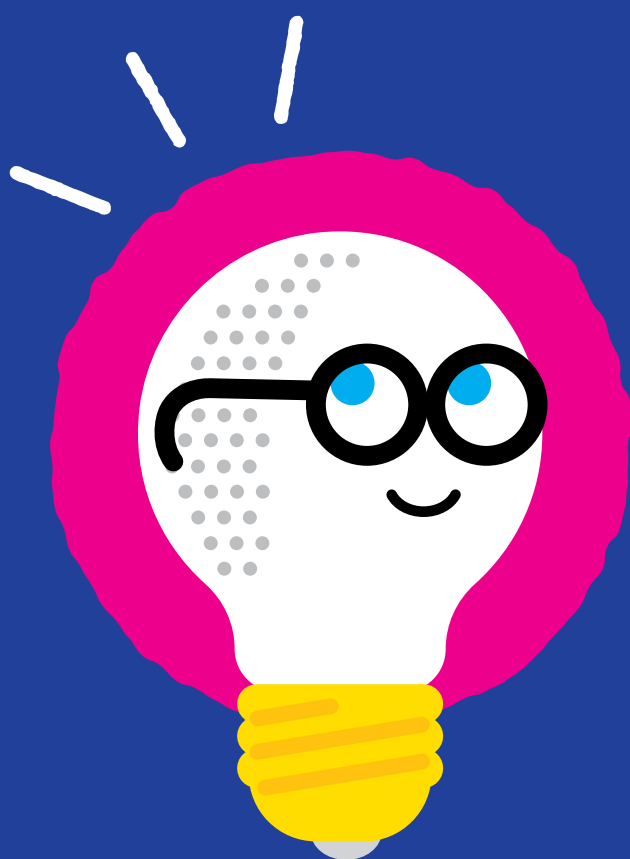


MARIANNA KARTTUNEN OCH MERIKE KESLER

Undervisningsmaterialet Strålande elektricitet



SPÖKETS
uppfinningsapparat

TEKNISKA
MUSEET

MARIANNA KARTTUNEN OCH MERIKE KESLER

Undervisningsmaterialet Strålande elektricitet

Spökets Uppfinningsapparat

Tekniska Museet
och Centralen för främjande av elsäkerheten STEK rf
Helsingfors 2019

Marianna Karttunen och Merike Kesler

Spökets Uppfinningsapparat

Undervisningsmaterialet Strålande elektricitet

UTGIVARE: © Tekniska Museet

FINANSIÄR: Centralen för främjande av elsäkerheten STEK rf

LAYOUT & ILLUSTRATION: Jukka Pylväs

BILDER: Pixabay (sidorna 6, 7, 18, 24, 25), Tekniska Museet (8, 12, 13)

ISBN (pdf Suomi) 978-951-95233-8-5

ISBN (pdf English) 978-951-95233-9-2

ISBN (pdf Svenska) 978-952-69351-0-2

CCBY-SA 4.0

[Illustrationer separat av undervisningsmaterialet © Jukka Pylväs]



www.tekniikanmuseo.fi

www.stek.fi

www.sahkola.fi

TEKNISKA
MUSEET

 STEK
Sähköturvallisuuden Edistämiskeskus ry

 SPÖKETS
uppfinningsapparat

Innehåll

1. El som fenomen och studieobjekt	5
2. Elen kommer till Finland	6
3. El i staden	9
4. Elapparater i hemmet och lagring av el	12
5. Säker användning och återvinning av elapparater	14
6. El som fenomen	16
7. Bakgrundsinformation till lärarna	19
8. Svar på uppgifterna	22

Bilagorna

Bilaga 1. Trassliga sladdar

Bilaga 2. Exempelbilder till leken Bygg en sladd

Bilaga 3. Minnesspelet Trasiga apparater

Bilaga 4. Vindsnurra

Bilaga 5. Dammvippa

Bilaga 6. Ord pussel

Bilaga 7. Elnät

El som fenomen och studieobjekt

HUR SKULLE VÅR VARDAG se ut utan el? Säkert mycket annorlunda!

El är något så vardagligt att vi inte alltid ens kommer ihåg att den existerar. Elektrotekniken och dess användningsobjekt utvecklas med våldsam fart. Utvecklingen av något nytt bygger på tidigare forskning, kunskap och färdigheter. På museet kan man på ett naturligt sätt undersöka el ur ett brett perspektiv: med genuina föremål och i en mångsidig utställningsmiljö. Spökets uppfinningsapparat - utställning inspirerar besökarna genom aktiviteter fundera på elen och tekniken som väsen och fenomen samt hur de har förändrats under årens lopp. Utställningen är således en plattform för observation av det förgångna, nutiden och framtiden.

UNDERVISNINGSMATERIALET Strålände elektricitet är framför allt avsett för lärare inom förskole- och nybörjarundervisningen. Undervisningsmaterialet innehåller uppgifter som kan användas på utställningen Spökets uppfinningsapparat och tillämpade uppgifter som kan användas för att behandla utställningsinnehållet utanför museet.

På utställningen Spökets uppfinningsapparat sätter vi oss in i den vardagliga elanvändningen under olika tider, förändringarna i teknik och infrastruktur, bekant och obekant teknologi samt användning och återvinning av apparater. Enligt grunderna för förskoleundervisningens och grundläggande utbildningens läroplan (Utbildningsstyrelsen, 2014) ska mångsidiga metoder användas för att stödja barnens inläring och utvecklingen av deras tankefärdigheter. Metoderna anknyter till arbetssätt som experimentalitet, problemlösning, undersökning, lekfullhet och mångsidiga inlärningsmiljöer.

KÄRNAN I DET HÄR MATERIALET är teknologi- och miljöfostran. Med hjälp av de mångsidiga uppgifterna kan barnen också utveckla sina matematiska kunskaper. Uppgifterna styr barnen att göra observationer, experiment, kategorisera, undersöka, organisera och mäta.

