

## UNDERVISNINGSSOPPLEGG

### PASSER FOR

- barnetrinn 5-7

# Økt 1: Lampe som system

- Liv Oddrun Voll
- Matematikksenteret
- Nasjonalt senter for kunst og kultur i opplæringen
- Naturfagsenteret

Hovedmålet med dette undervisningsopplegget er å trene opp «teknologi- og designblikket» gjennom analyse av ei elektrisk lampe som et teknologisk produkt. I analysen skal elevene vurdere sammenhengen mellom materialvalg, form og funksjon til de ulike delene av lampa og se hvordan delene er satt sammen til et system.



## Læringsmål

Eleven skal

- forklare hvordan en lampe er et system som består av flere deler.
- vise at systemet som helhet har en hovedfunksjon og at hver del har en eller flere delfunksjoner.
- gjøre rede for form, materialvalg og funksjon til de ulike delene i systemet.
- gjøre rede for egenskaper til materialer som er brukt i de ulike delene i systemet.

## AKTUELLE KOMPETANSEMÅL I LÆREPLANEN

### Læreplan i naturfag

- Etter 7. årstrinn
  - Fenomener og stoffer
    - gjøre forsøk med magnetisme og elektrisitet og forklare og presentere resultatene
  - Teknologi og design
    - planlegge, lage og teste enkle produkter som gjør bruk av elektrisk energi, og reklamere for ferdig framstilt produkt
    - beskrive livsløpet til et produkt og diskutere i hvilken grad produktet er forenelig med bærekraftig utvikling

**MATERIALER OG UTSTYR**

- arbeidslampe
- lyspære
- lampesokkel (Bruk en tang og klipp av mothakene inne i lampesokkelen. Da kan den skrues opp og igjen flere ganger.)
- ledning
- bryter
- støpsel som kan åpnes

## NATURFAGLIG SPRÅK

**egenskap**

kan være hvordan et stoff eller materiale ser ut, lukter, smaker, føles, hva slags lyd det lager, og/eller hvordan det blander seg med andre materialer

**form**

hvordan noe ser ut og er bygget opp slik at det passer godt til en spesiell funksjon

**funksjon**

hva noe gjør, eller hva det brukes til

**materiale**

det som ting er laget av

**system**

flere deler som jobber sammen og påvirker hverandre

**produktanalyse**

finne ut hva slags materiale, form og funksjon en gjenstand har

## FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

## Forberedelse og utstyr

Skriv ut elevarkene [Skjema: Lampe som system](#), [Lyser lyspæra?](#), [Hvordan virker en bryter?](#) og [Skjema: Analyse av elektrisk krets](#).

Skriv ut og klipp ut [bildene](#) av de ulike delene i strømkretsen i lampa. Laminer hvert bilde for seg.

Finn fram utstyr til hele undervisningsopplegget.

**MATERIALER OG UTSTYR**

- lyspære
- lampesokkel (Bruk en tang og klipp av mothakene inne i lampesokkelen. Da kan den skrues opp og igjen flere ganger.)
- ledning
- bryter
- støpsel som kan åpnes

## FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

# 1A. Analyse av ei lampe

Dette opplegget består av å analysere ei lampe og se at alle delene er satt sammen til et system. Viktige begreper er system, form, funksjon og materiale. Det er en fordel om elevene kjenner begrepet systemer fra tidligere, både gjennom systemer i kroppen (f.eks. fordøyelsessystemet) eller andre systemer (se [Sykkelen som et system](#)). Arbeidet med systemer er inspirert av [Forskerføtter og leserøtter](#).



Vis ei arbeidslampe til elevene. Si:  Dette er ei lampe. Du har nok sett ei lampe før, men har du noen gang tenkt på hvorfor lampen er som den er? Det er formen og funksjonen som gjør det til ei lampe. Hva er funksjonen til denne lampen?  [Denne lampen er ei arbeidslampe. Den skal gi godt lys på et lite område så vi kan arbeide eller lese. Lampeskjermen samler lyset og sender det ned mot det området som skal belyses.]

