

# Stad i Örändring

# TEKNISKA SYSTEM I STADEN



© CETIS

**Teknik**  
tillsammans



Detta verk är skyddat av upphovsrättslagen!

Kopiering utöver lärares rätt att kopiera för undervisningsbruk enligt BONUS-avtal, är förbjuden. För information om avtalet hänvisas till BONUS. Den som bryter mot lagen om upphovsrätt kan åtalas av allmän åklagare och dömas till böter eller fängelse i upp till två år samt bli skyldig erlägga ersättning till upphovsman/rättsinnehavare.

Copyright © 2020 Lotta Lindmark och Claes Klasander, CETIS  
Reviderad 2025

Layout och illustrationer: Åsa Fredricson, illustreramera

# Innehållsförteckning

OM ARBETSOMRÅDET

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| ● Om arbetsområdet                                             | 3  |
| Om Teknik Tillsammans                                          | 3  |
| Om arbetsområdet Stad i förändring                             | 4  |
| ● Kursplansreferenser                                          | 5  |
| Arbetsområdets koppling till kursplanen                        | 5  |
| ● Arbetsområdets upplägg                                       | 6  |
| Arbetsområdets upplägg                                         | 6  |
| Begrepp                                                        | 8  |
| ● Deluppgifterna                                               | 10 |
| Deluppgift 1: "Mindstorm"                                      | 10 |
| Deluppgift 2: Teknikpromenad                                   | 12 |
| Deluppgift 3: Ett systemexempel som förberedelse               | 14 |
| Deluppgift 4: Omvärldsuppgift – Studiebesök                    | 17 |
| Deluppgift 5: Orsaker till teknisk förändring                  | 18 |
| Deluppgift 6: Drivkrafter och konsekvenser                     | 20 |
| ● Bedömning                                                    | 23 |
| Deluppgift 7:                                                  | 23 |
| Enskild uppgift – skriv och resonera                           | 24 |
| Gruppuppgift – utgå från den visualiserade staden              | 25 |
| Gör en tidslinje – ett system                                  | 26 |
| ● Bilagor                                                      | 27 |
| Bilaga A Om tekniska system                                    | 27 |
| Bilaga B Varför förändras teknik?                              | 31 |
| Bilaga C Diskussionsfrågor till teknikpromenaden, Deluppgift 2 | 33 |
| Bilaga D Diskussionsfrågor, Deluppgift 5                       | 34 |
| Bilaga E Tidslinjer, Deluppgift 6                              |    |
| Bilaga E:1 Belysning                                           | 38 |
| Bilaga E:2 Transporter                                         | 40 |
| Bilaga E:3 Avfallshantering                                    | 42 |
| Bilaga E:4 Värme och matlagning                                | 44 |
| Bilaga E:5 Kommunikation                                       | 46 |
| Bilaga E:6 Förvaring av mat                                    | 48 |
| Bilaga E:7 Vatten och avlopp                                   | 50 |
| Bilaga F Ledningarna under gatan                               | 52 |
| Bilaga G Digital bildbank, separata länkar för utskrift        | 54 |



**Följ Teknik tillsammans på Facebook!**  
[facebook.com/tekniktillsammans](https://facebook.com/tekniktillsammans)

## Om Teknik Tillsammans

Denna lärarhandledning utgör en del av flera i ett webbaserat inspirations- och undervisningsmaterial i teknik för barn från förskola till årskurs 6. Vi kallar dem *Teknik Tillsammans*. Ni hittar dem på CETIS webbplats. Flera av materialen i denna serie bygger på ett läromedel som utvecklats i England av The Nuffield Foundation. Huvudsyftet är att barn ska utveckla sina kunskaper om teknik och teknikens betydelse för människan, samhället och naturen.

I våra material presenteras idéer och metoder som kan vara till stöd när man planerar och genomför teknikmoment tillsammans med en barn-/elevgrupp. Flera av dem bygger också på en enkel arbetsmodell som ger barn möjligheter att stegvis utveckla sina teknikkunskaper för att utifrån sina nyvunna kunskaper och färdigheter ta sig an en större uppgift. *Teknik Tillsammans*-materialen ger också möjligheter att integrera dess teknik-innehåll med andra arbetsområden, såväl inom teknikämnet som med andra skolämnen. Dessutom går flera av dem att variera för att anpassas till undervisning över stadiegränser och mellan skolformer.

I svenska styrdokument för förskolan, grundskolan och grundskolan finns ett flertal mål med anknytning till teknik, liksom en kursplan för skolämnet Teknik med tillhörande betygskriterier.



## Om arbetsområdet Stad i förändring

Detta *Teknik Tillsammans*-material har ett lite annorlunda upplägg än de tidigare. Det består visserligen fortfarande av ett antal småuppgifter, men syftet är inte att det ska leda till en större uppgift där man löser ett problem och skapar en modell utifrån det man lärt sig. I stället avslutas *Stad i förändring* med en uppgift där eleverna får använda sina förmågor och nyvunna kunskaper för att resonera om förändringens karaktär, dess drivkrafter och konsekvenser, samt hur några av stadens teknikområden fått en systemkaraktär. Syftet med denna avslutande uppgift är också att ge bedömningsunderlag för läraren.

Tekniken finns överallt runt omkring oss i hemmet, staden, samhället och världen. Vi lever i ett samhälle idag där vi tar mycket för givet. Lampan tänds när jag trycker på knappen, vattnet kommer ur kranen när jag vrider på den och jag kan komma i kontakt med en person oavsett var han eller hon befinner sig, via mail, sms eller genom att ringa. Men självklart fungerade vårt land redan innan dessa tekniska system fanns. I det här materialet tar vi med eleverna på en "tankeresa". Hur såg det ut i staden för ca 100-200 år sedan? Vad har förändrats och varför?

Detta material handlar om olika tekniska områden i staden, som i många fall utvecklats till tekniska system - hur de har förändrats över tid, vilka drivkrafter som ligger bakom och vilka olika typer av konsekvenser detta fått - för staden, dess människor och de verksamheter som pågår där. Vi har valt ut sju områden. Av dessa har vi använt oss av vatten och avlopp för att exemplifiera hur man kan arbeta med temat.

De sju är:

1. Belysning
2. Transporter
3. Avfallshantering
4. Värme och matlagning
5. Kommunikation
6. Förvaring av mat
7. Vatten och avlopp

Eleverna ska genom detta arbetsmaterial utveckla sin förståelse kring hur och varför tekniken i staden och samhället har förändrats över tid. De ska få möjlighet att samtala om förändringens olika typer av konsekvenser, liksom om hur ett tekniskt system är uppbyggt och vad som kännetecknar en sådan infrastruktur. Ett av de viktigaste målen med *Stad i förändring* är att eleverna ska träna sig i att resonera kring sådana frågor med hjälp av några centrala begrepp.



## Arbetsområdets koppling till kursplanen, Lgr 22:

Genom att arbeta med stadens utveckling kan elever i åk 4-6 utveckla förmågor kopplade till kursplanens centrala innehåll och långsiktiga mål.

Detta arbetsområde ska framför allt ge eleverna möjlighet att utveckla:

- förmåga att reflektera över olika val av tekniska lösningar, deras konsekvenser för individen, samhället och miljön samt hur tekniken har förändrats över tid, och
- kunskaper om tekniska lösningar och hur ingående delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion.

Vi börjar i staden idag och tar oss tillbaka för att sedan kunna jämföra t.ex.

- Hur staden förändrats.
- Vilka system som vuxit fram i staden, och hur.
- Vilka drivkrafter som ligger bakom.

## Centralt innehåll, åk 4-6

Stad i förändring har sitt huvudsakliga fokus på följande delar i det centrala innehållet för åk 4-6, men som lärare kan man naturligtvis lägga till andra.

- Några tekniska system och hur de påverkar människa och miljö, till exempel vatten- och avloppssystem och system för återvinning. Hur systemen har förändrats över tid och några orsaker till detta
- Konsekvenser av teknikval: olika tekniska lösningars för- och nackdelar för människa och miljö.
- Hur några komponenter i vanliga tekniska system benämns och samverkar, till exempel i en cykel eller i ett enkelt produktions- eller transportsystem.

# Arbetsområdets upplägg

ARBETSSOMRÅDETS UPPLÄGG

I samtliga arbetsområden förekommer arbete som eleverna gör enskilt, i smågrupper eller helklass, där gruppernas storlek varierar.



Helklass



Smågrupper



Enskilt

## Deluppgifter

Syftet med småuppgifterna är att eleverna stegvis utvecklar kunskaper och förmågor som de behöver för att kunna resonera om teknikens förändring.

## Omvärldsuppgift

Syftet med omvärldsuppgiften är att lära eleverna urskilja och förstå tekniken så som den används/hanteras i samhället, skapa förståelse för teknik i omvärlden och öka intresset för teknik.

I detta material föreslår vi studiebesök. Men det finns alternativa sätt att göra det på t.ex:

- undersökningar i närområdet
- intervjuer
- inbjudan gäster/experter

## Bedömning

I det här material innebär detta att eleverna får arbeta med en uppgift där de ställs inför utmaningen att de med stöd i de småuppgifter de passerat under temat kan visa sin förmåga att resonera om temats centrala aspekter.

ARBETS-  
PASS INNEHÅLL

## MÅL

## CA-TIDER

## Deluppgifter

|          |                                           |                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|----------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b> | <b>"Mindstorm"</b>                        | Börja fundera på vilken teknik som finns i en stad idag.                                                                                                                                                          | <b>46-60 min</b>  |
| <b>2</b> | <b>Teknikpromenad</b>                     | Att få eleverna att upptäcka stadens förändrade teknik.                                                                                                                                                           | <b>2 x 40 min</b> |
| <b>3</b> | <b>Ett systemexempel som förberedelse</b> | Titta lite närmare på ett tekniskt system idag, jämföra med hur det fungerade förr i tiden och förbereda för ett studiebesök.                                                                                     | <b>40 min</b>     |
| <b>4</b> | <b>Studiebesök</b>                        | Genomföra ett studiebesök (t.ex. stadens avloppsreningsverk)                                                                                                                                                      | <b>40-120 min</b> |
| <b>5</b> | <b>Orsaker till teknisk förändring</b>    | Resonera kring hur staden såg ut förr och varför några tekniska områden har förändrats – tidslinje (Belysning, Transport, Avfallshantering, Värme och matlagning, Kommunikation, Förvaring av mat, Vatten/avlopp) | <b>2 x 40 min</b> |
| <b>6</b> | <b>Drivkrafter och konsekvenser</b>       | Öva på att hitta drivkrafter och konsekvenser bakom teknisk förändring i staden.                                                                                                                                  | <b>2 x 40 min</b> |

## Bedömning

|          |                  |                                                                                                                                                                                                                  |                   |
|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>7</b> | <b>Bedömning</b> | Genom någon av de uppgifter som föreslås ska eleverna kunna visa att de har utvecklat förmågan att resonera kring stadens förändring utifrån drivkrafter, konsekvenser och hur delar i stadens system samverkar. | <b>40-120 min</b> |
|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

# Begrepp

När man ska beskriva ”den konstruerade världen” behöver man både vanliga ord, termer och begrepp. Det gäller att på ett genomtänkt sätt välja vilka man arbetar med. I detta material har vi valt ut några som eleverna kommer möta. En del av begreppen kan redan vara kända av eleverna och ska vidareutvecklas, några ska introduceras

här för att kunna fördjupas i åk 7-9. Ord och termer finns i överflöd, de är konkreta till sin karaktär. Begreppen däremot är ofta abstrakta och kommer behöva exemplifieras och diskuteras för att eleverna ska utveckla en förståelse för dem. De mest centrala är:



**Genom de sex deluppgifterna ska eleverna:**

1. Börja fundera på vilken teknik som finns i en stad idag.
2. Upptäcka stadens förändrade teknik – teknikpromenad
3. Titta lite närmare på ett tekniskt system idag och jämföra med hur det fungerade förr i tiden.
4. Genomföra ett studiebesök (t.ex. stadens avloppsreningsverk)
5. Resonera kring hur det såg ut förr och varför det har förändrats (vatten, avlopp, belysning, matlagning, värme, transporter) – tidslinje
6. Öva på att hitta drivkrafter och konsekvenser bakom teknisk förändring i staden.

**7. Bedömning och utvärdering**

I detta moment ska läraren skaffa sig bedömningsunderlag och eleverna ska få tillfälle att visa vad de lärt sig.

**Praktiska tips:**

- Tänk på att vara ute i god tid om du ska boka in ett studiebesök så att det tidsmässigt passar till upplägget av materialets arbetsgång.
- Ett sätt att arbeta med klassen är att visualisera staden i klassrummet, med bilder som eleverna skapar successivt under arbetsområdets gång. Man kan, redan tidigt under arbetet med Stad i förändring, påbörja detta moment genom att sätta upp spännpapper där eleverna sätter upp sina bilder. Utifrån dessa visualiserade städer, kan man i slutet av arbetsområdet låta dem redovisa kring förändring och drivkrafter, sätta upp lappar med drivkrafter där det står förklaringar på baksidan etc. (se variant B under *Meny av sammanfattande uppgifter för utvärdering och bedömning*, nr 7, sid. 44)

**Förslag:**

Låt t.ex. halva elevgruppen skapa en bild av en modern stad (på spännpapper). De ritar och sätter upp olika byggnader, tekniska system, delsystem och komponenter etc. Den andra halvan gör samma sak, men deras stad ska se ut som det gjorde för 100-200 år sedan.

Alternativt arbetar hela klassen tillsammans i en enda stor stad.

Man skulle också kunna använda visualiseringskonceptet till att låta eleverna i olika grupperingar illustrera det teknikområde de tilldelats under *Deluppgifterna 5 och 6*.

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





2



2 x 40 min

## Teknikpromenad

|                 |                                                                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Syfte</b>    | Att få eleverna att upptäcka stadens förändrade teknik.                                                   |
| <b>Begrepp</b>  | Komponenter, delsystem.                                                                                   |
| <b>Material</b> | Diskussionskort (kopiera och klipp ut), något att dokumentera med, samt eventuellt karta över närområdet. |

### MÅL

Att eleverna ska kunna samtala kring:

- vad som finns och hur kan vi se det.
- vad som är svårare att se, vad som finns inbyggt/nedgrävt.