MATERIALET INKLUDERAR fem teman. Den första uppgiftsdelen i varje tema kan genomföras direkt i museimiljön. I varje tema ingår förutom museiuppgifter tillämpade uppgifter som anknyter till temat och kan utföras i den egna inlärningsmiljön. Läraren kan välja de uppgifter som passar den egna gruppen. Alla museiuppgifter kan göras under ett museibesök. I egna miljöer kan 1–3 lektioner reserveras för behandlingen av varje tema.

Sprakande aha-upplevelser i elens värld!

Marianna Karttunen & Merike Kesler

Elen kommer till Finland

- ▶ Vi upptäcker att apparater som fungerar med el numera finns överallt och att apparaterna såg annorlunda ut förr i tiden.
- ▶ Vi funderar på och lär oss att el kan produceras i olika slags kraftverk.



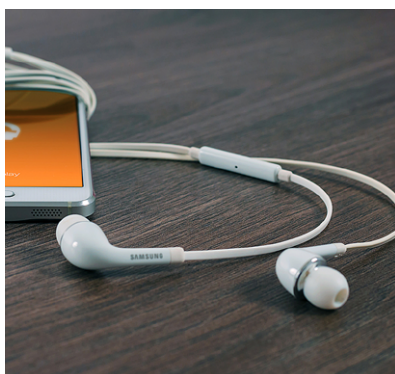
MUSEIUPPGIFTER

A Gåta:

Du använder det här föremålet varje dag, vanligtvis morgon och kväll. Det här föremålet kan fungera med handkraft eller el. Det uppfanns redan för mer än 500 år sedan. Dina tänder gillar det. Finns det här föremålet på museet? Rita hur den du har hemma ser ut.

B Vilka apparater använde man när det inte fanns el?

Sök motsvarigheter till dagens apparater på utställningen.



**A Undersök omgivningen: vad drivs med el?**

Räkna antalet apparater.

B Studera bilderna.

- Förena energiformerna med rätt kraftverk.
- Hitta på en egen rörelse och ett ljud för varje kraftverk.
- Lär er kraftverken med hjälp av ljuden och rörelserna!





A Välj ut en bild av ett gammalt föremål. Räkna hur många nya föremål/apparater av motsvarande slag ni hittar i er egen omgivning.



B Hur ser elektrotekniken ut i framtiden?

Designa och rita framtidens tandborste.

C Hjälp! Elavbrott! Det är fortfarande mörkt ute och du måste packa skolväskan. Var får du ljus? Rita lösningen.



A Fundera på elapparaternas mångfald och utveckling. Besök ett lokalt museum tillsammans med barngruppen: finns det på museet gamla tiders motsvarigheter till de apparater vi använder i dag?

B Finns det ett kraftverk i närheten av er skola/ert daghem? Vilket kraftverk? Ta reda på var man köper el till skolan/daghemmet.

El i staden

- ▶ Vi övar på att observera den byggda miljön.
- ▶ Vi undersöker var och varför el används i städerna.



MUSEIUPPGIFTER

A Gåta: Vilket fortskaffningsmedel? Det färdas längs räls.
Det har "känselfröt" på taket. I Finland kan man åka med det
i Helsingfors och Tammerfors.

B Studera bilderna av stadsmiljön i Helsingfors. Hittar ni en bild...

- ▶ där det finns en apparat som fungerar med el och används för att styra trafiken? Det röda ljuset i apparaten beordrar oss att stanna, medan det gröna ljuset ger oss tillstånd att gå.
- ▶ där det inte finns några fortskaffningsmedel som fungerar med el?
På bilden finns ett fortskaffningsmedel som sätts i rörelse av ett djur.
- ▶ där det finns ett fortskaffningsmedel med många eldrivna saker inuti?
Dörrarna öppnas och stängs med el. När du vill stiga av måste du trycka på STOP-knappen.
- ▶ där det finns mycket stadsbelysning? Belysningen gör att det blir lättare att röra sig i staden och skapar trygghet. Känner du igen byggnaden på bilden?
- ▶ där det finns ett eldrivet fortskaffningsmedel som rör sig i Helsingfors? Man känner igen det på den orange färgen. Kan ni nämna några stationer där det här fortskaffningsmedlet stannar?



 INSPIRATIONSUPPGIFTER

A Studera teckningen och sök objekt där det behövs el.
B Lyssna på ljudet och avgör vilket fortskaffningsmedel det är fråga om.

Exempel på trafikljud finns t.ex. på

→ <https://papunet.net/materiaalia/äänipankki/luokka/liikenne>



 PROBLEMLÖSNINGSUPPGIFTER

A Rita framtidens fortskaffningsmedel, som drivs med el.

Fortskaffningsmedlet kan transportera minst fyra personer samtidigt och rör inte vid marken under färden.



 TILLÄMPADE UPPGIFTER

A Skapa berättelsen "Min resa i Helsingfors".

► I berättelsen färdas man med olika fortskaffningsmedel till olika rese-mål i Helsingfors under en dag. Välj rese-mål och fortskaffningsmedel, i vilken ordning ni besöker rese-målen och vad ni kan göra på dessa ställen. Ni kan använda internet för att skaffa mer information om vilka fortskaffningsmedel som går till de olika rese-målen. Vilka drivs med el?

► Exempel på rese-mål: Naturhistoriska centralmuseet, Borgbacken, Tekniska museet, Salutorget, Fölisön, Sveaborg, Mässcentrum

► Fortskaffningsmedel: buss, tåg, spårvagn, färja, metro, cykel, elsparkcykel

► Illustrera berättelsen (skapa om möjligt en animation) genom att rita fortskaffningsmedlen och platserna.

B Gör ett besök på ett lokalt museum och be dem berätta hur den egna närmiljön har förändrats. Vilka byggnader är nya och vilka är gamla?

Var har det byggts vägar? När kom det el till orten?

C Besök den lokala servicecentralen och intervju en eller flera äldre personer. Hur såg hans/hennes/deras vanliga skolväg ut och vilka fortskaffningsmedel användes på den tiden? Hur kom elen till den egna hemorten?

Rita en bild utifrån intervjun.