La elevene lese teksten [Form, funksjon og system](#). Del elevene inn i grupper, og la hver gruppe studere ei lampe.

La elevene fylle ut skjema med form og funksjon til de ulike delene av en lampe. Under ser du et eksempel på et utfylt skjema basert på lampen på bildet over.

Del	Form	Funksjon	Materiale
<b>Lampeskjerm</b>	Kjegleformet. Ikke gjennomsiktig.	Samle lyset mot det området som skal lyses opp.	Metall
<b>Lampe kropp</b>	Tung nederst. To stenger. Tre ledd. Metallfjærer.	Holde lyskilden oppe og kunne bevege den så den lyser der vi ønsker.	Metall
<b>Ledning</b>	Lang, tynn og bøyelig.	Lede strømmen rundt i kretsen og gjennom lyspæra.	Plast
<b>Lyspære</b>	Rund glasskuppel.	Sende ut lys.	Glass og metall
<b>Støpsel</b>	Flat med to metallpinner.	Få kontakt med strømnettet slik	Plast og metall

	at strømmen begynner å gå i kretsen.	
--	--------------------------------------	--

Etter at lampen som helhet er analysert går dere videre med de ulike delene av lampen.

## Lampeskjermen

Spør: Hvilken form har lampeskjermen? [Lampeskjermen er kjegleformet.] Hva er den laget av? [Den er laget av metall. Dette materialet reflekterer lyset på lyskilden på en måte som samler lyset og fører det ned mot bordet.] Er den gjennomskinnelig eller ikke? [Lampeskjermen er lystett eller opak. Lyset skinner ikke gjennom skjermen, men blir reflektert ned mot bordet. Lampeskjermen skjærer for lyset slik at vi ikke blir blendet.] Hvilken funksjon kan denne lampeskjermen ha? [Funksjonen er ikke en koselampe, men å samle lyset for å gi godt arbeidslys.]

Etter lampeskjermen kan dere gå videre med å analysere lampekroppen og den elektriske kretsen. Elevene kan fylle ut tilsvarende skjema for lampeskjermen og lampekroppen som de gjorde for hele lampen.

## Lampekroppen

Spør: Hvilke materialer er lampekroppen laget av? [Lampekroppen på bildet er laget av metall, både stengene og fjærene.] Hvorfor tror du disse materialene er valgt? [Dette er et stivt materiale som gjør at lampen kan stå oppreist. Metallfjærene gjør at lampen kan plasseres i den posisjonen som gir best lys til arbeidet].

### FAGLIG FORKLARING

## Form og funksjon til ei lampe

### FUNKSJONER TIL EN LAMPESKJERM

- Skjerme mot lyset så det ikke blander.
- Samle lyset mot det området som skal belyses.
- Være et dekorativt element.
- Kan være helt lystett eller gjennomskinnelig.
- Reflektere, absorbere eller slippe gjennom lyset (transmisjon).
- Må tåle varmen fra lyskilden.

### FUNKSJON TIL EN LYSKILDE

- Stråle ut lys og varme.

### FUNKSJONER TIL EN LAMPEKROPP

- Plassere og holde lyskilden på rett sted.
- Være dekorativ.

Det er ulike kategorier lampekropper (vegglamper, stålamper, bordlamper, taklamper, utelamper osv.)

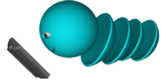
### MATERIALER OG UTSTYR

- arbeidslampe

## Forskerføtter og leserøtter



Opplegget er inspirert av Forskerføtter og Leserøtter, eit forskings- og utviklingsprosjekt ved Naturfagsenteret, som igjen er inspirert av *Seeds of Science / Roots of Reading*. Les meir på [forskerfotter.no](http://forskerfotter.no)



## FORSØK OG PRAKTISK ARBEID

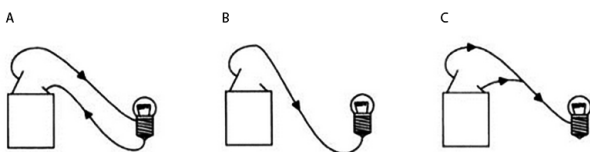
## 1B. Analyse av elektrisk krets

Hvordan får vi egentlig lys i lampen? Her skal elevene undersøke den elektriske kretsen i ei lampe.