Denna uppgift kan genomföras genom att eleverna får gå iväg själva i smågrupper, eller att man går tillsammans. Du som lärare känner dina elever och vet vad som är lämpligast för just din elevgrupp.

Låt eleverna "ta på sig sina teknikglasögon" (ställa in fokus) på teknikspaning och ge sig ut för att upptäcka både ny och gammal teknik. De kanske hittar "underliga saker" som de undrar över.

Vad ser vi i vårt närområde av de tekniska system vi kom fram till finns i vår stad i uppgift 1?

Förklara för eleverna att det är mycket sällan man kan se hela systemet. Det man ser är systemberoende saker, apparater, maskiner m.m. Vad kan ni se på marken? Vad döljer sig under marken och (kanske osynligt!) i luften?

Det kan vara belysning, avloppsbrunnar, sop-tunnor, mobilmaster, broar, vägar, kablar, avloppsrör m.m. Uppmana eleverna att även titta på hur olika byggnader, broar m.m. ser ut. Gammalt såväl som nytt.

### Att förbereda

Bestäm ett område som eleverna ska röra sig inom. Använd till exempel Google Maps (eller någon annan karttjänst som kan hittat hos ex. Lantmäteriet eller Länsstyrelsen) för att visa dem området.

- Ta med något att dokumentera med.
- Undersök området din skola ligger i. Vad finns i närheten?
- Kopiera och klipp ut diskussionskorten som eleverna ska ha med sig

### Uppföljning i klassrummet

Samlas kring elevernas bilder (t.ex. på paddan) och diskutera vad de sett med hjälp av diskussionskorten. Har eleverna gått i olika grupper kan de även få berätta gruppvis. Skriv ut bilderna och sätt upp dem i klassrummet. Visualisera tekniken.

Man kan skriva en gemensam sammanfattning kring elevernas upptäckter. Vad såg vi i vårt när-område? Här kan man få med några relevanta begrepp och samtidigt träna eleverna i att skriva en återberättande text.



När ni tillsammans på tavlan har skrivit upp och pratat om vad ni sett på er vandring kan det vara klokt att börja resonera om vilka olika system de hör hemma i.

Till exempel: Om eleverna har uppmärksammat dagvattenbrunnar och brunnsluck kan ni prata om att de ingår i ett avloppssystem där det förorenade vattnet transporteras under marken. Dagvatten är regn- och smältvatten samt dräneringsvatten som leds bort från tak, gator, husgrunder, parkeringar och andra hårdgjorda ytor. För att inte belasta avloppsreningsverket och riskera översvämning ska vattnet som samlas när det regnar helst ledas till separata ledningssystem och dagvattendammar. Vattnet kan ledas bort på flera sätt, exempelvis genom diken eller ledningar. Dessutom kan det se ut på olika sätt i olika kommuner.

Det vatten som kommer ifrån våra bostäder när vi spolar i toaletten, diskar, tvättar, duschar går däremot till reningsverket. Det kallas spillvatten och avleds till avloppsreningsverket.

De kanske har uppmärksammat soptunnor och papperskorgar. Hanteringen av stadens sopor ingår i ett avfallshanteringssystem.

Detta system är i sin tur beroende av att det finns vägar att köra på för att transportera avfallet till olika typer av avfallshanteringsinstanser – ett transportsystem.

Om de uppmärksammat gatlyktor och belysning i staden: För att det ska fungera krävs det att det finns olika kraftverk som vattenkraft, vindkraft m.m. där elektriciteten produceras. Sedan förs energin via olika ledningar och transformatorstationer in i staden. Vad kan energin användas till och vart ”tar den vägen sedan”?

Alla delsystem består av olika komponenter som får t.ex. ett reningsverk att rena spillvatten. Varje delsystem är ofta i sin tur beroende av andra system, som energisystem och transportsystem. Låt eleverna fundera och resonera kring hur de tror att det fungerade förr, innan all denna teknik fanns.

Du kan sätta upp lappar i olika hörn av klassrummet där det står ”tekniskt system”. Tag själv fram egna bilder och dela ut dem till eleverna. Några bilder kan föreställa t.ex. bil, buss och väg. Dessa hör ihop i transportsystemet. Andra bilder kan vara soptunna, papperskorg, återvinningskärl. Dessa hör ihop i avfallssystemet. Låt eleverna gå runt och se vilka bilder kamraterna har fått och se om de kan hitta några som de hör ihop med. När alla har ställt sig vid en position får man ett utmärkt tillfälle att diskutera om de har hamnat rätt, hur de hör ihop och vad det tekniska systemet kallas.

3



40 min

## Ett systemexempel som förberedelse

|                 |                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Syfte</b>    | Att förbereda studiebesöket (Arbetspass 4) genom att ge en inledande bild av hur ett tekniskt system kan se ut och fungera. |
| <b>Begrepp</b>  | Tekniskt system, systemgräns, delsystem, komponenter, förändring, flöde.                                                    |
| <b>Material</b> | Papper och penna.<br>Bilaga A <i>Om tekniska system</i>                                                                     |

### MÅL

Eleverna ska kunna samtala om vad som ingår i ett tekniskt system, känna till att det finns komponenter eller delsystem och diskutera sådant som finns i systemets omgivning.

De ska också kunna beskriva hur några saker – till exempel vatten, personer, energi eller information av olika slag – flödar genom systemet, in till det och ut ur det.

Under det här arbetspasset tittar ni tillsammans lite närmare på ett system. Låt eleverna rita hur de tror att det ser ut och fungerar. Efter studiebesöket kan ni gå tillbaka till vad eleverna ritat och skrivit och samtala om det.

Här kan man själv med fördel välja ut det system som kopplar till studiebesöket. I vårt exempel väljer vi systemet med spillvattenrening: från toalett till avloppsreningsverk. Man kan även tänka sig att göra studiebesök på ett värmekraftverk, returpunkt, järnvägsstation, godsmottagning eller där man hanterar och återvinner pet- och aluminiumflaskor. Det gäller att ta tillvara på de besöksmöjligheter som finns i skolans närområde. Kanske arbetar någon förälder med något spännande kopplat till stadens tekniska system?

För att få en bild av hur det ser ut idag samt få en förståelse, kan man t.ex. titta på något program ur serien från UR Skola: "Välkommen till staden". (De tar upp system kring elektricitet, avlopp, varutransporter, tunnelbana och avfallshantering)

Till serien:

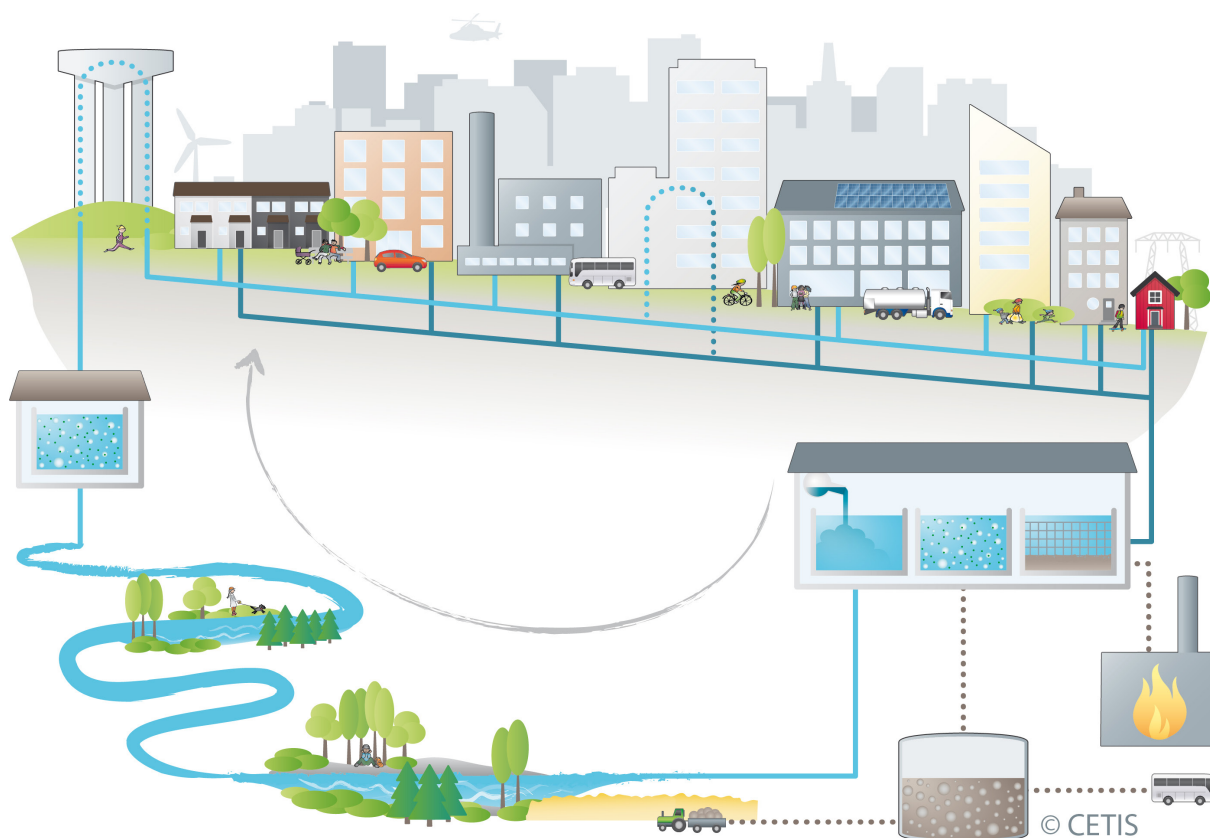
KLICKA HÄR: [LÄNK](#)

Till lärarhandledningen:

KLICKA HÄR: [LÄNK](#)

Låt eleverna diskutera kring hur man tror att det såg ut och fungerade innan detta system fanns? Varför behövs t.ex. ett reningsverk eller ett värmeverk? Vilka drivkrafter ligger bakom att dessa har utvecklats? Vad betyder det att något får konsekvenser?





Förbered frågor till studiebesöket. Till exempel:

- Hur länge har denna verksamhet funnits?
- Vad för några saker åker in i systemet, vad transporteras (flödar) genom systemet och vad åker ut?
- Vad händer med det som flödar genom systemet?
- Är det här verket det första i staden? I vilket system ingår det?
- Hur fungerade det i staden innan detta byggdes och varför har det förändrats?
- Vilka är de viktiga delarna (komponenterna) i systemet nu?
- På vilka sätt har systemet ändrats? Vilka ändringar planeras? Varför?
- Vem bestämmer över systemet?

- Hur betalar man för att använda detta systemet?
- Hur många arbetar med att hålla detta system igång?
- ...

Ibland när vi människor utvecklar teknik inspireras vi av, eller härmar, hur det fungerar i naturen. Till exempel kan man använda naturen för att rena vatten istället för att bygga ett vattenreningsverk. Detta är mycket vanligt i Sverige i t.ex. Västerås, Eskilstuna och Uppsala använder man rullstensåsar.

I New York gör man en variant på det. Om sådan rening kan man läsa här:

KLICKA HÄR: [LÄNK](#)



### Förberedelser

Undersök vad som finns i din stad: t.ex. vattenverk, vattentorn, reningsverk, värmekraftverk, trafikledning, godscentral etc. Ta kontakt och försöka boka en tid för ett besök.

Försök ta reda på så mycket du kan innan besöket. Vad kommer de att prata om och vad kommer man få se? Fundera över vad du själv vill att barnen ska få uppleva och tala om.

Text från Skolverkets fortbildningsmodul "Teknikens förändring och dess konsekvenser", del 3 sid 12:

*En aspekt att belysa kan t.ex. vara hur systemens verkningssätt har förändrats, trots att systemen behållit sin huvudsakliga grundfunktion. Utgå från systemens grundfunktioner, som varit stabila under en lång tid, (t.ex. att rena avloppsvatten, att leverera energi eller att ta hand om avfall.) Titta efter hur olika komponenter i de systemen har bytts ut.*

Till exempel:

- Nytt reningsverk/ledningar?
- Andra kraftstationer/fler användare?
- Nya typer av sopkärl/sopbilar under ett antal decennier?

Flera olika drivkrafter går att finna. Nedan ser du fyra exempel på vanliga drivkrafter. (Se även Bilaga B – Varför förändras teknik?)

- Drivkrafter hos den enskilda individen som att t.ex. få tillgång till rent vatten, kunna transportera sig själv och olika varor eller avfall, få bättre skydd och värme.
- Samhällets drivkrafter. För att ett samhälle ska kunna fungera måste man t.ex. ha ett fungerande energisystem för att kunna driva stadens tekniska verksamheter.
- Olika företags drivkrafter att skapa nya och bättre produkter för att kunna tjäna pengar och samtidigt göra samhällsnytta.
- Miljöperspektiv, som t.ex. att rena spillvattnet.

4



40-120 min

## Omvärldsuppgift – Studiebesök

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Syfte</b>    | Genom att i verkligheten få uppleva ett tekniskt system ska eleverna få en konkret bild av ett tekniskt system, dess delsystem, eller några centrala komponenter i systemet. De ska också få möjlighet att ställa frågor om hur det fungerar idag och hur systemet förändrats över tid, vad som drivit på den förändringen och att samtala om det de möter på studiebesöket. |
| <b>Begrepp</b>  | Tekniskt system, förändring, drivkrafter, delsystem, komponenter, flöde, konsekvenser.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Material</b> | Ta med elevernas förberedda frågor, samt något att dokumentera med.<br>Bilaga B <i>Varför förändras teknik?</i>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Tid</b>      | Varierar beroende på restid, samt hur lång tid studiebesöket tar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### MÅL

Eleverna ska kunna relatera några av de komponenter och delsystem de mött under besöket till systemets helhet. De ska kunna beskriva och samtala om sådant som flödar genom systemet och vad som händer med det. De ska kunna ge några exempel på hur och varför systemet förändrats och vilka konsekvenser det gett.

### Efter studiebesöket:

Se tillbaka på arbetspass 3. Hur stämde verkligheten med det som eleverna ritade och resonerade kring innan? Ta fram frågorna och sammanfatta gemensamt vad ni såg och kommer ihåg. Har ni fotograferat så resonera med stöd av bilderna.

- Vilka komponenter såg vi?
- Vad flödade i systemet?
- Vad kommer in i systemet och vad kommer ut?
- Har det varit samma typer av saker in/ut sedan länge, eller har även det förändrats?