Elapparater i hemmet och lagring av el

- Vi lär oss att observera och kategorisera apparater som använder el utifrån användningsområde.
- Vi lär oss att kategorisera apparater utifrån om de får sin bruksenergi från ett batteri eller nätström.



MUSEIUPPGIFTER

A Gåta: Vilken apparat? Den kan producera bild och ljud. Det kan finnas knappar på den. Vi använder vanligtvis inte apparaten för att skriva. Den har en sladd. Man måste placera apparatens stickkontakt i ett eluttag för att apparaten ska fungera.

B Studera det okända föremålet på bilden.
Rita en bild av hur du tror att apparaterna används.



C Sök apparater/föremål som motsvarar beskrivningen på utställningen.

- Den här apparaten producerar värme med hjälp av el.
- Den här apparaten producerar ljud med hjälp av el.
- Den här apparaten producerar rörelse med hjälp av el.
- Den här apparaten producerar ljus med hjälp av el.
- Den här apparaten producerar en luftström med hjälp av el.



INSPIRATIONSUPPGIFTER

**A Välj ut två elapparater med sladd i er närmiljö.**

Vilken av apparaterna har längre sladd? Mät.

B Undersök den egna närmiljön.

Hittar ni eldrivna apparater eller föremål som producerar

► värme ► ljud ► rörelse ► ljus ► en luftström?

Hur många föremål hittade ni?

C Labyrintuppgiften Trassliga sladdar (→ kopia i bilaga 2).

PROBLEMLÖSNINGSUPPGIFTER

A Leken Bygg en sladd. 5–10 bilder av elapparater med sladd + 1 eluttag (→ exempelbilder i bilaga 3). Placera eluttaget på marken och placera ut olika apparater på lämpligt avstånd från uttaget. Barnens uppgift är att bilda en "sladd" från elapparaten till eluttaget. För att apparaten ska fungera måste sladden vara hel, dvs. barnen måste röra vid varandra på något sätt. Ju längre avstånd mellan apparaten och eluttaget, desto mer måste barnen sträcka på armarna och benen! Ju närmare apparaten är, desto närmare varandra är barnen.



TILLÄMPADE UPPGIFTER

A Undersök en eldriven apparat som är okänd för dig.

Rita en bild av hur du tror att apparaten används.



B Besök ett närbeläget museum. Stanna och titta på ett föremål eller en apparat vars användningsområde ni inte känner till. Rita en bild av hur ni tror att föremålet eller apparaten används. Ta reda på hur apparaten faktiskt fungerar.

C Gör en utflykt till en elektronikaffär. Ta reda på vilka apparater som drivs med en ackumulator/batterier och vilka apparater som har en sladd som ansluts till elnätet.

Säker användning och återvinning av elapparater

- Vi övar oss att sortera och funderar på vikten av återvinning.
- Vi lär oss att identifiera en trasig elapparat och varför trasiga apparater inte får användas.

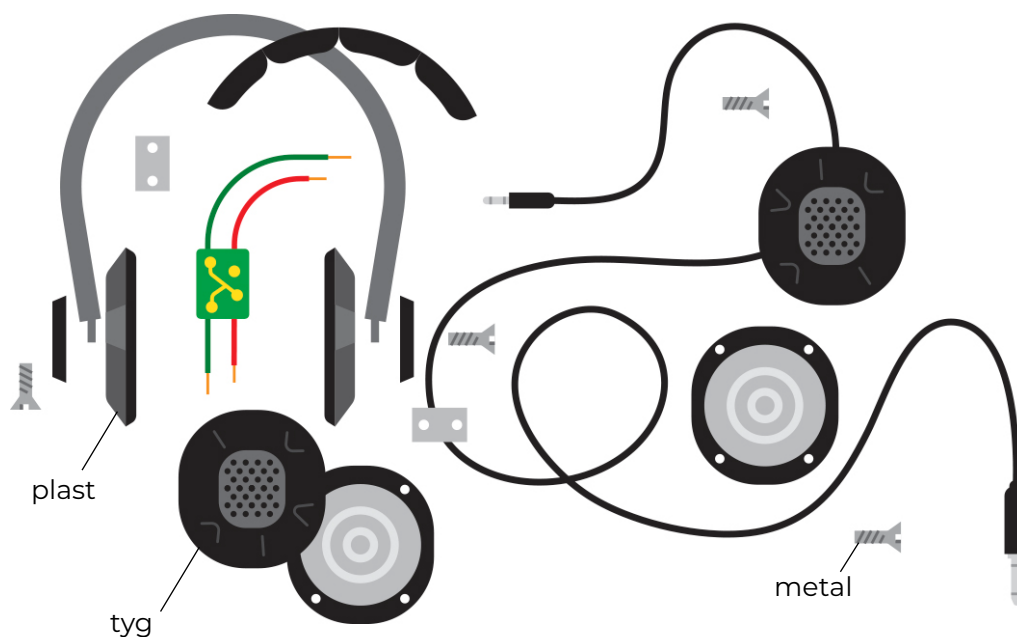


MUSEIUPPGIFTER

A Gåta: Inuti den här apparaten finns det metall. Höljet är gjort av metall och plast. Den fungerar med el. När den är påslagen använder den vatten. Inuti den blir kläder rena.

B Undersök vilka material som har använts för att bygga apparaten.

Föreställ er att apparaten har tagits isär i små delar och att materialen i den kan återvinnas. I vilka fack på återvinningslinjen placerar ni materialen i apparaten?





 INSPIRATIONSUPPGIFTER

A Öva på att sortera avfall med hjälp av ett sorteringsspel.

Ni kan använda er av HRM:s sorteringsspel i uppgiften:

→ <https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Lajittelupelipaketti.pdf>

B Spela ett minnesspel. I bilaga 4 finns bildpar som visar trasiga apparater.


 PROBLEMLÖSNINGSUPPGIFTER

A Hitta på en apparat för godistillverkning.

Rita vad som finns inuti den eldrivna godismaskinen och hur godiset tillverkas. Vilka material behöver ni för att bygga maskinen?



 TILLÄMPADE UPPGIFTER

A Konditionsgranskning av elapparater.