### Lyspære

La elevene i smågrupper studere ei lyspære. Spør: Hvordan tror dere ei lyspære virker? [Når det går strøm i tynne metalltråder begynner de å gløde.]

Demonstrer at tynne metalltråder kan begynne å gløde ved å vise elevene at et batteri kan antenne stålull ved å holde begge polene på et batteri inntil en stålulldott.



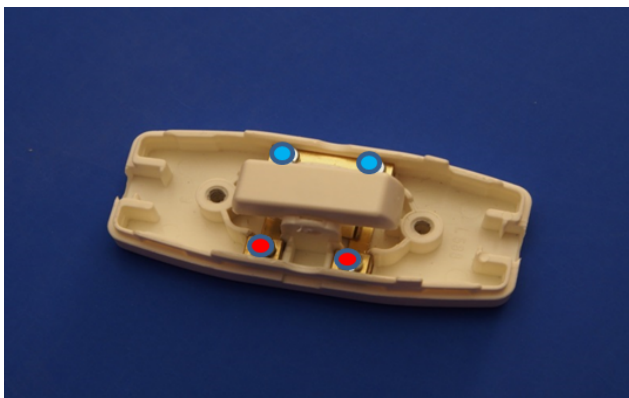
Del ut arket Lyser lyspæra? til elevene. Spør: Hvilke pærer tror dere lyser? Bruk tenk-par-del til å la elevene først tenke gjennom hva de selv tror, deretter diskutere i smågrupper. I smågruppene noterer de ned svarene sine på arket: For hver lyspære velger de om de tror den lyser eller ikke, og hvorfor de tror dette. Så kan elevene bruke et batteri, to ledninger og ei lyspære til å utforske selv. Til slutt oppsummerer dere i plenum. [Lyspære A lyser fordi ledningen fra den ene polen er koblet til gjengene på lyspæra, mens ledningen fra den andre polen er koblet til bunnen av lyspæra. Vi får da en sluttet krets og det går strøm gjennom lyspæra, slik at den lyser.]

Skriv på tavla:

*Ledningene må treffe lyspæra under og på siden av gjengene.*

Vis filmen om Edison, og be elevene legge merke til hva Edison gjorde for å hindre at tråden brant opp.

### Bryter

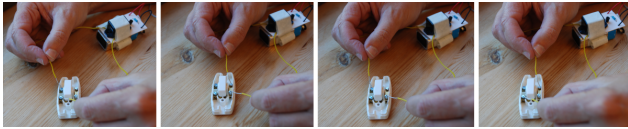


Vis bryteren på lampen. Spør: Hva er funksjonen til en bryter? [Den åpner eller lukker kretsen.] Trenger vi en bryter for at lampen skal virke? [Nei, men for å kunne velge om lampen skal være av eller på.]

Åpne bryteren og be elevene se hvilke deler de finner. Spør: Hvilke materialer er delene laget av? [Plast og metall.] Hvor er det brukt plast, og hvor er det brukt metall? [Det er plast ytterst og metall på kontaktpunktene inni.] Hva er egenskapene til plast og metall? [Plast leder ikke strøm, metall leder strøm.]

La elevene i smågrupper studere bryteren. Si: Hvordan tror dere en bryter virker?

Bruk en [vannsølvarsler](#) til å undersøke om bryteren leder strøm. Sett bryteren i den ene stillingen, og bruk vannsølvarslere til å måle om det er kontakt mellom to punkter. Del ut arket [Hvordan virker en bryter?](#) Be elevene undersøke systematisk og føre resultatene inn i tabellen. Gjenta undersøkelsen med bryteren i den andre stillingen.