- Uppfattade vi någon del av systemgränsen?
- Vad eller vilka styr detta system?
- Vilka olika drivkrafter bakom förändringarna tycker vi att vi förstod?
- Fick vi lära oss något som vi inte hade förväntat oss?

Skriv gärna en kort återberättande text tillsammans där ni sammanfattar det som eleverna lärt sig.





5



2 x 40 min

## Orsaker till teknisk förändring

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Syfte</b>    | Att eleverna ska få träna sig i att resonera kring olika drivkrafter bakom teknisk förändring. De ska få fördjupa sina insikter i hur staden och dess tekniska system successivt förändrats.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Begrepp</b>  | Drivkrafter, teknisk förändring, konsekvenser.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Material</b> | Kopior av diskussionskort från <i>Bilaga D - Diskussionsfrågor till Deluppgift 5</i> .<br>Gör en enkel ca. meterlång tidslinje i papper till varje grupp.<br>Tag med några föremål som kan representera de olika systemen (se nedan).<br>Skriv ut bilder från de områden eleverna ska arbeta med. Se <i>Bilaga G - Digital bildbank</i> .<br><i>Bilaga B - Varför förändras teknik?</i> |

### MÅL

Eleverna ska kunna samtala om, och redogöra för, några delar i staden som förändrats och hur det relaterar till några av de introducerade drivkrafterna.

I arbetspass 5 och 6 kan man välja hur många system man vill lyfta.

Det kan vara en fördel att de enskilda eleverna inte arbetar med samma område i både uppgift 5 och 6.

I detta moment ska eleverna få resonera kring hur det såg ut förr och varför det har förändrats. Till exempel kan det beröra vatten/avlopp, belysning, matlagning, värme, transporter.

Tydliggör för eleverna att under detta arbetspass ska de fokusera på betyskriteriet att:

*"Eleven ger exempel på tekniska lösningar och beskriver [...] några av deras för- och nackdelar för individ och miljö samt hur de har förändrats över tid."*

Inled gärna detta genom att "modellera" (göra en jämförande beskrivning) för eleverna med något som ligger nära dem själva t.ex. telefonen och dess utveckling.



Förbered med bilder allt ifrån, till exempel, den första telefonen till de senaste modellerna av mobiltelefoner.

Ställ frågor till eleverna:

- Vad är det för skillnader ni kan se mellan nu och då?
- Vad kan en telefon utföra idag jämfört med de första telefonerna?
- Vad finns det för orsaker till att telefonen har förändrats och utvecklats till det den är idag?
- Hos vem/vilka ligger behovet av fortsatt utveckling av nästa generations telefoner? Vilka drivkrafter ligger bakom förändringarna?

## I materialet bifogas dessa sju:

| Tips på saker som kan representera systemen |                                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>1 BELYSNING</b>                          | stearinljus, oljelampa, glödlampa, LED-lampa        |
| <b>2 TRANSPORTER</b>                        | använd leksaker, häst och vagn, bil                 |
| <b>3 AVFALLSHANTERING</b>                   | skräp, glasflaska etc                               |
| <b>4 VÄRME OCH MATLAGNING</b>               | ved, gammalt kokkärl/stekpanna eller något liknande |
| <b>5 KOMMUNIKATION</b>                      | brev, gammal telefon, äldre mobiltelefon            |
| <b>6 FÖRVARING AV MAT</b>                   | konserv, inlagd sill, kylväska med kylklamp         |
| <b>7 VATTEN OCH AVLOPP</b>                  | vatten i ett glas, en leksakspotta                  |

## Aktivitet

Dela in eleverna i grupper. Ge dem en tidslinje och dela ut några praktiska föremål som relaterar till varje grupps system och låt dem gissa vilket system gruppen har fått. Dela sedan ut bilder från *Bilaga G – Digital bildbank* och diskussionskort från *Bilaga D – Diskussionsfrågor till Deluppgift 5*, som du lagt i ett kuvert.

Låt eleverna först placera ut bilderna längs tidslinjen i den ordning de tror att de ska vara. Betona att du som lärare inte kommer att presentera något facit på vilken ordning bilderna ska ligga i, utan att fokus ligger på att de tillsammans ska resonera kring drivkrafterna bakom förändring. När de är överens om placeringen och har fört ett resonemang är det dags att läsa frågorna från diskussionskortet och resonera vidare. Du som lärare cirkulerar mellan grupperna och stöttar upp där det behövs.

Efter att varje grupp har haft sina enskilda diskussioner ska de presentera för varandra hur de har tänkt och resonerat. Samla eleverna kring en tidslinje i taget och låt eleverna berätta. Här har du

som lärare en viktig roll att se till att samtalet håller "rätt kurs" och att ställa relevanta frågor t.ex:

- Varför ser inte bilar idag ut som den första bilen som kom?
- Varför kommer det ständigt nya bilmodeller med nya funktioner?

Låt eleverna fundera kring om de olika systemen hör ihop, på några olika sätt.

Fotografera gärna elevernas tidslinjer.

Sammanfatta i en gemensam text de olika drivkrafter som ni pratat om under lektionen. Koppla gärna tillbaka till Arbetspass 3.

Till Skolverkets fortbildningsmodul "Teknikens förändring och dess konsekvenser" finns en film framtagen som visar ett exempel på hur en lärare arbetar med denna uppgift.

Länk till Skolverkets film (ca 8 min):

KLICKA HÄR: [LÄNK](#)



6

2 x 40 min

## Drivkrafter och konsekvenser

**Syfte** Att eleverna ska få öva på att hitta/känna igen drivkrafter bakom teknisk förändring i staden samt att resonera kring olika konsekvenser av teknisk förändring.

**Begrepp** Drivkrafter, konsekvenser, komponenter.

**Material** Kopior av bilagorna E:1-E:7.  
Bilaga B – *Varför förändras teknik?*

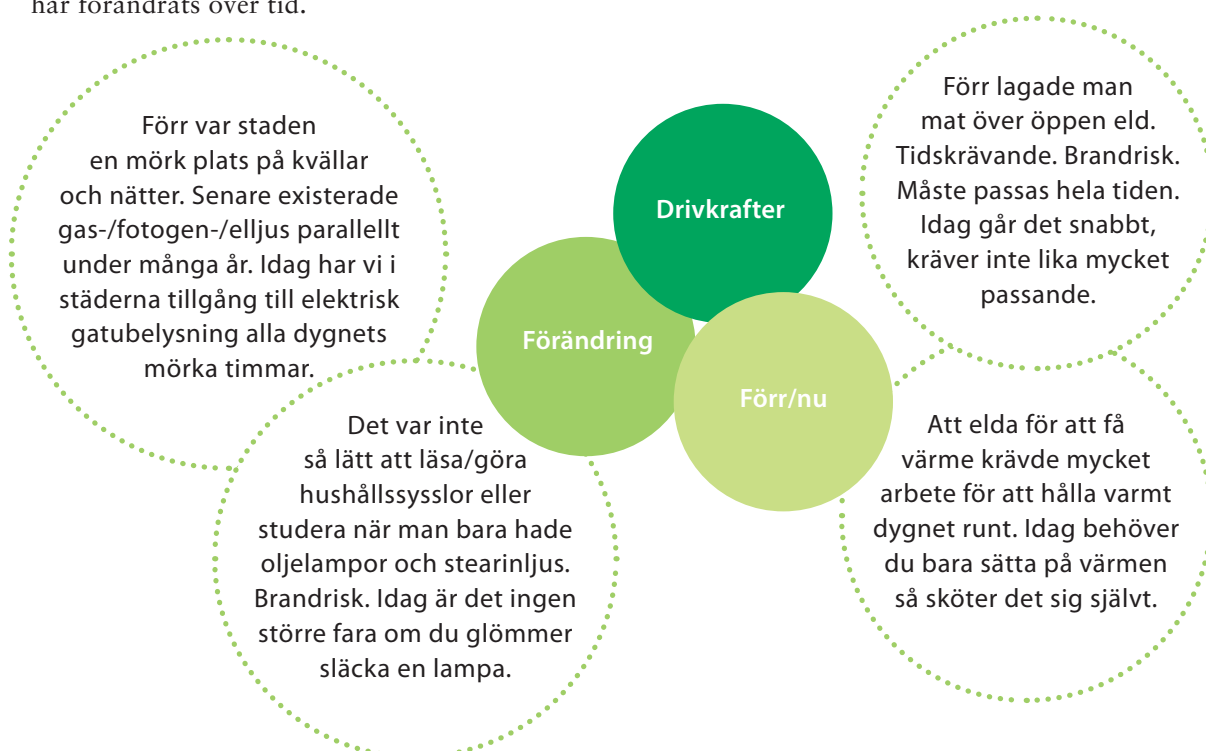
### MÅL

Eleverna ska, utifrån ett teknikområde, kunna nämna någon eller några drivkrafter som tagits upp under arbetspassen och som påverkat den tekniska förändringen, liksom att kunna beskriva några konsekvenser.

I arbetspass 5 och 6 kan man välja hur många system man vill lyfta.

Börja med att tillsammans fundera på varför teknik förändras och utvecklas. Lyft tillsammans fram några olika saker som finns i staden och som har förändrats över tid.

Hur påverkar det individ, samhälle och miljö?  
T.ex: Hur fick man värme och belysning förr?  
Hur fungerar det idag? Varför/hur har det förändrats? Vilka behov fanns/finns för förändring?  
Vilka konsekvenser har det lett till?



**Resonera kring:**

- När man bodde och levde på den egna gården på landet...
- Allteftersom fler människor flyttade in till staden...
- När elektriciteten kom in i våra hem...
- Det behövdes mer transporter för att...
- Allt detta påverkade stadens invånare genom att...
- Det har blivit bättre på följande sätt...
- Några problem som kvarstår eller har uppstått är...

Värt att lyfta är att även idag bor många på landet och har lösningar som är anpassade efter deras behov. Det gäller såväl tillgång på rent vatten via borrade brunnar, hantering av spillvatten med trekammarbrunnar och markbäddar, som värme med egen värm panna, luftvärme, bergvärme, solpaneler m.m. I detta arbetsmaterial ligger fokus på stadens lösningar.

Dela sedan in eleverna i jämnstora grupper där de övar på att hitta olika drivkrafter och konsekvenser bakom teknisk förändring. Varje grupp får ett område att ansvara för.

Gå runt och stötta eleverna i deras resonemang och hjälp dem komma på olika drivkrafter och konsekvenser om det behövs. Som lärare kan du inför denna uppgift återigen ta stöd i bilagan ”kända drivkrafter”.

**Exempel på hur man kan resonera kring olika konsekvenser kan vara:****1**

**BELYSNING** – Förr var det elden, levande ljus, oljelampor etc. som gav oss ljus i hemmen. Genom att tekniken har utvecklats så att vi idag i princip är helt elberoende när det gäller den belysning vi använder gör det oss väldigt sårbara när det t.ex. blir strömavbrott.

Elproduktion är också en utmaning när det gäller miljöpåverkan. Den kan ge mer eller mindre konsekvenser för miljön: koldioxidutsläpp, kärnkraftsrisker, naturpåverkan av solpanel- eller vindkraftsparker etc.

**2**

**TRANSPORT** – Den sker idag med bil, lastbil, tåg, båt, flyg, cykel. Vilka konsekvenser får användandet av den tekniken på vårt samhälle och miljö? Snabbare transporter med

större kapacitet, ”right-on-time”-leveranser med lager på väg, stora hamnanläggningar, asfaltsbarriärer, trafikträngsel, lättare att arbetspendla, krav på gatuunderhåll etc.

**3**

**AVFALLSHANTERING** – I det gamla bondesamhället slängde man inte mycket och det mesta återanvändes. Sedan gick vi in i en annan tid av ”slit och släng”, plast och engångsartiklar. Idag är vi mer än 7 miljarder människor på jorden och de flesta bor i städer. Det blir mycket avfall och det blir allt viktigare att sortera

och återvinna för att spara på jordens resurser. Cirkulära system för återvinning ökar, vi ser mer återbruk, en hel del avfalls bränns upp medan annat hamnar på deponi, avfall används numera som handelsvara, det finns mycket plast i haven – ja, det finns många exempel. Se t.ex. den så kallade ”avfallstrappan”.

## 4

**VÄRME OCH MATLAGNING** – Förr eldade man för att få värme i husen och för att kunna laga mat. Det var arbetsamt och brandrisken var stor. Idag sker det mer automatiskt. Värmepumpar, fjärrvärmesystem, elektriska spisar och mikrovågsugnar m.m. Vi har samlat produktionen, flyttat ut elden ut ur städerna och transporterar in den mesta av energin till

städerna i olika typer av ledningar (el, fjärrvärme). I Sverige har vi inte lika stora problem med avgaser och rök från förbränning som i andra städer i världen. Skorstenar är ett vanligt exempel på hur man flyttar konsekvenserna både i tid och rum, samt på hur någon annan får bära riskerna.

## 5

**KOMMUNIKATION** – Förr tog kommunikation tid. Man skickade brev och fick kanske vänta länge innan det kom ett brev tillbaka. Idag går det med "blixstens hastighet" att skicka mail över hela världen. Flödet av information

har blivit gigantiskt. På samma sätt har den digitala lagringen och överföringen av information ökat dramatiskt och använder numera en stor del av jordens energi.

## 6

**FÖRVARING AV MAT** – Vi levde annorlunda förr. I hemmet fanns ofta frun i huset vars arbete bestod i att sköta hushållet, laga och ta hand om maten. Det var ett tidskrävande arbete. Idag har vi halvfabrikat, kyl, frys, mikrovågsugn som gör det möjligt för oss att laga/förvara mat snabbare och lättare. Vi lever annorlunda idag. I de flesta familjer arbetar

både mamma och pappa och familjens matvanor är till stor del beroende på den nya tidens teknik. Maten handlas och levereras numera på annat sätt. Konsekvenserna av vårt sätt att hantera mat speglas i ord och uttryck som "matsvinn", "den sista kilometers transport", "veckohandling", "prenumerera på matpåse", "bäst-före-datum" etc.