Arbeta i grupper och undersök eldrivna apparater i närmiljön. Kontrollera följande:

- ▶ är apparaten ren (finns det mycket damm eller annan smuts i den)?
- ▶ är apparatens yttre helt (har det lossnat bitar eller finns det sprickor)?
- ▶ är apparatens sladd hel (om apparaten har en sladd)?
- ▶ är stickkontakten hel?

! Om ni upptäcker fel hos en apparat ska ni ge den en användningsklassificering: röd dekal → apparaten är trasig och får inte användas.

Gul dekal → det är ett litet fel på apparaten, men den är säker att använda.

Grön dekal → apparaten är i skick och säker att använda.

Barnen kan själva tillverka dekalerna eller så kan ni använda post-it-lappar.

B Gör ett besök på återvinningscentralen.

Vilka slags föremål kan återanvändas?

Vilka slags föremål får inte återanvändas, utan måste tas isär och återvinnas?

El som fenomen

- Vi lär oss vilka delar som ingår i en strömkrets och vilken betydelse ledare och isolatorer har.
- Vi lär oss mer om elens väg från kraftverket till hemmet.

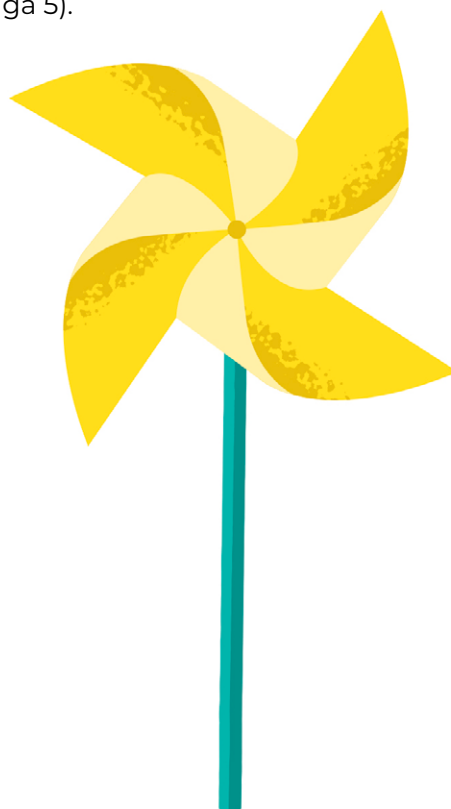
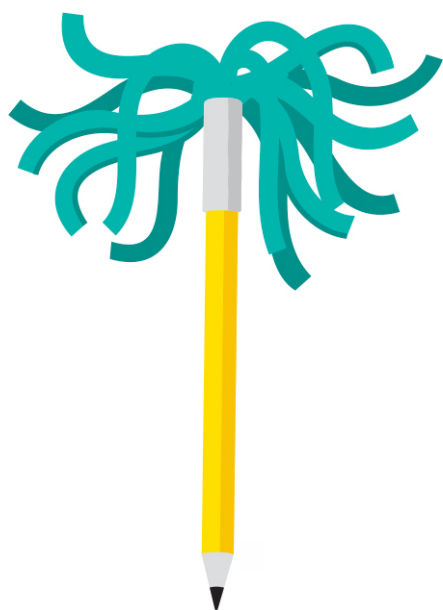


MUSEIUPPGIFTER

A Gåta: En sådan finns i varje rum. Man använder den för att tända lamporna. Vet ni varför den oftast finns bredvid dörren?

B Tillverkning av en vindsnurra (→ bilaga 4).

C Tillverkning av en dammvippa (→ bilaga 5).





 INSPIRATIONSUPPGIFTER


A Lös ett ordpussel (→ bilaga 6).



 PROBLEMLÖSNINGSUPPGIFTER

A Tillverka en vindsnurra (→ bilaga 4).

B Tillverka en dammvippa (→ bilaga 5).



 TILLÄMPADE UPPGIFTER

A Undersök friktionselektricitet.

För uppgiften behöver ni

- ▶ en plastsked
- ▶ cirka en meter sytråd eller tunt snöre
- ▶ en bit ylletyg, filt eller fleece (det fungerar även med t.ex. en scarf, en vante, en mössa eller en tröja)
- ▶ olika små föremål, till exempel linjaler, pennor, penslar, leksaker osv.

Förberedelser:

bind fast ena änden av tråden i skeden och andra änden till exempel i ryggstödet på en stol, så att skeden hänger fritt och inte rör vid något.

- ➔ Gnid föremålen ni har valt ut mot tyget, ett i taget. För därefter försiktigt föremålet mycket nära skeden (föremålet får inte röra vid skeden!) och se efter om föremålet drar skeden till sig. Om skeden rör sig mot föremålet har det uppstått friktionselektricitet. Med hjälp av skedexperimentet kan ni testa vilka material som ger upphov till friktionselektricitet (→ dessa föremål är isolatorer) och vilka som inte gör det (→ dessa föremål är ledare).

B Färglägg på bilden (→ bilaga 7) elsladdarna [1] med svart, transformatorerna och elstationerna [2] med gult och eldistributionsskåpen [3] med grönt.

C Reparera strömkretsen. För att strömmen ska kunna flöda och apparaten ska fungera måste strömkretsen vara obruten och alla delar måste leda ström. Reparera strömkretsen på bilden genom att välja ett lämpligt föremål som leder ström för det ställe där strömkretsen bryts.



Bakgrundsinformation till lärarna

Elen kommer till Finland

Innan elen togs i bruk var många av de elapparater som vi nu känner till mekaniska eller så utnyttjade människorna andra värme- och ljuskällor, till exempel eld.

Med hjälp av el kan apparaterna och maskinerna göras säkrare och effektivare: därför använder vi numera många elapparater. Människan har även lärt sig att överföra information i elektronisk form. Till exempel kan musik, fotografier, teckningar eller skriven text numera vara helt elektroniska.

El behövs hela tiden. Om det blir elavbrott kan vi inte använda elapparater eller utnyttja information i elektronisk form. Därför är det bra att lära sig hur vardagsteknologin fungerar och har utvecklats – och att även lära sig att handla under ett strömavbrott.

