 med idéer kring Norrköpings nya resecentrum. Ritningar, skisser och idéer kring trafikflöden lämnades in till Norrköpings kommun som anordnat en tävling. Alla finalister från årskurs 7–9 var från Klingsborgsskolan berättar Patrik stolt.

## Teori, ord och begrepp

Patrik menar att teknikundervisningen till stor del behöver vara teoretisk. När han börjar undervisa en ny klass i årskurs 7 är undervisningen till cirka 90 % teoretisk.

– Många elever saknar teknikens ord och begrepp, finns inte den teoretiska grunden kan man inte heller konstruera. De praktiska momenten ökar med tiden fram till och med årskurs 9.



Klingsborgsskolan

– När vi börjar ett nytt område har jag alltid en genomgång. Efter den, i de fall när eleverna exempelvis ska arbeta med tekniska lösningar, får de under flera lektionstillfällen tid till att tänka och komma på bra idéer. Jag brukar säga - tänk själv, prata med dina klasskamrater och till sist, fråga mig.

Många elever är inte så vana vid att diskutera med varandra, men Patrik menar att när de går i årskurs 9 är det inga problem alls. Inför gymnasiet är de vana att diskutera, ta hjälp av varandra och vara självgående.

### Enskilda samtal är viktigt

– Under höstterminen kan man säga att vi jobbar undan allt som ska hinnas med, på vårterminen ges tillfällen för elever som vill höja sina betyg eller helt enkelt komma ifatt. Jag har enskilda samtal med alla för att stämma av och under vårterminen i 9:an ser det väldigt olika ut och eleverna kan göra ganska skilda saker.

Patrik tycker att han lyckas bra när många vill söka till teknikprogrammet och att flera tjejer är intresserade av teknik. När Womengineer arrangerade IGE-day var det 30 tjejer från Klingsborgsskolan som besökte dagen.

Patrik hastar i väg till nästa lektion och avslutar med att teknik är viktigt och roligt!



Förrådsutrymmen och skåp får man aldrig för mycket av.

# Boktips

Stephen Biesty's fantastiska genomskärningar

Tukan förlag, 2019

Platt, Richard

Inbunden: 48 sidor

ISBN: 978-91-177837695

Pris: Cirka 120 kronor, inklusive moms

- Hur många trappsteg är det till toppen av Empire State Building?
- Varför måste simbassänger på fartyg tömmas vid hårt väder?
- Hur gör ett ånglok sitt typiska ”tuff-tuff”-ljud?

Genomskärningarna är detaljrika och till alla illustrationer finns kuriosa och fakta. En del uppslag har utvikiningsbara sidor med riktigt stora skepp och långa tåg.



Människor i rörelse - nio innovationer som förändrat världshistorien

Natur & Kultur, 2020

Höjer, Henrik

Danskt band: 171 sidor

ISBN: 978-91-27145719

Pris: Cirka 220 kronor, inklusive moms

Denna bok berör ett antal genombrott från den första flotten till rymdturismen. Den handlar inte så mycket om transporterna i sig, utan mer om hur de förändrat vårt sätt att tänka och vara. Viljan till rörelse tycks nämligen definiera vår art bättre än något annat, och vill vi förstå människan bör vi därför ägna en tanke åt de innovationer som satt henne i rörelse.



Alva Blixt: Uppfinnarverkstan

Tukan förlag, 2021

Rajan, Lisa

Inbunden: 31 sidor

ISBN: 978-91-79859824

Pris: Cirka 80 kronor, inklusive moms

Häng med Alva Blixt på spännande äventyr i högt tempo när hon upptäcker olika slags yrken. Böckerna om Alva Blixt vidgar barnens perspektiv på världen samtidigt som de främjar synen på jämställdhet i arbetslivet. Uppe på vinden i Alvas hus står en kista fylld med kläder. Varje gång Alva öppnar kistan, klär den henne i något som passar ett spännande yrke.



Skärmhjärnan junior

Bonnier Fakta, 2021

Hansen, Anders & Wänblad, Mats

Inbunden, 112 sidor

ISBN: 978-91-78873234

Pris: Cirka 180 kronor, inklusive moms

När de smarta mobilerna hamnade i var och varannan ficka hade vi plötsligt tillgång till en fantastisk värld av möjligheter. Men vad gör egentligen timme efter timme av skärmande med våra och – kanske viktigast av allt – våra barns och ungdomars hjärnor? I Skärmhjärnan junior får du lära dig att undvika att gå i fällan och låta skärmprylarna ta kontrollen över dig och ditt liv.



Följ CETIS på Facebook och Instagram

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

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