## 7

**VATTEN OCH AVLOPP** – Förr fick man hämta vatten i brunnar i staden, avloppsvattnet slängdes "rakt ut. Det blev smutsigt och ohygieniskt i staden, dricksvattnet blev förorenat och det fanns behov av ny teknik som kunde ta hand om avleda och rena vatten. Idag får vi rent vatten direkt ut kranen i våra hem och avloppsvattnet renas i reningsverk. Utmaningen nu är att vi måste lära oss att inte slösa med vatten och att förstå att ett reningsverk inte kan rena vatten från allt, t.ex. läkemedels-

rester. På många sätt har konsekvenserna av våra vatten- och reningsverk varit mycket goda, för både individer, samhälle och natur. Det har lett till bättre hälsa och hygien samt en friskare natur. Trots det kan vi inte lita oss tillbaka. Både det som renas bort och det som inte renas bort leder till konsekvenser. Dessutom är det vatten som ingår i "det naturliga kretsloppet" och "det tekniska kretsloppet" beroende av varandra och båda kan bli hotade av olika föroreningar eller driftsafbrott.

Låt eleverna sedan berätta för varandra vad de resonerat kring.

7



40-120 min

## Bedömning

### Syfte

Denna uppgift har som syfte att

- tillsammans sammanfatta helheten i de förändringar en stad har genomgått och visa fram hur olika drivkrafter har bidragit till detta,
- gemensamt belysa de olika konsekvenser stadens tekniska förändring har bidragit till, för individer, staden och naturen.

### Begrepp

Drivkrafter, teknisk förändring, belysning, transporter, avfallshantering, värme och matlagning, kommunikation, förvaring av mat, vatten och avlopp.

### MÅL

Eleverna ska tillsammans kunna visa att de kan resonera kring olika drivkrafter och konsekvenser, med exempel taget från förändringen av en stad under några hundra år.



© CETIS

På följande sidor finns olika förslag på uppgifter som kan användas för att ge eleverna möjligheter att visa sina kunskaper. En är en individuell skrivuppgift, en annan är en gruppuppgift där man återvänder till den "bild av staden" man gjort tillsammans med eleverna, och ett tredje exempel är att man arbetar med en ny tidslinje.

## A

## Skriftlig enskild uppgift

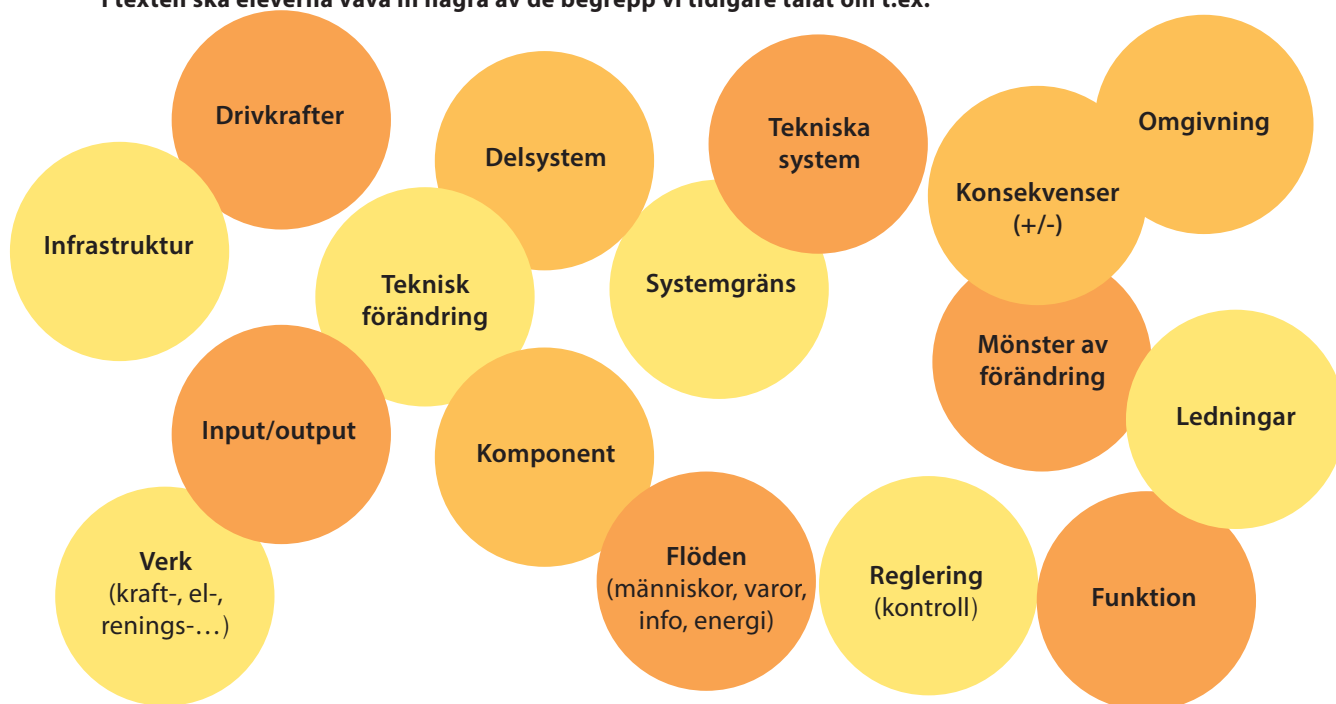
Eleverna får välja ett av stadens tekniska områden. Här bör eleven inte välja det område som hen har arbetat med i uppgift 5 eller 6

1. Belysning
2. Transport
3. Avfallshantering
4. Värme och matlagning
5. Kommunikation
6. Förvaring av mat
7. Vatten/avlopp

Eleven ska jämföra och beskriva hur det fungerade förr med hur det fungerar idag. Vilka förändringar har vi sett? Ge exempel på vilka drivkrafter som ligger bakom förändringen och ge exempel på hur det har påverkat människan, staden och miljön. Vad har blivit bättre eller sämre för människorna, staden och miljön?



I texten ska eleverna väva in några av de begrepp vi tidigare talat om t.ex:



Här ser du några förslag till början på några användbara meningar:

- Jag väljer att skriva om...
- Förr i tiden...

- Det har förändrats för att...(drivkrafter)
  - Förändringen har påverkat människan och miljön (ge exempel på konsekvenser + och -)...
- Rita gärna någon bild till din text.

## B Utgå från den gemensamt visualiserade staden

Utgå ifrån den gemensamt visualiserade staden och ta stöd av bilderna i diskussionerna.

Låt eleverna muntligt, i olika grupper eller genom att redovisa för varandra, resonera kring hur och varför olika funktioner i staden har förändrats med ny teknik och vilka konsekvenser det har och har haft på människorna och samhället.

Till exempel:

- Idag har vi inte utedass utan vattenspolade toaletter inomhus.
- Detta blev möjligt genom att...
- Det har förändrat livet för människor eftersom...

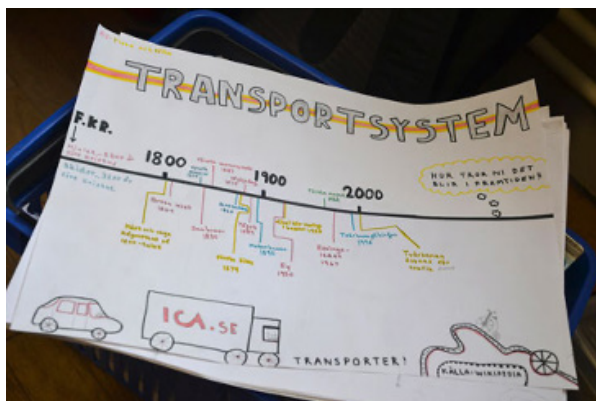
Man kan som stöd till detta använda olika lappar som man sätter upp på den visualiserade staden. Det kan t.ex. vara några av de olika begreppen, olika namn och termer etc.



## C

## Använd en tidslinje

Eleverna får (t.ex. i grupp) skapa en tidslinje där de ritat och skriver om ett av de sju områden man har arbetat med. Från förr till nutid. Utifrån denna redovisar de sedan för varandra och resonerar kring hur och varför olika funktioner i staden har förändrats med ny teknik och vilka konsekvenser det har haft på människan och samhället. Vilka likheter och skillnader kan eleverna se mellan teknikområdena? Kan de beskriva några mönster i stadens förändring?



## Delar ur betygskriterierna i Teknik för åk 6

## E

Eleven undersöker tekniska lösningar och beskriver på ett enkelt sätt hur några delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion.

Eleven ger exempel på tekniska lösningar och beskriver på ett enkelt sätt några av deras för- och nackdelar för individ och miljö samt hur de har förändrats över tid.

## C

Eleven undersöker tekniska lösningar och beskriver på ett utvecklat sätt hur några delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion.

Eleven ger exempel på tekniska lösningar och beskriver på ett utvecklat sätt några av deras för- och nackdelar för individ och miljö samt hur de har förändrats över tid..

## A

Eleven undersöker tekniska lösningar och beskriver på ett välutvecklat sätt hur några delar samverkar för att uppnå ändamålsenlighet och funktion.

Eleven ger exempel på tekniska lösningar och beskriver på ett välutvecklat sätt några av deras för- och nackdelar för individ och miljö samt hur de har förändrats över tid.



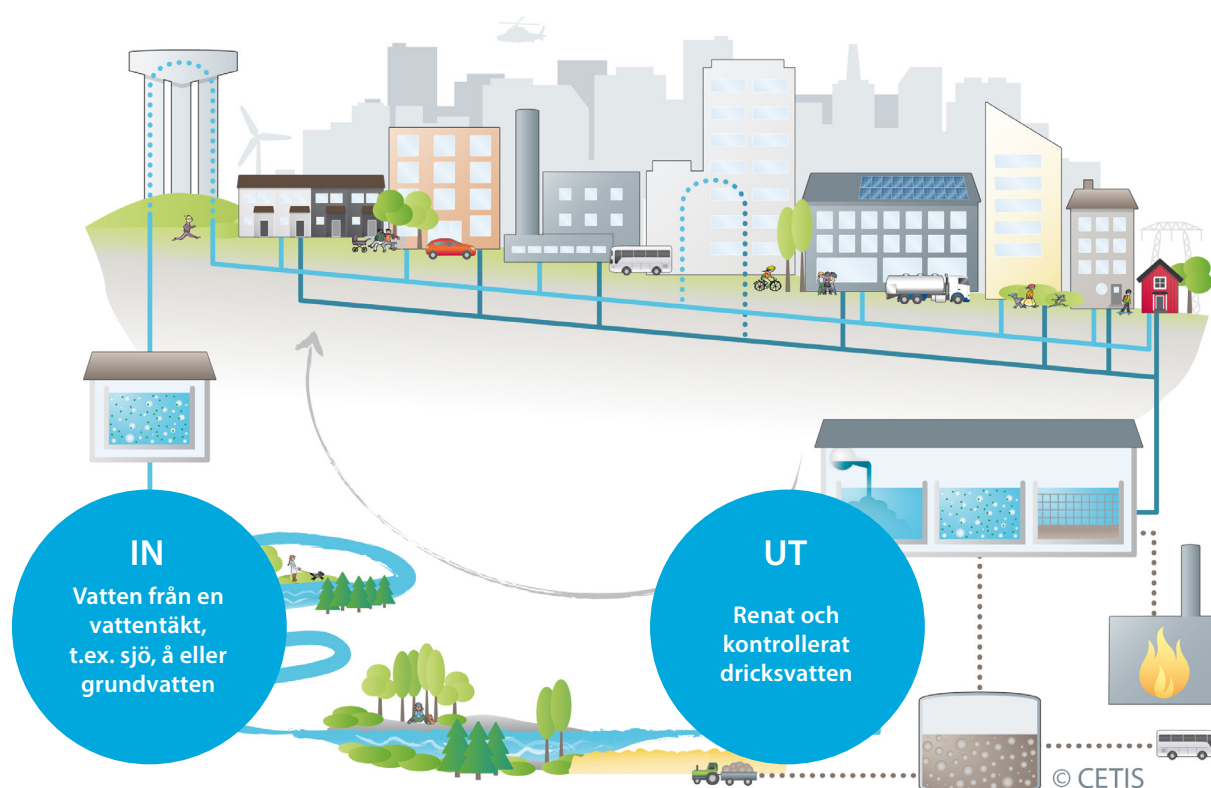
## Vad är ett tekniskt system och hur kan man beskriva det?

Att "tänka i system" är något som kan hjälpa oss att bättre förstå vår komplicerade omvärld. Successivt kan man utveckla barnens sätt att göra det, bland annat genom att träna på några centrala begrepp och hur de hör ihop. I denna text kommer vi att utgå från VA-systemen som ett exempel, men samtidigt belysa hur en hel del aspekter, perspektiv, ord, termer och begrepp kan vara till nytta när man rör sig mellan de olika teknikområden som "Stad i förändring" tar upp.

Tänker man på en viss komplex teknisk lösning, t.ex. avloppsvattenrening, och vill förstå det som ett system bör man **gränsa av det mot omgivningen**, säga vad som ingår i systemet och vad som i stället hör till dess **omgivning**. En grov tumregel kan vara att det systemet har kontroll

över ingår, medan sådant som systemet är beroende av hör till dess omgivning. I ett tekniskt systems kärna finns det saker människan konstruerat och som man är intresserad av. Systemets olika delar, **komponenterna** och **delsystemen**, hänger ihop på något sätt och samverkar för att systemet som helhet ska fungera. Ändrar man på en komponent, så ändrar sig hela systemet – man kan t.ex. inte bara byta från mekanisk rening till kemisk rening. Då krävs förändringar i hela systemet. På ett något förenklat sätt kan man säga att det är den information som utbyts mellan komponenterna och delsystemen som styr systemet.

Vi människor räknas ofta in i systemen, särskilt när vi ska bestämma över hur vi vill att systemen ska utnyttjas och utvecklas, t.ex. i våra roller som användare eller beslutare. Då kallas systemen **sociotekniska**.





## Gränsdragning – några strategier

När man arbetar med barn i skolan kan man börja med ganska små och okomplicerade system för att träna dem i att hitta komponenter och delsystem för att se hur dessa samverkar. Ibland är gränsdragningen enkel. Ett exempel kan vara en elspis och dess plattor, knappar, värmeslingor i ugnen, fläkt, säkring, termostat, plåtskal etc.