Elen som står till vårt förfogande produceras i kraftverk eller kraftanläggningar och olika energiformer används för att producera den. Elenergi kan produceras med hjälp av vatten, vind, sol eller ämnen/föreningar/material (till exempel används uran i kärnkraftverk, medan man i värmekraftverk använder stenkol eller återvinningsmaterial). Elen som har producerats i kraftverken används vid uppvärmning och belysning samt i apparater och maskiner i vardagen.

El i staden

Stadsstrukturen gör att man kan bygga ett tätt elöverföringsnät. Det innebär att man effektivt kan använda el för många olika syften i städerna. Själva elnätet har ofta dolts inuti konstruktioner eller i marken, men vi kan observera elanvändningen i den byggda miljön med hjälp av olika eldrivna objekt.

I staden finns det mycket trafik, hus att värma upp och objekt att lysa upp. Föreningarna minskar när andra energiformer som används i trafiken och vid uppvärmning ersätts med el. Eldrivna fortskaffningsmedel är dessutom tysta. El används inte bara för uppvärmning och belysning, utan även för nerkyllning.

Elapparater i hemmet och lagring av el

Elenergi/el som har producerats i ett kraftverk med hjälp av vind, vatten eller sol kan användas i otaliga vardagliga apparater och maskiner. Apparaterna kan kopplas till elnätet med hjälp av en stickkontakt.

Man kan även koppla ett laddbart batteri till elnätet och sedan ansluta det laddade batteriet till en maskin eller apparat. Batteriet kan också vara en fast del av apparaten eller maskinen.

Elapparater är ofta försedda med sladdar, stickkontakter, batterier, motorer och andra rörliga delar. I apparaten eller maskinen omvandlas elen till något annat (ljud, ljus, värme eller rörelse) enligt apparatens eller maskinens användningsområde.

Säker användning och återvinning av elapparater

El uppstår till följd av den flödande rörelsen hos små partiklar som är osynliga för ögat – elektroner. En förutsättning för att en elapparat ska fungera är att elektronerna får röra sig jämnt i strömkretsen. Strömkretsen består av apparatens eller maskinens ledningar, elnätet eller ett batteri. Om apparaten inte är ansluten till elnätet eller saknar batteri fungerar den inte, eftersom elektronerna inte kan flöda i kretsen.

En liten elektron är ofarlig. I en strömkrets finns det dock ett oräkneligt antal elektroner och deras kraft mångdubblas. När någon del av en elapparat går sönder kan elektronerna rymma från strömkretsen och orsaka livsfara för människor. Därför är det viktigt att inte använda trasiga apparater. Man känner igen en trasig apparat på att den inte fungerar ordentligt, att stickkontakten eller sladden är sönder, att det kommer rök eller andra lukter ur apparaten eller att det hörs konstiga ljud från den.

Materialen i elapparater och maskiner som är trasiga eller annars har tagits ur bruk kan återvinnas och utnyttjas för att tillverka nya produkter. Därför är det viktigt att föra gamla och trasiga elapparater till återvinning.

El som fenomen

Elen som produceras i kraftverken överförs längs elöverföringsnäten för att användas av människor. Elöverföringsnätet börjar vid kraftverket, varifrån elen transporteras vidare med hjälp av transmissionsledningar. Stora mängder el överförs i högspänningsnätet. Elen i högspänningsnätet passar inte för användning i hushåll. För att minska spänningen går elen via en transformator. I transformatorn minskas elspänningen så att elen kan distribueras till hushållen med hjälp av lågspänningsledningar.

Elspänningen kan ökas eller minskas i transformatorerna. Därför måste det finnas flera transformatorer i elöverföringsnätet. Transformatorerna har placerats i elstationer. För att elen ska kunna distribueras till flera ställen samtidigt behövs en eldistributionscentral. I ett enskilt hus kommer elen till ett elskåp och distribueras sedan vidare därifrån till olika elapparater. Mycket små mängder el kan också överföras från en apparat till en annan utan elledningar.

Numera produceras el inte enbart i stora kraftverk, utan även i mindre kraftverk eller elproduktionsanläggningar. El kan produceras med ett litet vindkraftverk eller så kan en solcell kopplas till telefonladdaren. En liten mängd el räcker bra för förbrukningen i ett enskilt hus eller för att en enskild apparat ska fungera, men inte för kontinuerlig tillgång till el. Därför är det viktigt att de stora anläggningarna och elöverföringsnäten fungerar. I sommarstugan är det till exempel klokt att förbereda sig på strömavbrott med ackumulatorer, batterier eller ett eget kraftverk – till exempel en solcell eller ett litet vindkraftverk.

I vissa material flödar de osynliga elektronerna bra och i andra dåligt. Material som elektronerna kan flöda obehindrat i kallas ledare. Metaller är goda ledare och därför görs till exempel elledningar av metall. Material som elektronerna inte kan flöda genom kallas isolatorer. Plast är en bra isolator och leder inte ström. Därför är metallen i en elledning överdragen med ett plathölje. En isolerad ledning är säker för människor att använda.

Isolatorer innehåller också mycket elektroner, och deras slumpmässiga rörelser kan iakttas genom experiment med statisk elektricitet: till exempel genom att gnida isolatorer mot varandra. Isolatorerna låter inte elektronerna flöda, utan elektronerna blir kvar på sina platser. Detta kan observeras genom att kontrollera om föremål stöter bort eller drar till sig saker.

Svar på uppgifterna

sidan 6: Gåta: Tandborste.

sidan 9: Gåta: Spårvagn.

sidan 9: Bilden i frågeordning: Skyddsväg i Mannerheimvägen, Hästkärren i Helsingfors, Bus 62 på Järnvägstorget, Helsingfors centralstation, Idrottsparkens metrostation.

sidan 12: Gåta: Tv.

sidan 12: Uppgiften Underliga föremål: Slipsstrykjärn.

sidan 12: Uppgift:

apparaten producerar värme med hjälp av el → strykjärn

apparaten producerar ljud med hjälp av el → radio

apparaten producerar rörelse med hjälp av el → elvisp

apparaten producerar ljus med hjälp av el → ficklampa

apparaten producerar en luftström med hjälp av el → dammsugare

sidan 14: Gåta: Tvättmaskin.

sidan 16: Gåta: Belysningsströmbrytare.

sidan 17: Lösningar till ord pussel: Museum, Återvinna, Sladd, Solen, Värme.

sidan 18: Reparera strömkretsen: Alla metallföremål kommer att reparera strömkretsen.