### Bryter i stilling 1:

Koble disse punktene sammen:	Leder strøm	Leder ikke strøm
blå – blå		
blå – rød		
rød – blå		
rød – rød		

### Bryter i stilling 2:

Koble disse punktene sammen:	Leder strøm	Leder ikke strøm
blå – blå		
blå – rød		
rød – blå		
rød – rød		

Be elevene forklare og presentere resultatene.

Skriv på tavla:

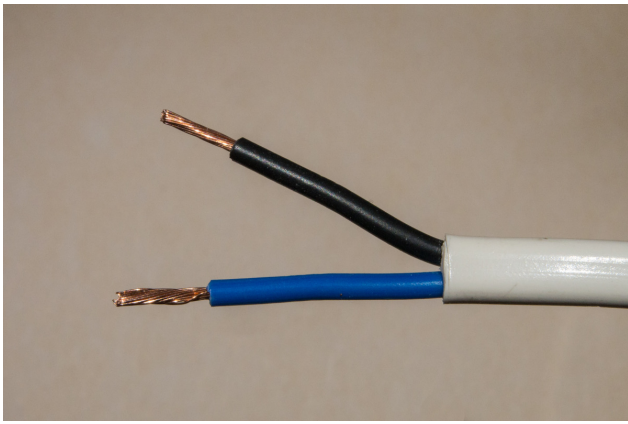
Strøm trenger en lukket krets.

Bryteren åpner og lukker kretsen. Det kan bare gå strøm når kretsen er lukket.

Når kretsen er lukket, vil både koblingen blå-blå og rød-rød lede strøm.

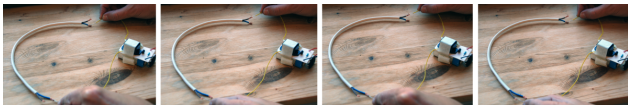
Til slutt fyller elevene ut form, funksjon og materiale for bryteren ([iSkjema: Analyse av elektrisk krets – deler](#)).

## Ledning



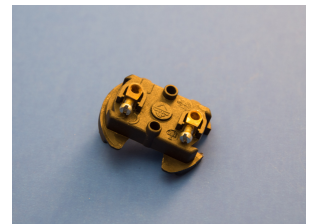
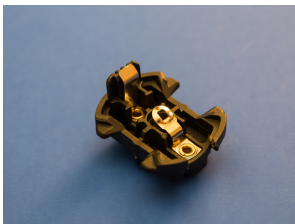
Vis en ledning. Spør: Hva er funksjonen til ledningen? Hvilken form har den og hvorfor? Hvilke materialer er den laget av?

Bruk vannsølvarsleren til å undersøke hvilke deler av ledningen som leder strøm og hvilke som ikke gjør det.



Til slutt fyller elevene ut form, funksjon og materiale for ledningen (i [Skjema: Analyse av elektrisk krets – deler](#)).

## Lampesokkel



Be elevene demontere lampesokkelen. Det er på forhånd lurt å klippe av de mothakene som gjør at lampesokkelen ikke kan skrus opp når den først er montert. Inne i lampesokkelen vil elevene finne den delen som vises på bildet. Denne delen kalles kontaktstykke. Bildet viser for- og baksiden av kontaktstykket.

Spør: Hva er funksjonen til lampesokkelen? [Gi strøm til lyspæra og holde den på plass.] Hvilke deler består lampesokkelen av? [Holder med gjenger og kontaktstykke.] Hva er funksjonen til de ulike delene? Hvilken form har delene og hvilket materiale er de laget av? Hvordan passer lampesokkelen til lyspæra slik at de kan virke sammen i et system? [Kontaktstykke har ett kontaktpunkt i metall som treffer lyspæra på gjengene og ett kontaktpunkt som treffer lyspæra midt under. Strømmen går via den ene farga delen av ledning, gjennom lyspæra og ut igjen til den andre farga ledningsdelen.]