En bra start kan också vara att börja med ett tekniskt föremål, som elspisen eller mobiltelefonen, och tänka över vilka tekniska system den är beroende av – eller ingår i. I det senare fallet kan det vara en ingång till att gränsa av t.ex. elsystemet (som elspisen då är en del av), eller för att visa att även mobiltelefonsystemet är elberoende. Strategin med att börja med en komponent är en möjlig väg. Eleverna möter systemen i deras "gränssnitt" mot omvärlden. Toalettstolen till avloppssystemet, smarttelefonen till Internet, duschen till vattensystemet, bilen till vägtransportsystemet, mataffären till varutransportsystemet, elvispen till energisystemet etc. Att utifrån dessa gränssnitt ta sig "ut i systemet" och identifiera centrala komponenter och delsystem är en möjlig väg för att bestämma en gräns.

Men man kan också använda en annan strategi. Tänk att man pratar om någon typ av tekniskt system, där man tänker att "där är väl alla överens", om t.ex. vad som ingår i "energisystemet". Men, vilka centrala komponenter och delsystem ska man räkna upp inom energisystemet eller stadens transportnät utan att behöva ta med varenda elspis, strömbrytare, säkringsskåp, ställverk, generator eller kraftverksdamm, respektive varenda bil, buss, lok, trafiksignal, hållplats, väg eller rälsavsnitt? Man måste bestämma sig. Denna strategi är alltså nästan den bakvända mot den förra.

Ytterligare ett sätt att skapa en bild av hur systemet ser ut och kan avgränsas är att följa den tekniska lösningens **förändring** över tid. Vi har i Stad i förändring utgått från hur sju olika tekniska lösningar vuxit fram. Ofta framträder då hur den tekniska lösningen, som att få ljus i staden eller rent vatten i hemmen, allt mer får en sys-

temisk karaktär. Då ser man också hur en del sådana områden byter karaktär, att det finns konkurrerande lösningar eller system samtidigt (gas/el, hästkärror/lastbilar, vedspis/elspis...) och att de ibland växer ihop.

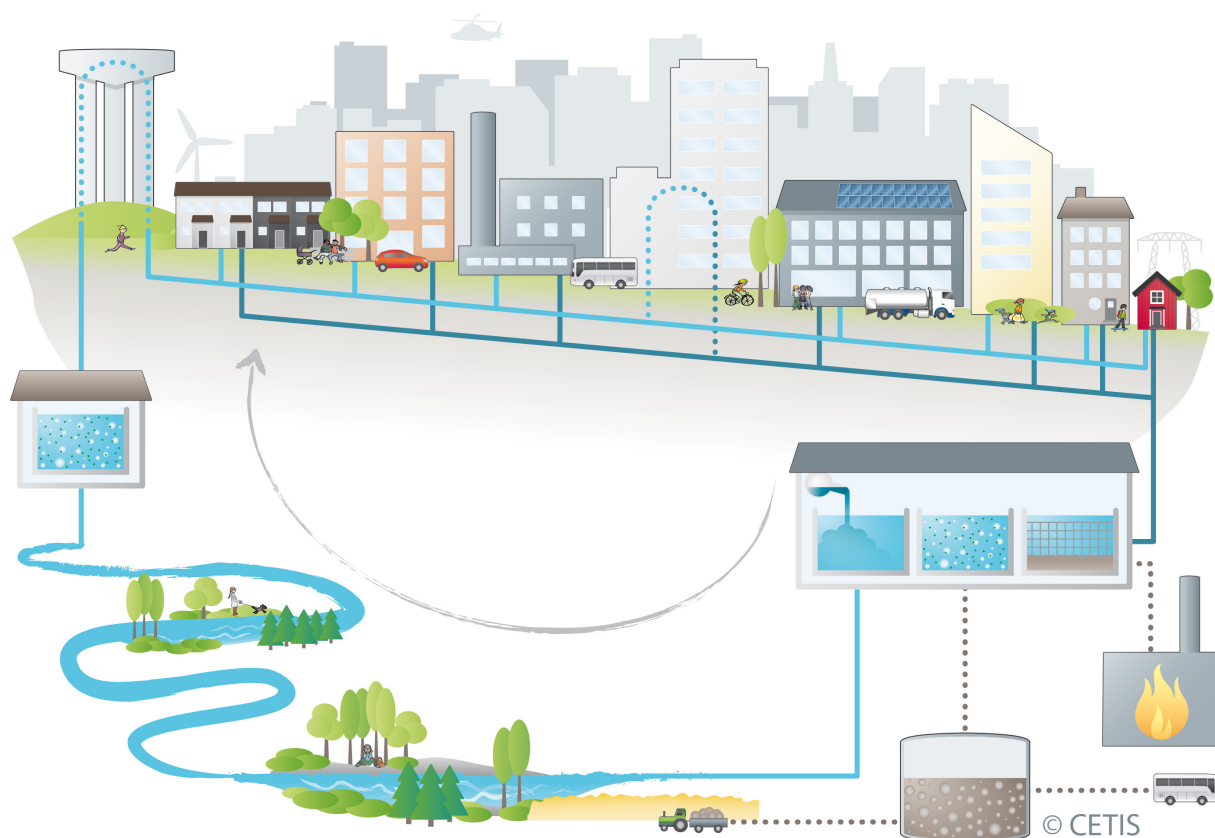
Svaret på gränsdragningsfrågan finns ofta i varför man undrar över systemen och vad man vill åstadkomma med den kunskap man söker. "Hur vi får rent dricksvatten till våra kranar?", är en möjlig fråga. En annan är hur vårt avloppsvatten renas. Eller hur staden successivt elektrifierats, vilka som har kunnat ringa till vilka i staden och varför då? Varje fråga kräver kanske en något annorlunda systemgräns och lite olika centrala komponenter och delsystem för att skapa en möjlig bild och förståelse hos eleverna. Systemen "finns inte" – de måste definieras.

Ett sätt att beskriva system, vare sig de är stora eller små, kan vara genom att beskriva hur något förflyttar sig mellan systemet och omgivningen. Man kan följa den **information**, **energi** eller **materia** som flödar in, genom och ut ur systemet. Och **människor**, när man är intresserad av det. Ord som **inflöde**, **process**, **återkoppling** och **utflöde** brukar användas, men ger ibland bilden av att systemen enbart kan betraktas som linjära, när de kanske snarare är att betrakta som en **väv** (eller nät).

## Vatten- och avloppssystemet – vattnets väg

I Stad i förändring tar vi flera exempel som relaterar till VA-systemen. Det betyder inte att det är viktigast, eller att man alltid ska välja det. Men det är ett bra exempel för att visa och resonera om de olika aspekter av en stads förändring som är möjliga att lyfta fram.

Den **materia** som flödar genom systemet är vatten. Det är det vi följer. Men vattnets väg är bara skenbart linjär. Vatten- och avloppssystemen kan också betraktas som en **väv** eller ett **nät**, där många saker händer. Man kan också välja att gränsa av detta VA-system som ett enda stort system, eller som två delvis oberoende system – ett färskvattensystem och ett avloppsvattensystem. De finns alltså då i varandras omgivning.



## Vattenverket

Råvattnet till våra städer kommer från olika vattentäkter, såsom sjöar eller grundvatten i omgivningen. I de allra flesta fall behöver råvattnet renas innan det kommer in som färskvatten i stadsnätet. Det sker i ett vattenverk dit råvattnet pumpas.

I vattenverket renar man vattnet i lite olika steg, t.ex. genom sandfilter för att få bort biologiskt material. Man brukar ofta justera pH- och dH-värdena (surhet respektive hårdhet) för att inte vattnet ska fresta på **ledning**ar och ventiler i staden genom att de korroderar eller "kalkar igen", eller göra så att man t.ex. måste använda för mycket tvättmedel. För att halten av mikroorganismer (amöbor, bakterier m.m.) inte ska bli för hög använder man sig av två huvudsakliga metoder, ibland parallellt: råvattnet får passera ett UV-filter som dödar mikroorganismer, eller tillsätter man klor. Vattnets kvalitet kontrolleras väldigt noga och regelbundet.

Från vattenverket pumpas sedan färskvattnet vidare till ett **delsystem**, stadens vattentorn, vilket ofta ligger på en höjd. Vattentornens uppgift är att vara en reservoar och se till att det kommer vatten ur alla kranar i alla hus när användningen ökar. Vattentornen gör också så att det är ett jämnt tryck av vatten i vattenledningarna och i din vattenkran, t.ex. på kvällen när många vill laga mat, tvätta kläder eller duscha. Det kan vara en teknisk utmaning att få bra tryck i ledningarna ifall en stad ligger på en slätt, eller ifall staden ligger på en höjd.

Stadens färskvattennät är alltså utspritt över hela staden. Det förgrenar sig från stora huvudledningar till mindre ledningar och ända ut till varje liten kran. Det är oftast **kranen** som är den **komponent** eleverna möter av färskvattensystemet.

Det finns också andra mer småskaliga lösningar för dem som inte bor i en stad eller tätort. En

del har en egen brunn, där de kan ta vatten som har renats i naturen. Sådant vatten kontrolleras regelbundet, eftersom det är känsligt för utsläpp i närheten, eller andra typer av förändringar. På så vis kan fortfarande gamla tekniska lösningar fortsätta finnas parallellt med nya.

## Avloppsreningsverket

När invånarna, industrierna, affärerna har använt färskvatten måste det tas omhand i andra ledningar och, numera, ledas till ett reningsverk. Reningsverken i våra städer har konstruerats och byggts om i olika epoker och steg. Det betyder att alla reningsverk inte fungerar riktigt på samma sätt. Forskning pågår ständigt om hur vi kan minska belastningen på naturen från det avloppsvatten vi genererar. Huvudsakligen handlar reningen om att, i olika steg, rensa bort grövre smuts, liksom farliga eller miljöförstörande kemiska ämnen – det sistnämnda kan vara allt från lacknafta (som någon råkat hålla ut), till matolja, mediciner, fosfat- och sulfatrika substanser (för att inte övergöda sjöarna och haven) eller biologiskt avfall.

Vanligtvis finns tre olika reningssteg i avloppsreningsverket. De kan genomföras på lite olika sätt, i olika ordning och i olika typer av bassänger.

1. Mekanisk rening (som ofta ger så kallat rötslam)
2. Kemisk rening (för att skilja bort substanser på molekylnivå)
3. Biologisk rening

Dessa tre steg kan man säga fyller samma funktion som i vattenverket, men med skillnaden att här är det inte fint råvatten som kommer in, utan avloppsvatten. Därför är metoderna i varje steg annorlunda. Även hur man sedan tar omhand de restprodukter som skapas i avloppsreningsverken är en angelägen fråga i ett hållbarhetsperspektiv. De är också en del av reningsverkets utflöde. Från detta "vattnets tekniska kretslopp" släpps det sedan just vattnet tillbaka till vattnets naturliga kretslopp. Rötslammet kan t.ex. återföras som gödningsmedel på åkrar.

## Andra delar av vattnets tekniska kretslopp

Städer har också behov av att ta om hand annat vatten, som t.ex. regnvatten för att inte det ska svämma över. Detta görs med hjälp av särskilda dagvattenbrunnar. Det vattnet leds vidare i särskilda dagvattenledningar och tillbaka till naturen. Dagvattnet går (oftast) inte via reningsverket, men kan ibland passera andra naturliga reningsplatser, som t.ex. en kontrollerad sankmark, innan det återcirkuleras till en sjö eller ett vattendrag. Detta är också anledningen till att man inte ska hålla ut smutsigt vatten i dagvattenbrunnarna – eller tvätta sin bil på garageuppfarten.

Både vattenverket och reningsverket är beroende av el. Men för det mesta har de inte sin egen elproduktion inom sina respektive verk. De har alltså inte själva kontrollen över energitillgången. Elsystemet är därför ett system i vatten- och avloppssystemets **omgivning**.

## Centrala begrepp

- Tekniskt system
- Sociotekniskt system
- Flöde (materia, energi, information)
- Inflöde, process, utflöde
- Systemgräns
- Omgivning
- Komponent
- Delsystem
- Väv/nät
- Styrning

# Varför förändras teknik?

BILAGA B



Hur och varför kommer ny teknik till? Det är spännande frågor som det går att föra olika typer av resonemang kring med eleverna på olika nivåer, med ökad progression med stigande ålder och kunskap.

Det är kanske lättast att utgå från "sig själv" och den enskilda individens önskan om teknik som förenklar och förbättrar vår vardag. Därifrån är det lärarens uppdrag att lyfta in andra perspektiv i klassrumsdiskussionerna för att ge eleverna en djupare förståelse att det är många olika saker som är med och driver fram teknisk förändring.

Nedan följer några exempel på ett antal vanliga drivkrafter bakom teknisk förändring. Flera av dem kan man se spåren av i stadens förändring.

Den enskilda människans strävan och "inre nyfikenhet" till att förändra eller vidareutveckla små vardagliga ting som till exempel enkla verktyg, eller kanske komma på ett nytt användnings-

område till något som redan finns har alltid varit en sorts drivkraft. Det kan vara på jobbet eller i hemmet. Något som kanske gör att arbetet man ska utföra kan ske med högre precision, lite enklare, snabbare eller billigare.

En stark drivkraft har varit och är att det ska bli **säkrare för oss människor att använda den teknik vi uppfinnar**. Det var säkrare att använda en järnspis där kokkärlet stod stadigare och elden var lite mer instängd än över den öppna elden. I takt med att bilen fick fler hästkrafter och gick snabbare behövdes fler sätt att tänka över säkerheten för användaren, såsom bilbälten, krockkuddar, stötbågar, demoleringszoner, varningssystem m.m.

Andra drivkrafter är **förändringar i natur och samhälle**. Vi gick från att vara ett jägar- och samlarsamhälle för ca 10 000 år sedan till att bli ett jordbrukssamhälle. Det utvecklades nya redskap, odlingsmetoder, boendeformer mm. När naturen ändrats – mer eller mindre dramatiskt – har dessa

förändringar av människans livsvillkor lett till utveckling av ny teknik. Samma sak gäller när det varit ändringar i befolkningssammansättningen, t.ex. när fler flyttar in till städerna.

**Kapitalismen** växte fram i Europa under tidig medeltid och var en stark drivkraft när det gäller teknisk utveckling och är så än idag. Företag strävar hela tiden mot vinstmaximering och ekonomisk tillväxt vilket har drivit på den tekniska utvecklingen, både på gott och ont.