Bilaga 1

TRASSLIGA SLADDAR

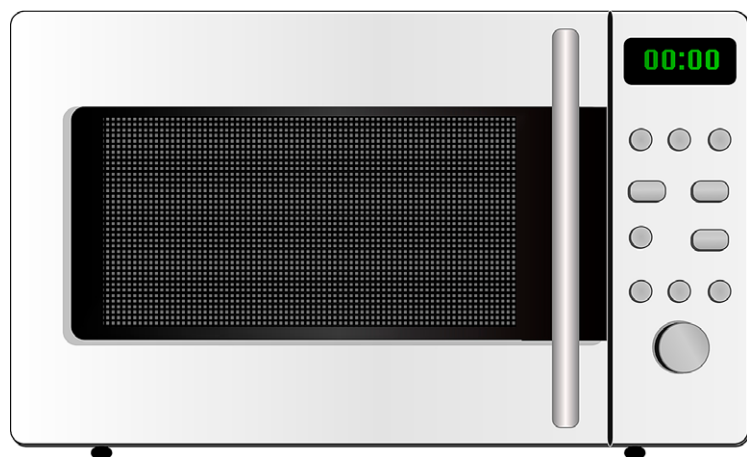
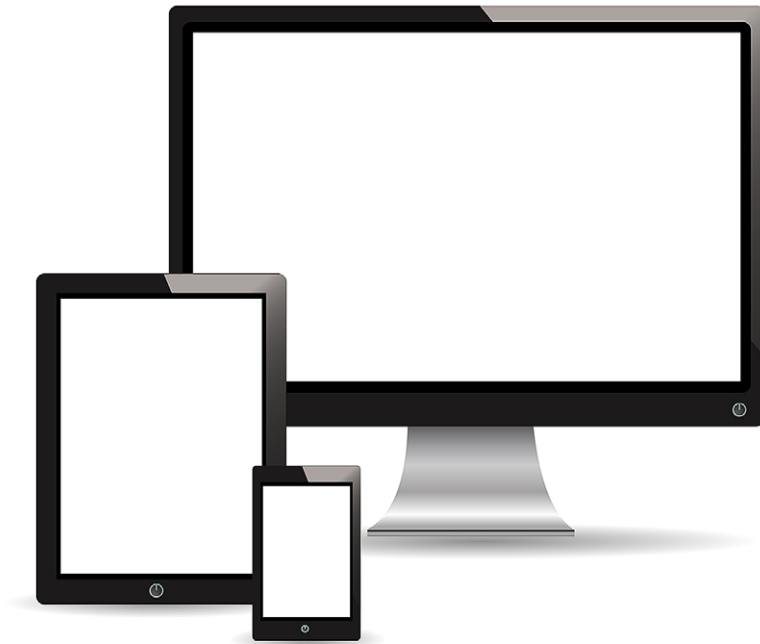
➔ Framhäv ledningarna med olika färger.



Bilaga 2

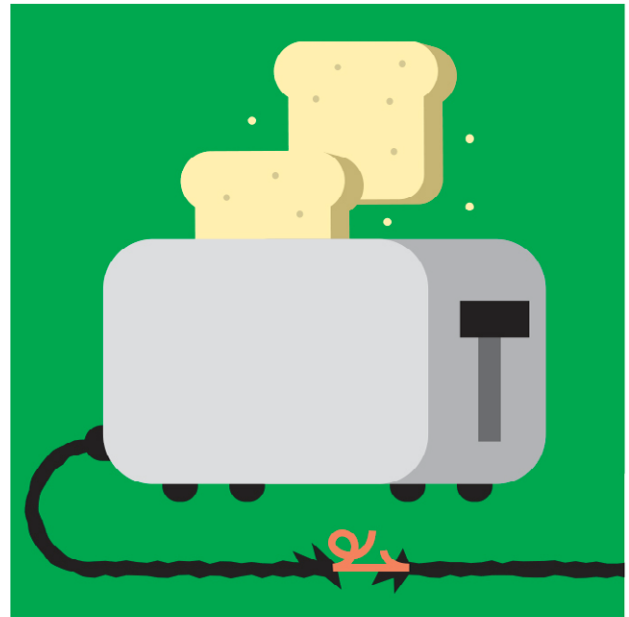
EXEMPELBILDER TILL LEKEN BYGG EN SLADD

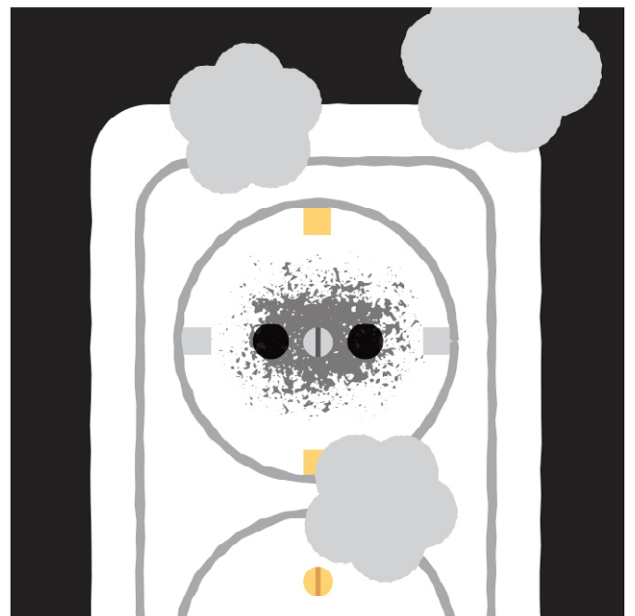
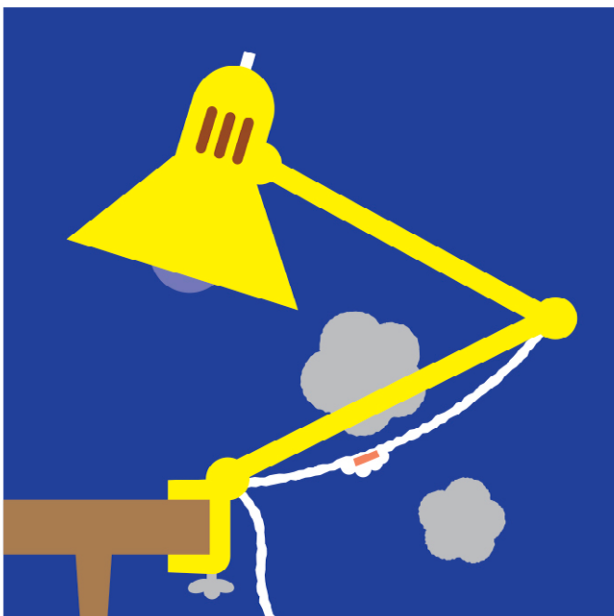