Til slutt fyller elevene ut form, funksjon og materiale for lampesokkelen (i [Skjema: Analyse av elektrisk krets – deler](#)).

Skriv på tavla:

Ledningene må treffe lyspæra under og på siden av gjengene.

Lampesokkelen har en metallkontakt under lyspæra og en på siden av gjengene.

## Støpsel

Til slutt skal elevene analysere støpselet. Be elevene demontere et støpsel, se hvilke deler de finner og fyller ut form, funksjon og materiale for støpselet (i [Skjema: Analyse av elektrisk krets – deler](#)).

Spør: Hva er funksjonen til støpselet? [Få strømmen til å gå i kretsen.] Hvilke deler består støpselet av? [Hylster av plast, strekkavlaster og to «metallstifter».] Hva er funksjonen til de ulike delene? [Støpselet må passe inn i



stikkkontakten.] Hvilken form har delene og hvilket materiale er de laget av? [Metallstiftene leder strøm. Hylsteret må ha en form som gjør det lett å ta det ut og inn av stikkkontakten.]

## Sette sammen delene til et system – hvor går strømmen i dette systemet?

Nå har vi studert funksjonen til alle delene i det systemet som kalles den elektriske kretsen i lampen. Nå kan vi prøve å sette delene sammen til et system og se hvor strømmen går i dette systemet.

Laminer bildene av hver del. Legg bildene på et ark eller en tavle og tegn inn hvor strømmen går i systemet. Dersom vi skal tegne som en elektriker ville gjort det, skal vi tegne med rødt den ene veien og svart den andre.

Når elevene har tegnet inn hvor strømmen går, kan de ta bilde av resultatet (med mobilen). Etterpå kan de arbeide videre med bildet digitalt og skrive inn en liten tekstboks med funksjon, form og materiale til hver del. Dette er dokumentasjon på analyse av den elektriske kretsen.

### FAGLIG FORKLARING

#### FORM OG FUNKSJON TIL EN LAMPETTLEDNING

- En lampettledning fører strømmen til og fra lyskilden, den må *isolere* de strømførende *metalltrådene* mot omgivelsene og den må være fleksible og bøyelig.
- Hvit (eller svart) plastkappe: isolerende materiale, kan bøyes, samler de til strømførende ledningene til en ledning.
- Farga plastkappe på innerledningen: isolerende materiale for at de to strømførende ledningene ikke skal komme i kontakt med hverandre. Ulik farge gjør at vi kan skille de to ledningene fra hverandre i begge ender av den samla ledningen.
- Strømførende metalledning. Består av mange tynne *kordeller* av kobber. Tynne metalltråder er lettere å bøye enn tykke ledninger, og de tåler bedre å bøyes før de brekker. Kobber er et *metall* som leder strøm godt.

Teknisk betegnelse: PL 300/300 V. Les mer i [Installasjonskabelkatalogen](#).

#### FORM OG FUNKSJON TIL EN LAMPESOKKEL

- Er holder for lyspæra (lyskilden). Har gjenger til å skru lyspæra fast.
- Fører elektrisk strøm fra ledningen over til lyspæra.
- Består av materialene hardplast og metall. Plasten holder formen samtidig som den isolerer mot elektrisk strøm.
- Inne i sokkelen ligger *kontaktstykket*. De to strømførende metalltrådene i lampettledningen festes på den ene siden av kontaktstykket. Det ene festepunktet har kontakt med en «metallknapp» som får kontakt med undersiden av lyspæra. Det andre festepunktet har kontakt med en «metallarm» som får kontakt med gjengene på lyspæra.
- Har en *strekkavlaster* som sørger for at plastkappen på lampettledningen er festet til lampesokkelen. Det er ikke de elektriske kontaktpunktene som er festepunktet mellom lampettledning og lampesokkel.