Det kan också vara så att en ny teknik som kanske möjliggör en ökning i en del av produktionskedjan, gör så att det uppstår problem någon annanstans i produktionskedjan, vilket i sin tur driver fram nya tekniska lösningar. Det brukar man kalla för ”flaskhalsar”, eller ”bromsklossar”. Att lösa en sådan flaskhals är ofta en stark drivkraft för att förändra de tekniska lösningarna, eller systemen.

Det kan även vara olika **samhälleliga behov** som utgör drivkrafter. Många gånger kan det vara politiska beslut som leder till teknisk förändring, ofta via marknaden. Ett exempel är telefonin. I Sverige var avgifterna för att få en telefon installerad enhetliga. De som bodde i städerna där det var billigt att installera fick vara med och finansiera kostsam kabeldragning på landet. Detta gjorde att kostnaden blev överkomlig för de flesta och tekniken kunde spridas över landet. Sverige blev ganska snabbt ett av världens telefontätaste. Företaget LM Eriksson fick stora framgångar och därmed medel till forskning och teknikutveckling. Det då statliga Televerket var också en viktig aktör. På 1990-talet avreglerades telemarknaden. Detta skedde ungefär samtidigt som den andra generationens mobiltelefoner introducerades. Konkurrens ledde till ökad försäljning och priserna gick ner. Idag är det en blandning av offentliga och privata satsningar som möjliggör t.ex. utbyggnaden av bredbandstekniken, eller elnätet.

Vi kan också se att det som drivit fram tekniska systemlösningar för rent dricksvatten och avfallshantering handlar om motiv som relaterar till miljö och hälsa. I flera av fallen hängde den dåliga miljön ihop med människors hälsoproblem.

**Militära behov** har varit drivkraften bakom en del utveckling av nya tekniska lösningar eller förändringar av redan befintlig teknik. Den teknik som där utvecklats har sedan spridit sig till den civila sektorn. Ett exempel är radar som från början var en viktig del i luftförsvaret, men idag finns i fartyg och nöjesbåtar, flygplan, polisens fartkontroller m.m. GPS var från början ett militärt navigationsinstrument men som nu också används i våra mobiltelefoner. Det är så man undrar hur vi vanliga människor över huvud taget klarade oss utan denna teknik. Inte minst när man sitter i tät stadstrafik och numera endast behöver lyssna på en vänlig röst som säger ”Sväng vänster om 300 meter. Destinationen ligger till höger”. Samtidigt kan man fundera över systemberoendet och avbrottsriskerna.

Det finns också en nationell **prestige och konkurrens**. Länders ledningar vill skapa symboler för makt och handlingskraft. Att vara först på månen, bygga det snabbaste flygplanet eller att vinna kampen om vem som har världens högsta byggnad kan vara exempel på sådana storskaliga förändringar.

Överallt i världen finns idag fantastiska byggnadsverk som har byggts på **religiösa grunder**. Egyptiska pyramider, grekiska och romerska tempel, katedraler och moskéer. Dessa byggnader har varit ett sätt att visa människans relation till den andliga världen, men också ett sätt att uttrycka överhet och makt. Mycket av den teknik, och den tekniska kunskap, som utvecklats när dessa byggnader har konstruerats har kommit till användning i flera andra sammanhang.

Det finns mer att läsa på Skolverkets ”Lärportalen”, under Teknik.

Modulen ”Teknikens förändring och dess konsekvenser” innehåller en text om drivkrafter i Del 3:

KLICKA HÄR: [LÄNK](#)

# Diskussionsfrågor till teknikpromenaden

BILAGA C

- Vilka olika typer av byggnader kan ni se? Gamla, nya?
- Vad har de för funktion?
- Hur skiljer de sig åt?
- Vilka likheter finns?

- Var tar regnvattnet vägen?
- Hur transporteras vatten till och från husen? Är det något vi kan se?

- Hur får husen sin elektricitet, värme, telefon/internet?
- Hur kan ni se det?

- Vi människor behöver ta oss till olika platser: till skolan, jobbet, affären mm.
- Hur går det till?
- Vilka olika sätt kan du se?

- Hur ser belysningen ut?
- I husen, på husen, på gatorna, i parkerna, på torgen...

- Om ni skulle ha gått samma promenad för 200 år sedan skulle det ha sett annorlunda ut.
- Varför då?

- Vissa saker vill man bli av med från sina bostäder. Spillvatten och sopor.
- Hur ser de tekniska lösningarna ut?

- Ser ni något oväntat?
- Om ni skulle gå samma promenad 100 år framåt i tiden, hur skulle det då se ut?



## 1 Belysning

- Förr i tiden lyste man upp sina hem med hjälp av elden och stearinljus/vaxljus. Senare kom oljelampor osv. Idag lyser vi mest upp våra hem med elektriska lampor. Varför är det så? Hur har förändringen gått till?
- Vilken gammal belysningsteknik använder vi fortfarande, och varför?
- Thomas Edison uppfann en av de första riktigt bra glödlamporna i slutet på 1800-talet. Samtidigt utvecklades mer av den teknik som gjort dagens "belysnings-system" i staden möjligt. Vad kan det mer vara som behövdes för att få glödlamporna att lysa?
- Hur har olika typer av lampor utvecklats över tid? Vad skiljer dem åt?
- Kan man säga att denna teknik hör ihop med något eller några av de andra systemen? I så fall, vilka?

## 2 Transporter

- Förr i tiden skedde transporter av människor och varor in och ut ur staden med häst och vagn. Hur har det förändrats och varför?
- Hur kommer det sig att de första bilarna var väldigt lika en hästvagn?
- Ny teknik utvecklas hela tiden i fordon. Vad/vilka är det som driver på den utvecklingen?
- Även utseendet av bilarna/motorcyklar/lastbilar m.m. förändras då det kommer nya modeller. Varför är det så?
- Hur har både staden och dess trafiksystem förändrats? Varför då? Tänk t.ex. på de olika typer av fordon som ska samsas i en stad och de vägar de använder.
- När bilen kom tänkte man att det blev renare i staden eftersom hästar smutsade ner en hel del. Blev det så?
- Kan man säga att denna teknik hör ihop med något eller några av de andra systemen? I så fall, vilka?



## 3 Avfallshantering

- Förr i tiden var det svårt att hantera avfall i staden. Mycket av det hamnade på stadens gator. Varför då? Vad innebar det för människorna som bodde där?
- Ett annat vanligt sätt att bli kvitt avfallet var att gräva en grop på gården och i vissa städer ställdes ett flyttbart torrdass ovanför gropan. När den var full täcktes den över och dasset flyttades till en annan grop. Hur påverkade det miljön i staden?
- Det infördes så småningom lagar mot att slänga avfall på gatorna. Varför då?
- När sophämtning först infördes slängdes det mesta av soporna på soptippen blandade med varandra. Idag finns det lagar och regler som talar om hur och var vi ska slänga olika sorters skräp och avfall. Varför är det så?
- Kan man säga att denna teknik hör ihop med något eller några av de andra systemen? I så fall, vilka?

## 4 Värme och matlagning

- Förr i tiden var elden den enda värmekällan i våra hus. Vi lagade även mat över eld. De hängde ihop. Hur har uppvärmning och matlagning förändrats sedan dess och varför?
- Hur värmer vi upp våra hus idag och varifrån kommer den värmen?
- Hur kommer vi att värma upp våra hus i framtiden?
- Vilka förändringar av tekniken vi använder för att laga mat kommer vi se i framtiden, tror ni?
- Kan man säga att denna teknik hör ihop med något eller några av de andra systemen? I så fall, vilka?

## 5 Kommunikation

- Innan människan uppfann skrivkonsten bestod kommunikationen enbart av bilder, eller muntligt berättande när man mötte varandra. Vad fanns det för begränsningar med detta?
- Människor lärde sig läsa och skriva. Vi fick en postgång i Sverige och kunde skriva brev till varandra. Vad innebar det? Och varför ville man kunna skicka brev?
- Tidningar började tryckas och försåg människor med information. Hur påverkade det människors liv?
- Telefonen kom till Sverige i slutet av 1800-talet. Varför då? Hur påverkade det människors sätt att kommunicera?
- Radion kom in i de Svenska hemmen i början av 1920-talet och på 1950-talet kom TV:n. Vad kan ni se för skillnader mellan "radio och TV" och telefonen? Är det samma typ av kommunikation?
- Idag har vi via internet både tillgång till information och möjlighet att kommunicera med människor från hela världen. Hur påverkar den tekniska förändringen oss människor? Plus och minus?
- Kan man säga att denna teknik hör ihop med något eller några av de andra systemen? I så fall, vilka?

## 6 Förvaring av mat

- Den teknik som fanns att tillgå förr var att torka mat, röka, sylta, konservera m.m. Man kunde också förvara maten i källaren där det inte blev lika varmt. Vilka av de sätten finns fortfarande kvar idag?
- På vintern gick det bra att förvara kylvaror ute. Det var svårare på sommaren.
- Man uppfann isskåp som var ett slags kylskåp. Högst upp i skåpen fanns en hylla för is. Medan isen sakta smälte höll den maten i skåpet kall och fräsch. Hur fick man is på sommaren? Av vem?
- De elektriska kylskåpen blev vanliga i svenska hem på 1960-talet. Vad innebar den förändringen?
- Vi har också fått frysboxar. Hur har de förändrat hanteringen av mat i staden och i hemmen? Varför då?
- Kan man säga att denna teknik hör ihop med något eller några av de andra systemen? I så fall, vilka?

## 7 Vatten och avlopp

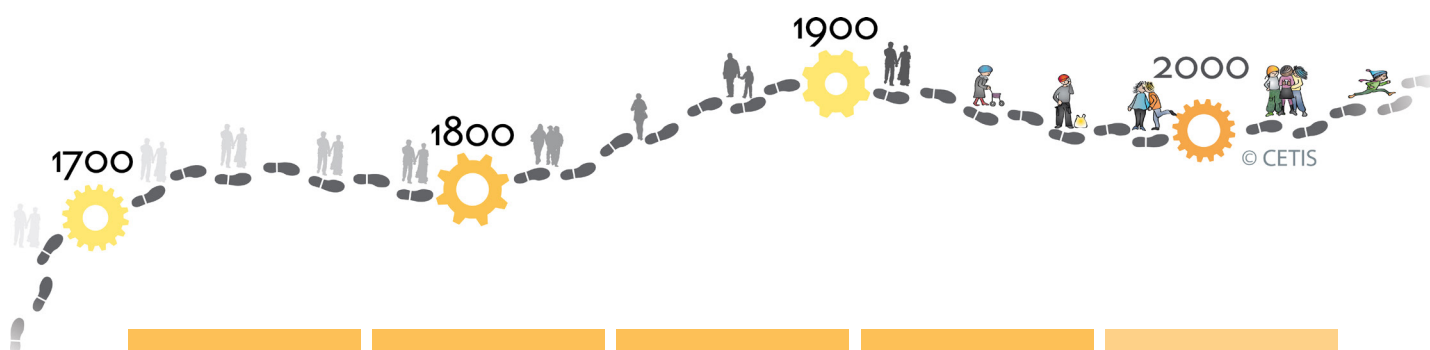
- Förr i tiden fick man hämta vatten i brunn-  
nen på gården. Hur har det förändrats  
och varför?
- Även toalettbesöken fick man uträtta på  
utedass på gården. Hur har det förändrats  
och varför?
- Förr i tiden slängde man ut sopor och  
smutsvatten direkt på gatorna i städerna.  
Varför behövde det förändras?
- När avloppssystem uppfanns släppte  
man ut det smutsiga vattnet direkt i sjöar  
och vattendrag. Varför gör man inte det  
längre?
- Nuförtiden leder vi också bort mycket  
spillvatten i stora rör. Varför då?
- Kan man säga att denna teknik hör  
ihop med något eller några av de andra  
systemen? I så fall, vilka?

# Belysning – Deluppgift 6

BILAGA E:1

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens belysning kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                | 1800-talet                                                                                                                                              | 1900-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2000-talet                                                                                                                                                                             | Framtiden |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Talg och vaxljus</p> <p>Stearinljus</p> <p>Eldstad</p> | <p>Oljelampa</p> <p>Gaslampa</p> <p>Fotogenlampa</p> <p>Talgljus</p> <p>Gaslyktor – Gatubelysning<br/>1853 tändes den första gaslyktan i Stockholm.</p> | <p>Glödlampan</p> <p>Elektriciteten</p> <p>1938 var fortfarande mer än var tionde svenskt hushåll utan el.</p> <p>Värmeljus som stämningsförhöjare.</p> <p>Elektrisk gatubelysning</p> <p>1926 gick den elektriska belysningen förbi gasbelysningen.</p> <p>1941 släcktes den sista gaslyktan i Stockholm.</p> | <p>Den traditionella glödlampan med glödtråd förbjuds och ersätts av nya energisnåla lampor.</p> <p>Lågenergilampor</p> <p>Halogenlampor</p> <p>Led-lampor</p> <p>Lysdiodbelysning</p> |           |
|                                                           |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                        |           |

# Belysning – Deluppgift 6

BILAGA E:1

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

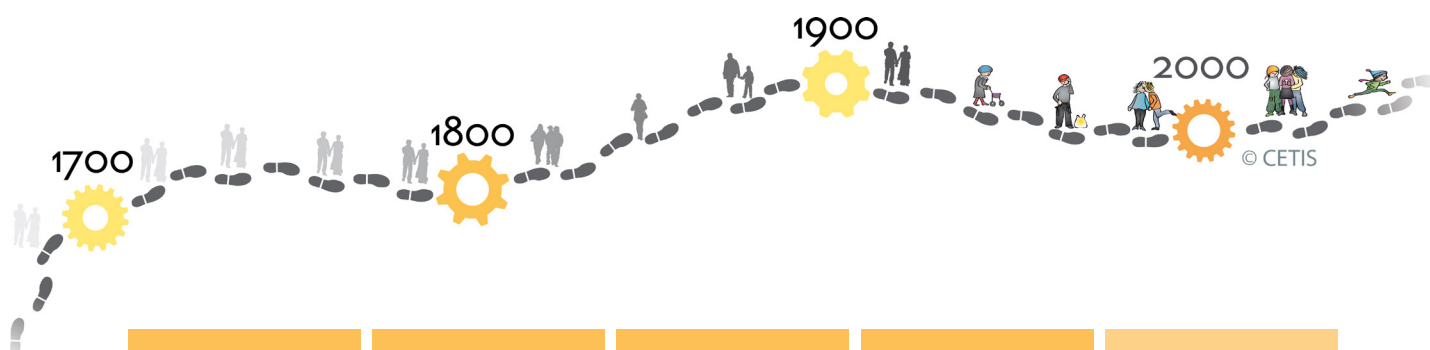
---

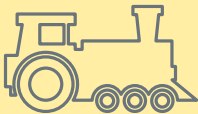
# Transporter – Deluppgift 6

BILAGA E:2

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens transporter kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                                             | 1800-talet                                                                                                                                                                   | 1900-talet                                                                                 | 2000-talet                                                                                              | Framtiden                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Gå/ bära</p> <p>Häst och vagn</p> <p>Kärror som man drog för hand genom staden.</p> | <p>Cykel</p> <p>Spårvagn (hästkraft)</p> <p>Tåg (till staden)</p> <p>1854 bestämde Sveriges Riksdag att bygga järnvägsförbindelser mellan Stockholm, Göteborg och Malmö.</p> | <p>Bilar/lastbilar</p> <p>Buss</p> <p>Spårvagn (el)</p> <p>Pendeltåg</p> <p>Tunnelbana</p> | <p>Cykel (el)</p> <p>Bil (el, biogas)</p> <p>El-mopeder</p> <p>Buss (biogas/el)</p> <p>Snabbare tåg</p> |                                                                                       |
|     |                                                                                           |         |                     |  |