Bilaga 3

MINNESPELET TRASIGA APPARATER





Bilaga 4

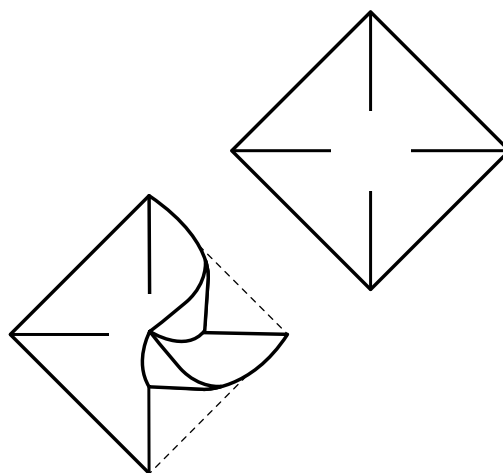
VINDSNURRA

Tillbehör:

papper, sugrör, järntråd, knappar och/eller hamapärlor, lim, tejp, häftstift.

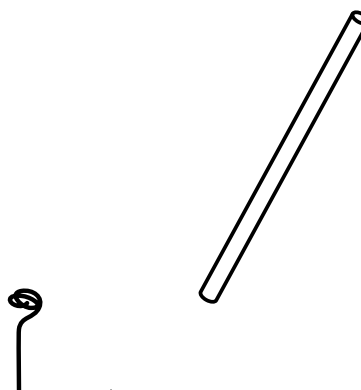
1 Ta ett 21 × 21 cm stort papper (kan lätt vikas till av ett A4-ark).

2 Klipp ett cirka 10 cm långt snitt in mot mitten från varje hörn av arket. Vik eller tejpa in hörnen av pappret mot mitten på samma sätt som man gör med en jultårta.

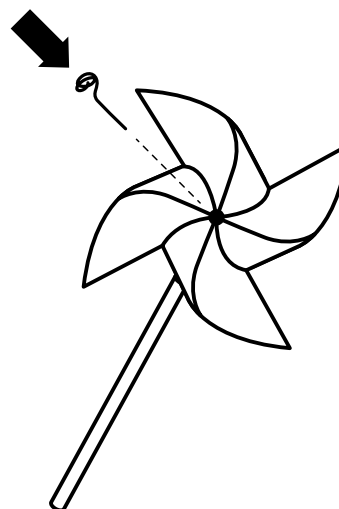


3 Använd ett häftstift för att göra ett hål genom alla hörn i mitten av tårten. Gör även ett hål i ena änden av sugröret med hjälp av häftstiftet.

4 Ta en bit (cirka 10 cm) järntråd. Gör en "knot" i ena änden av tråden eller fäst en hamapärla eller en knapp i änden som en prydnad.



5 Trä järntråden genom hålen i snurran. Trä en hamapärla på järntråden på baksidan av snurran och fäst snurran vid hålet i sugröret med hjälp av den sista biten av järntråden. Du kan klippa bort den överflödiga järntråden. Blås på snurran för att testa att den snurrar!



KÄLLAN: TEKNISKA MUSEET

Bilaga 5

DAMMVIPPA

Tillbehör:

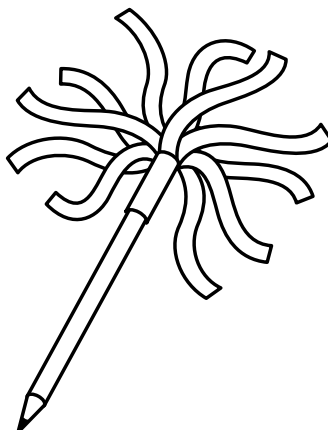
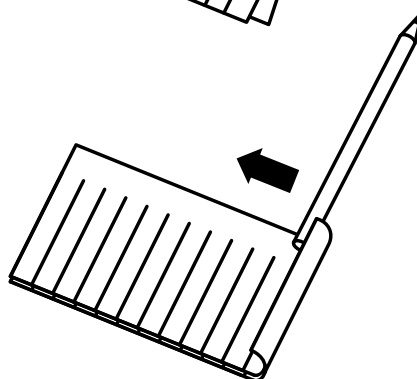
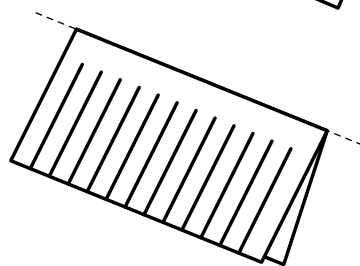
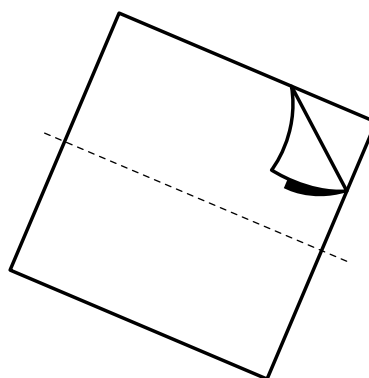
Servetter, pennor, tejp eller gummisnoddar.