#### FORM OG FUNKSJON TIL EN BRYTER

- Bryteren har to stillinger:
  - Av: Kretsen er brutt, og det er ikke en lukket strømkrets. Det går ikke strøm i kretsen og lyspæra lyser ikke.
  - På: Kretsen er sammenhengende, det er en lukket strømkrets. Det går strøm i kretsen og lyspæra lyser.
- Er laget av hardplast og metall.
- To metallstykker inne i bryteren lager forbindelse mellom metalltrådene i to lampettledninger. Det ene metallstykket er bevegelig, og forbindelsen kan koples av og på.
- Har to strekkavlastere som sørger for at plastkappen på lampettledningene er festet til bryteren. Det er ikke de elektriske kontaktpunktene som er festepunktet mellom lampettledning og bryter.

## FORM OG FUNKSJON TIL ET STØPSEL

- Er laget av hardplast og metall.
- Har to «kontaktstifter» av metall som føres inn i stikkkontakten i veggen. De to kontaktstiftene er endene i den elektriske kretsen i lampa.
- De to metalltrådene i lampettledningen festes til hver sin kontaktstift.
- Har en strekkavlaster som sørger for at plastkappen på lampettledningen er festet til støpselet. Det er ikke de elektriske kontaktpunktene som er festepunktet mellom lampettledning og støpselet.

## MATERIALER OG UTSTYR

- lyspære
- lampesokkel (Bruk en tang og klipp av mothakene inne i lampesokkelen. Da kan den skrues opp og igjen flere ganger.)
- ledning
- bryter
- støpselet som kan åpnes



## Film om Edison

Edison fant opp en lyspære hvor tråden ikke brant opp, men kunne gløde lenge. Hør om Edison [her](#).

- [Muffin Stories – Thomas Alva Edison \(på engelsk, 7:55\)](#) (youtube.com)

# Læringskjede

Dette undervisningsopplegget skal settes i en læringskjede i kunst og håndverk, naturfag og matematikk. En læringskjede kan bestå av både for- og etterarbeid i fagene, men her nevner vi bare hva som kan være aktuelt å arbeide videre med i de tre fagene etter at undervisningsopplegget er gjennomført.

Publisert Friday 9. October 2015

## Etterarbeid i naturfag

Analyse av ei elektrisk lampe kan være en introduksjon til undervisning om elektrisitet i naturfag. Elevene skal bruke begrepene spenning, strøm og motstand til å forklare hvorfor ei lampe lyser og funksjonen til de ulike komponentene i den elektriske kretsen i lampen. De skal også bruke begreper om elektrisitet til å begrunne og forklare hva vi må passe på for å unngå brann i elektriske koblinger. I tillegg skal elevene forklare materialvalg med naturfaglige begreper og materialets evne til å lede strøm.

## Etterarbeid i matematikk

Hvilke grunnformer er de gjenstandene vi omgir oss med til daglig satt sammen av? Elevene kan arbeide videre med å beskrive gjenstander ved bruk av geometriske begrep og eventuelt fokusere på sammensatte former. Ofte er gjenstandene rundt oss en bearbeidet utgave av en geometrisk grunnform. Klarer for eksempel elevene å se at mange lampeskjermene har en kjegleform – ei kjegle hvor toppen er kappet av?

## Etterarbeid i kunst og håndverk

Dette opplegget kan kobles til å beskrive lamper fra ulike stilarter og tidsperioder. Hva kjennetegner for eksempel lamper i skandinavisk design, Bauhaus stil og moderne lamper? Hva er felles, og hva er forskjellig?

Et etterarbeid i kunst og håndverk kan være å samle sammen ulike hverdagsgjenstander og materialer og teste hvordan de fungerer som en lampeskjerm over en lyskilde. Det kan brukes melkekartong, plastkasser, korker, glass, kopper osv. Hva skjer med materialet og formen når det får lys i seg? Hvordan reflekteres lyset og hvor gjennomskinnelig er materialet? Hvordan kan disse erfaringene brukes til å lage egne lamper?