# Transporter – Deluppgift 6

BILAGA E:2

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

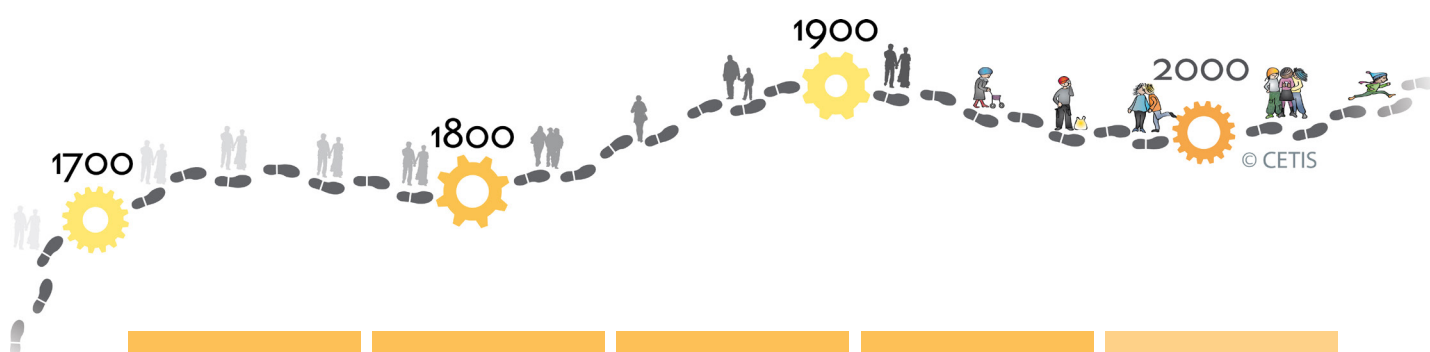


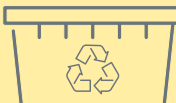
# Avfallshantering – Deluppgift 6

BILAGA E:3

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens avfallshantering kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1800-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1900-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2000-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Framtiden                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Soptunnor fanns, men soporna/avfallet slängdes ändå ut på gatan.</p> <p>Det luktar illa i städerna.</p> <p>Sjukdomar sprids.</p> <p>Brunnarnas vatten blir smutsigt, eftersom grundvattnet blir förorenat.</p> <p>Pottungar, skitbärarkärringar, latringubbar.</p>  | <p>Vid sekelskiftet levde ca 10 % i städer.</p> <p>Avfall slängdes på gatan, ibland i en grop på innergården, eller i dammar och sjöar i städernas utkant.</p> <p>Det var mest organiskt avfall, som kunde säljas till bönderna som grisfoder.</p> <p>År 1834 kom den svåra sjukdomen kolera till Sverige. Spridningen berodde till stor del på dålig miljö.</p> <p>1868 – förbud mot att slänga avfall på gatan.</p> <p>Man började i slutet på 1800-talet anlägga soptippar utanför städerna.</p>  | <p>De flesta kommuner hade i början av seklet organiserad sophämtning, men allt slängdes i stora högar. Kemikalier släpptes rakt ut eller grävdes ner.</p> <p>Sopnedkast införs.</p> <p>Man eldade upp avfallet direkt på soptipparna för att minska sopbergen.</p> <p>Efter andra världskriget får vi mycket mer sopor, eftersom världsekonomin tog fart igen och man hade arbetat fram produktions- och transportsystem. Plast slog igenom.</p> <p>Från ca 1970 börjar man med sopförbränningsanläggningar</p> <p>Returpunkter införs på 1980-talet.</p> <p>På 1990-talet blev producenterna ålagda att ta hand om sina förpackningar.</p> | <p>Källsortering</p> <p>Återvinning, man gör nytt och det sparar på jordens resurser av gammalt, t.ex. glas, plast, papper, kartong, metall, trä, förpackningar.</p> <p>Sopsug finns i en del stadsdelar. Man stoppar i soppåsar i en lucka och så sugas den iväg till en sopcentral.</p> <p>Avloppsrester blir biogas och driver bland annat stadsbussar.</p> <p>Förbränning av sopor som ger fjärrvärme till husen.</p> <p>Strängare regler införs för hur man hanterar avfall, kemikalier och medicinrester.</p> <p>Nu återvinns 99 % av allt hushållsavfall.</p> <p>Men vi har fortfarande mycket kvar att göra!</p>  |  |

# Avfallshantering – Deluppgift 6

BILAGA E:3

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

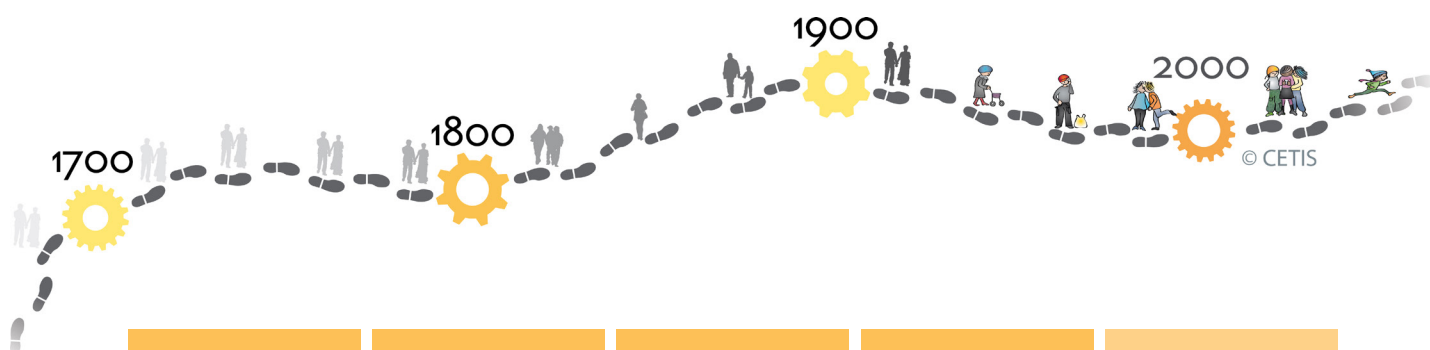
---

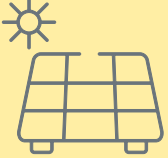
# Värme och matlagning – Deluppgift 6

BILAGA E:4

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens värmesystem kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1800-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1900-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2000-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Framtiden                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Elden</p> <p>Rökgång eller Murstock</p> <p>Kakelugnar</p> <p>Gjutjärnskaminer</p> <p>Laga mat över öppen eld.</p> <p>Förtennade kopparkittlar.</p> <p>Träredskap</p> <p>Trätallrikar</p> <p>Porslinstallrikar</p>  | <p>Järnspisen</p> <p>Eldstadenen var fortfarande källan till värme .</p> <p>Vedspis, det rök in och man hade inte alltid tillräcklig ventilation.</p> <p>Gjutjärnspis med skorsten.</p> <p>Självdreg i skorstenarna och husen.</p> <p>Metallbestick</p> <p>Elektrisk spis</p> <p>Gasspis</p>  | <p>1940-tal Centralvärme</p> <p>Koks/ved/olja</p> <p>Oljepanna</p> <p>Vattenburen värme med radiatorer (element).</p> <p>Elektrisk spis, gas-spis.</p> <p>Aluminiumkastrull</p> <p>Olika sätt att värma vattnet i husen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergvärme</li> <li>• Fjärrvärme</li> <li>• Jordvärme</li> <li>• Bränslepellets</li> </ul> <p>Direktverkande elektriska element (1970-talet).</p> <p>Teflonpanna</p> <p>Handdrivna köksredskap ersätts av elektriska.</p> <p>Diskmaskin, elvisp, mikro och köksfläkt.</p>  | <p>Luft-/värmepump</p> <p>Braskamin</p> <p>Solpaneler på hustaken, som ger elektricitet för att värma vatten.</p> <p>Solfångare på hustaken, som värmer vatten direkt.</p> <p>Golvvärme, istället för element på väggen.</p> <p>Spis med keramikhäll, separat ugn.</p> <p>Inbyggd mikrovågsugn</p>  |  |

# Värme och matlagning – Deluppgift 6

BILAGA E:4

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

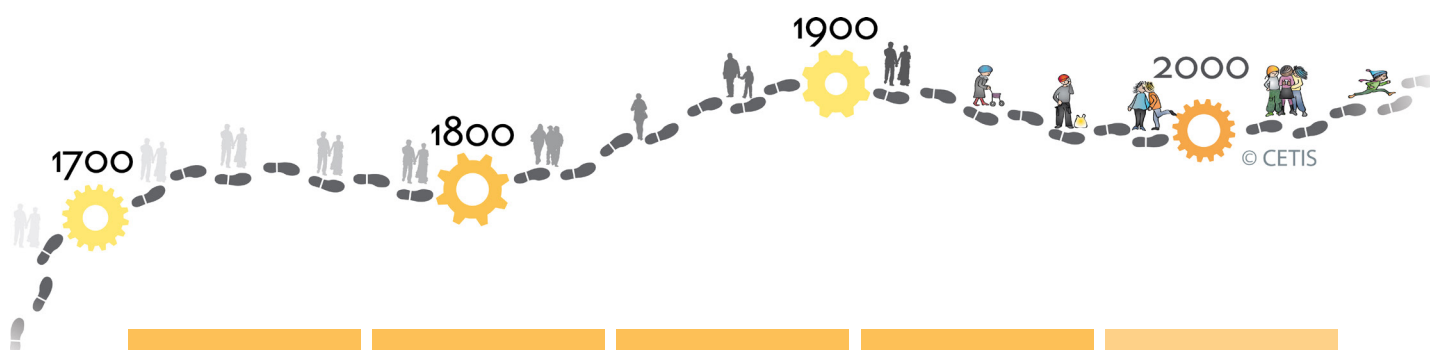
---

# Kommunikation – Deluppgift 6

BILAGA E:5

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens kommunikation kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                                                                                                                                                     | 1800-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1900-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2000-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Framtiden |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Brev skickades med häst och vagn (men alla kunde inte läsa och skriva).</p> <p>Böcker (men inte för alla).</p> <p>Tidningar</p> <p>Man reste till varandra.</p> <p>Muntligt berättande.</p> | <p>Järnvägen kom och kunde transportera brev. Stambanor byggdes 1856-1892.</p> <p>Allmän skola i Sverige 1842, fler lär sig läsa och skriva.</p> <p>Tidningar ökar</p> <p>Telegrafen</p> <p>Morsekod (elektriska signaler)</p> <p>Telefonen, (1880-talet, men ej i alla hem).</p> <p>I slutet på 1800-talet etableras flera telefon-bolag, t ex Stockholm Bell och Rikstelefon.</p> | <p>Telefonnät med kablar.</p> <p>Telefonkiosken (början av 1900).</p> <p>"Fröken ur" 1934</p> <p>Radio – nät av antenner.</p> <p>TV-nät (1950-talet)</p> <p>Automatiseringen av telefonnätets växelfunktion.</p> <p>Faxmaskin</p> <p>Mobiltelefoner (1980-tal)</p> <p>Datorer (1990-tal, fasta i hemmet).</p> <p>Sökmotorer på internet.</p> | <p>Fiberoptik höjer kapaciteten.</p> <p>Digital TV och radio</p> <p>Smarta telefoner (Första iPhone 2007).</p> <p>Laptops, bärbara datorer</p> <p>E-post konkurrerar med vanliga brev.</p> <p>Läsplattor</p> <p>Facebook (2004)</p> <p>Trådlöst internet, routers</p> <p>Internet "överallt" – wifi.</p> |           |
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |

# Kommunikation – Deluppgift 6

BILAGA E:5

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

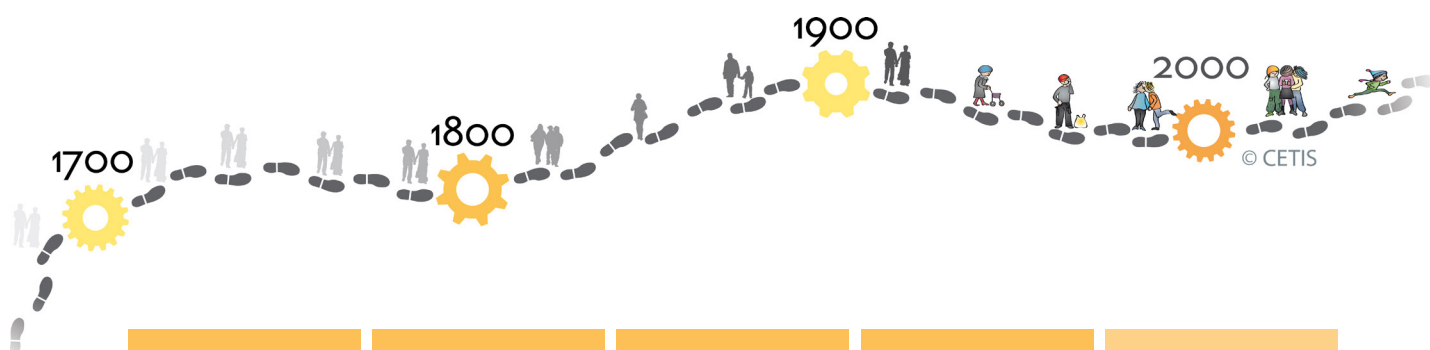
---

# Förvaring av mat – Deluppgift 6

BILAGA E:6

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens matlagning och förvaring av mat kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                                                                                                                                                  | 1800-talet                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1900-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2000-talet                                                                                                                                                                                                                                 | Framtiden |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Jordkällare</p> <p>Inläggning</p> <p>Torka, salta, sylta, safta, röka.</p> <p>Köken låg ofta åt norr för att det skulle vara svalare.</p> <p>Skafteri som hämtade kall luft utifrån.</p> | <p>Isenkåp, för att förvara färsk mat under kort tid.</p> <p>Isdös – en hög med isblock täckt med sågspån för att inte smälta.</p> <p>Isförsäljare</p> <p>Konservburkar i plåt.</p> <p>Paraffinering – att täcka mat i en burk med varm paraffin, som sedan stelnade och skyddade.</p> | <p>Skafteri</p> <p>Konserveringsmedel</p> <p>Kooperativa fryshus – ett hus med många frys-fack, där varje familj betalade för sitt eget.</p> <p>Små kylskåp.</p> <p>Större kyl- och frysskåp</p> <p>Skafterier och matkällare försvann alltmer.</p> <p>Frysvaror</p> <p>Köken blev mindre då fler kvinnor började arbeta. Man åt inte alltid i köket.</p> | <p>Köken blir större, centralt i husen, samlingspunkt.</p> <p>Hög standard med många hushållsmaskiner.</p> <p>Mycket halvfabrikat, människor har mindre tid till att laga mat.</p> <p>Matförvaring bygger i allt högre grad på frysen.</p> |           |
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                            |           |

# Förvaring av mat – Deluppgift 6

BILAGA E:6

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

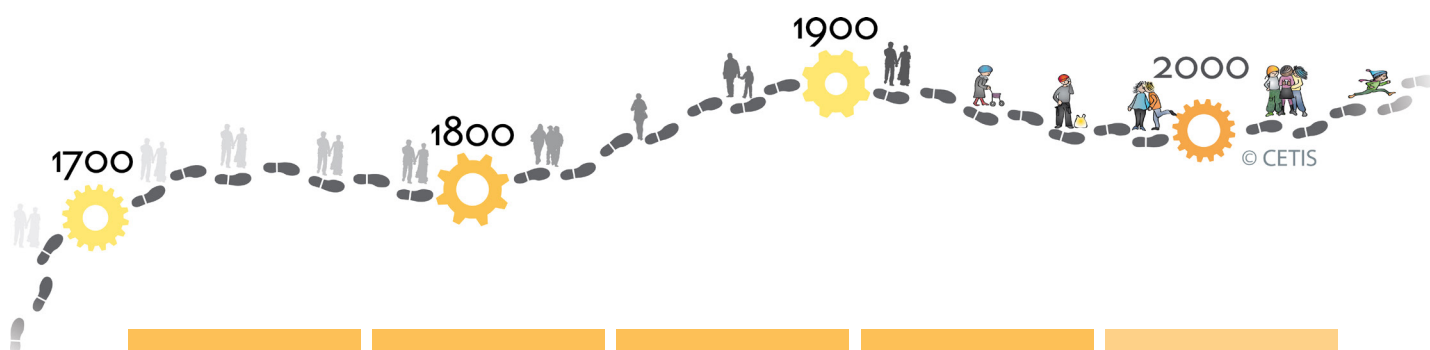


# Vatten och avlopp – Deluppgift 6

BILAGA E:7

Ny teknik har utvecklats utifrån olika behov. En del teknik har ersatts av nya tekniska lösningar och försvunnit helt medan annan teknik har levt vidare parallellt med det nya. Resonera i gruppen om vilken teknik som har levt vidare/utvecklats och vad som har försvunnit.

Resonera också om orsaker till varför/hur tekniken förändras och vilka konsekvenser som uppstår. Hur tror ni att framtidens vatten och avlopp kommer att fungera/se ut?



| 1700-talet                                                                                                                                                                                                                                                    | 1800-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1900-talet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2000-talet                                                                                                                                                                                                                                | Framtiden |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Man hämtar sitt vatten i:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brunnar</li> <li>• Bäcker</li> <li>• Dammar</li> </ul> <p>Vattenledningar till vissa vattenposter i staden.</p> <p>Torrdass</p> <p>Pottungar, skitbärarkärringar, latrinhämtare</p> | <p>Latrinhantering, "skvaldiken" för att leda undan smutsen till närmaste vattendrag.</p> <p>Torrdass med tunnor.</p> <p>Dasstunnehämtare</p> <p>Avloppsnät börjar byggas (senare delen av 1800-talet).</p> <p>Avloppet går rakt ut i sjöar och vattendrag.</p> <p>Vattenledningar in i hus.</p> | <p>I början av 1900 – talet var det fortfarande vanligast med dass.</p> <p>Obligatoriska skolbad infördes tidigt 1900-tal.</p> <p>Vattentoaletter började komma på 1920-talet men först på 1970-talet sanerades de sista stadskvarteren i Sverige som helt saknade vattenklosetter.</p> <p>Rening av avloppsvatten i reningsverk.</p> <p>Vattenklosetter, sekelskiftet.</p> <p>Vatten till flera rum i hus och lägenheter.</p> <p>Samägande, (kommunalt) betalningssystem</p> <p>Vattenverk<br/>Avloppsreningsverk</p> <p>Varmvattenberedare<br/>Badkar<br/>Dusch</p> | <p>Systemförbättringar, som t.ex. utbyggnad av flera reningssteg i reningsverken för att få bort ännu fler oönskade ämnen, bakterier etc.</p> <p>Snålspolande toaletter.</p> <p>Automatiska kranar, särskilt på offentliga toaletter.</p> |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |           |

# Vatten och avlopp – Deluppgift 6

BILAGA E:7

Drivkrafter

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konsekvenser

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Ledningarna under gatan

BILAGA F

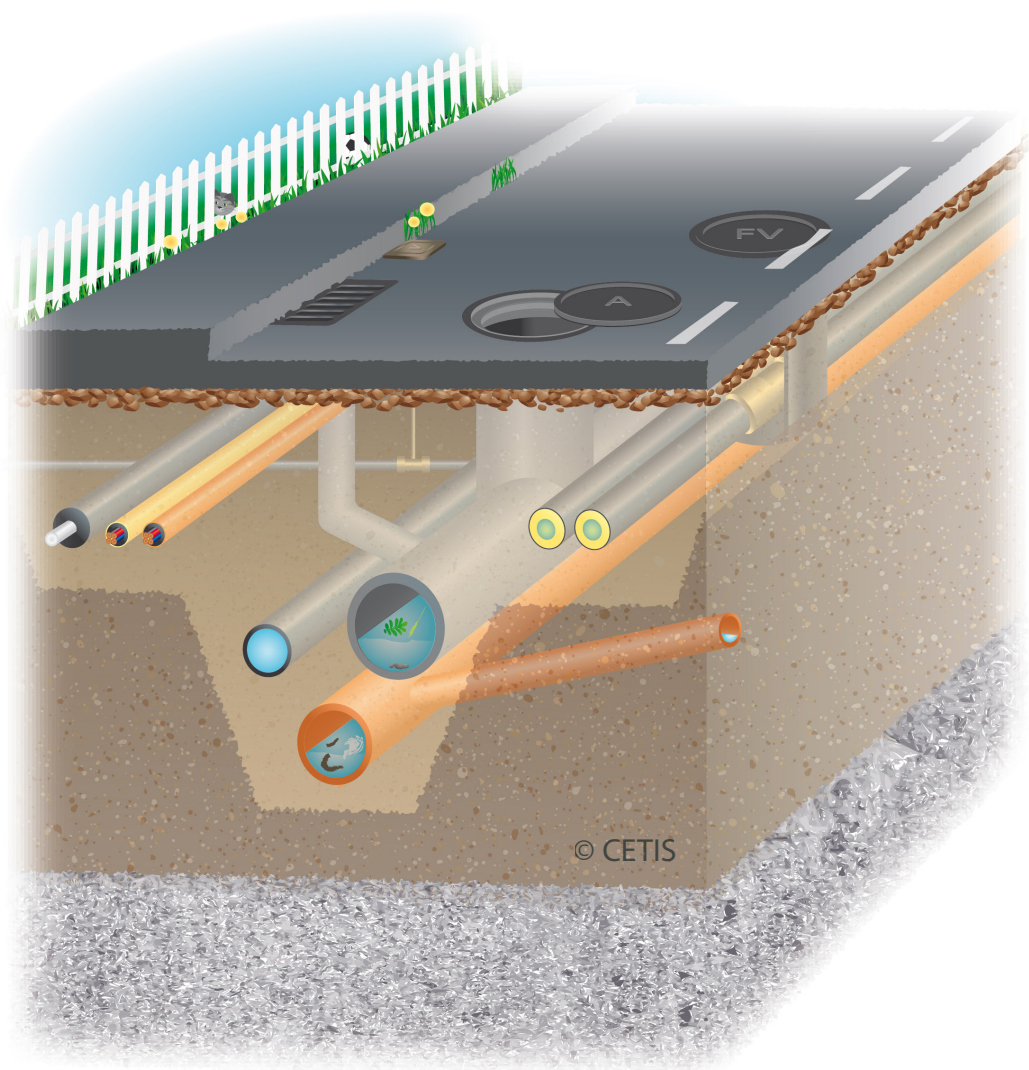
*Illustration som kan vara till stöd ifall man vill prata om vad som döljer sig under gatorna.*

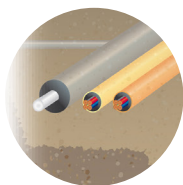
Detta är ett exempel på hur man för eleverna kan visa de dolda delarna inom några av stadens tekniska system. Det betyder inte att denna bild måste läras in.

För att förstå hur systemen är uppbyggda, behöver man ibland också visa deras strukturella delar. Genom att pendla mellan att röra sig på denna detaljnivå och en nivå där man nästan tänker sig att man flyger över staden i en helikopter, kan systemen få en tydligare karaktär för eleverna. De kan uppfatta vilka som är de centrala komponenterna, kanske kan de identifiera några delsystem, förstår vad som flödar i systemen och hur. Det blir lättare att, till exempel, peka på att även om det kanske finns tiotusentals toalettstolar i staden, så är toalettstolen en central komponent i VA-systemet.

Och att de ledningar de ser i bilden utgör en del av ett nät, en väv under staden. Infrastruktur betyder: understruktur, d.v.s. de stödstrukturer som ligger under en stad och som krävs för att den moderna staden ska fungera.

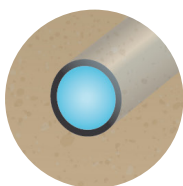
Illustrationen visar hur VA-systemet, kommunikationssystemet och värmesystemet alla har ledningar under marken som förbinder viktiga komponenter. I dessa ledningar transporteras **materia** (VA-rör: dricksvatten, spillvatten, dagvatten) respektive **materia** och **energi** (Fjärrvärmerör: varmt vatten under högre tryck), och **information** (Fibernet och andra kablar: signaler) i de olika systemen. Om eleverna undrar kan man försöka hitta motsvarande bilder för samtal kring andra teknikområden.





## 1. Kablar

- Fibernkablar – som t.ex. ger husen tillgång till internet.
- Fiberanslutning innebär att du tar emot eller skickar signaler som ljuspulser. Detta gör att det går att komma upp i höga hastigheter och därmed kan överföra stora mängder data i signalerna.
- Elkablar – förser stadens alla byggnader och gatubelysning med elektricitet.
- Telefonkablar – till "fast" telefoni. Signalerna överförs i kopparkablar som elektriska pulser. Dessa används allt mindre idag då fler och fler går över till mobiltelefoni, som utnyttjar radiovågor och högre grad av fiberöverföringar.



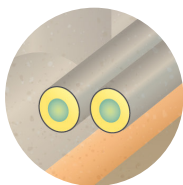
## 2. Dricksvatten – till husen.



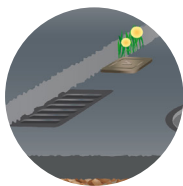
## 3. Spillvatten – från husen.



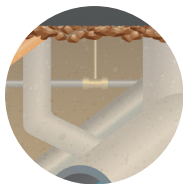
## 4. Dagvatten – det vatten som sköljs ner i gatubrunnar och stuprör (regnvatten, smältvatten)



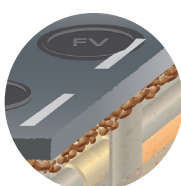
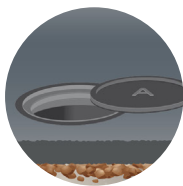
## 5. Fjärrvärme – kommer till ditt hus i form av vatten som värmts upp i ett kraftvärmeverk. I värmeväxlare i husen överförs energin i det heta fjärrvärmevattnet både till husets värmesystem och till varmvatten i kranar och dusch. Det avsalnade fjärrvärmevattnet går sedan tillbaka till kraftvärmeverket för att värmas upp på nytt.



## 6. Gatubrunn – här rinner vattnet från gatan ner i rören för dagvatten.



## 7. Ventil – finns av olika slag på olika ställen i rörsystemen för att kunna stänga av flödet vid behov av underhållsarbete.



## 8. Nedstigningsbrunnar – här kan VA-tekniker ta sig ner för att utföra underhållsarbete.

# Digial bildbank

BILAGA G

På hemsidan för *Stad i förändring* hittar du sju olika nedladdningsbara bildsamlingar i pdf-format – ett för varje teknikområde i staden. De är huvudsakligen tänkta att användas inom *Deluppgift 5*.

Bilderna är fria att använda i undervisningssyfte.

Varje bildsamling innehåller ca 10 bilder från olika epoker i staden. De visar några olika aspekter eller tekniska lösningar som kan representera ett tekniskt system som ingår i det aktuella teknikområdet.

Till varje bildsamling finns en bildförteckning.

Vi rekommenderar att man skriver ut dem, klipper isär dem och plastar in dem, innan man lägger dem i kuvert – ett för varje teknikområde.