- 1 Lösgör ett tunt pappersskikt från servetterna. Använd de andra pappersskikten till en annan dammvippa.

- 2 Vik pappret på mitten. Använd sax eller fingrarna för att klippa eller riva 1–1,5 cm breda remsor i pappret. Klipp dock inte hela vägen, utan låt remsorna sitta fast vid varandra på ena sidan.

- 3 Linda remsorna runt änden på en penna. Fäst med tejp eller en gummisnodd.

- 4 Vippan är klar att användas!



Bilaga 6

ORDPUSSEL

Söka följande ord på pusseln:

- ❶ Museum
- ❷ Sladd
- ❸ Solen
- ❹ Värme
- ❺ Återvinna

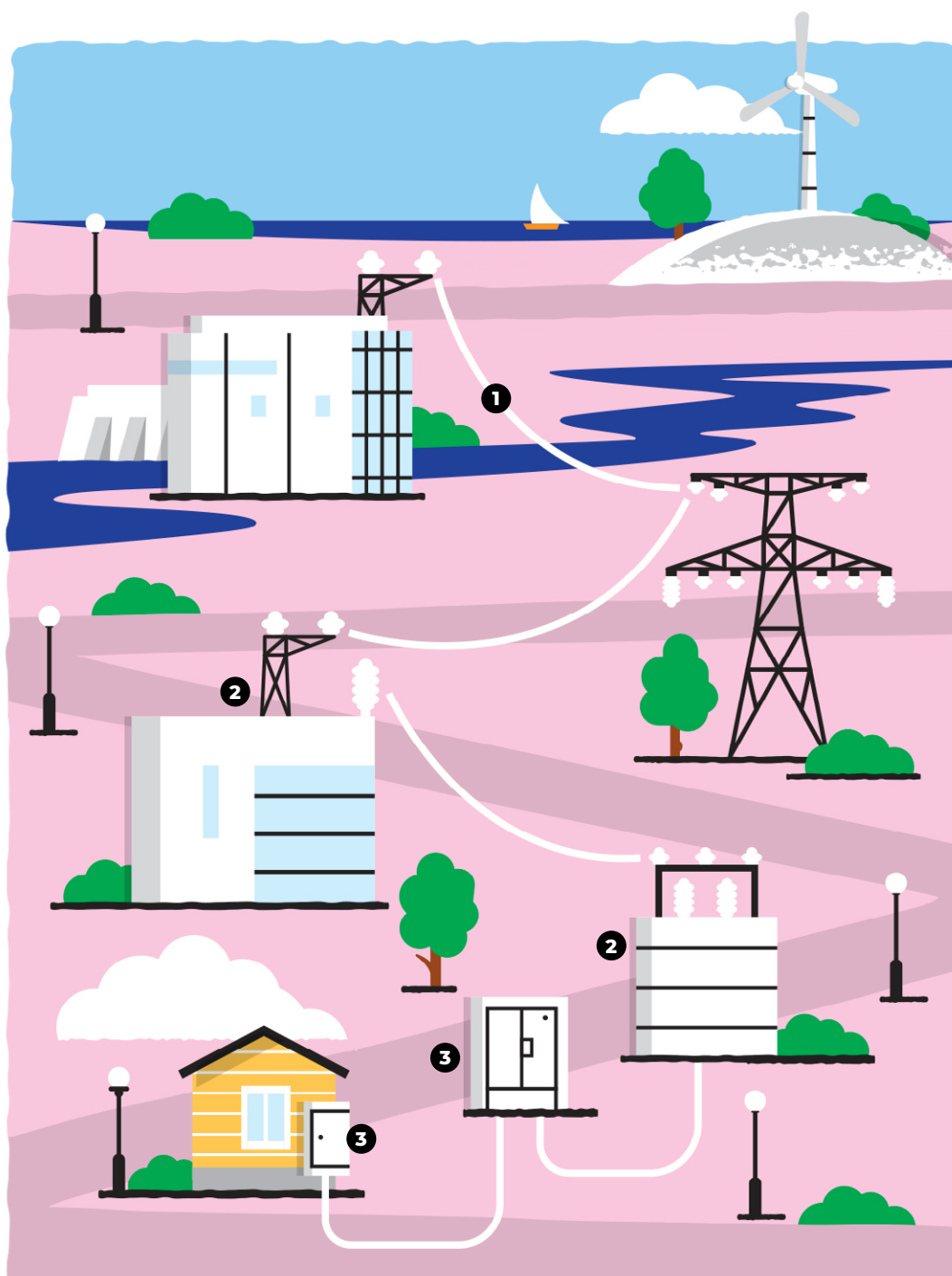


Bilaga 7

ELNÄT

Färglägg på bilden:

- ① elsladdarna med svart
- ② transformatorerna och elstationerna med gult
- ③ eldistributionsskåpen med grönt





Undervisningsmaterialet

Strålände elektricitet är avsett för lärare inom förskole- och nybörjarundervisningen, ledare inom klubbverksamhet och förskolepedagoger.

Undervisningsmaterialet innehåller tips och uppgifter som kan användas för att undersöka elfenomen, elektroteknik och användningsområden för el.

Kom ihåg att använda taggarna

[@tekniikanmuseo](#) och [#keksintökoje](#)

om du delar det som eleverna har producerat utifrån uppgifterna i det här materialet i sociala medier!

Centralen för främjande av elsäkerheten STEK rf upprätthåller webbplatsen Sähkölä [www.sahkola.fi](#) (på finska) som är avsedd för lärare och innehåller rikligt med material för elever i alla åldrar. Till exempel kan de animationer som finns på webbplatsen också användas som tilläggsmaterial till det här materialet.

Sprakande aha-upplevelser i elens värld!

UTGIVARE: TEKNISKA MUSEET
VIKSVÄGEN 1, 00560 HELSINGFORS
WWW.TEKNIIKANMUSEO.FI