

## Infrarød stråling

### Utstyr

- 1 webkamera med manuelt fokus.
- Tegnestift eller lignende
- To biter med eksponert film (evt et polariseringsfilter), store nok til å dekke linsen
- Klar tape
- Saks
- Datamaskin

Se gjerne ESA-videoen om hvordan man kan hacke et webkamera til å se infrarødt:

[https://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/06/Infrared\\_webcam\\_hack\\_-\\_using\\_an\\_infrared\\_webcam\\_to\\_observe\\_the\\_world\\_in\\_a\\_new\\_way\\_-\\_classroom\\_demonstration\\_video\\_VC15](https://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/06/Infrared_webcam_hack_-_using_an_infrared_webcam_to_observe_the_world_in_a_new_way_-_classroom_demonstration_video_VC15) (engelsk video).

1. Demontering av kamera  
Skru av fokuseringen til linsen kan trekkes helt ut.
2. Fjern det infrarøde filteret  
På innsiden av linsen sitter det en liten bit plast i rødt og grønt. Dette er et infrarødt filter.  
Bruk en skalpell for å fjerne filteret – vær forsiktig så du ikke ødelegger filteret.

Skru linsen på igjen og kople webkameraet til datamaskinen. Kameraet er nå klart til bruk.

**Tips!** Dersom bildet ser for lyst ut er det fordi det er for mye lys som trengs å filtreres bort. Bruk polariseringsfilter eller to biter film og legg foran linsen (viktig at de legges vinkelrett på hverandre).

Du kan nå bruke dette kamerat til å se på hvordan objekter ser ut ved synlig lys og nær infrarødt lys.



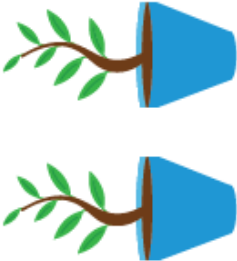
### Du trenger



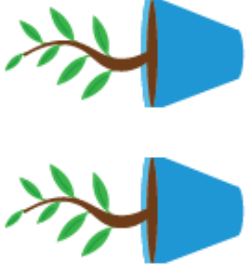
- Infrarødt kamera/kameraet du nettopp har modifisert
- Fjernkontroll
- LED lys
- Stearinlys
- Grønn levende plante og en kunstig plante

Se på de ulike objektene uten kamera (synlig lys). Se på det samme objektet gjennom kameraet (nær infrarødt)

Fyll inn tabellen s. 3

*Etterarbeid:* Se på resultatene og diskuter med de andre gruppene hvordan infrarødt lys kan hjelpe oss til å bedre forstå hva vi ser.

Objekt	Beskriv hva du observerer		Forklaring
	Synlig lys	Nær infrarødt lys	
<p>Fjernkontroll</p> 			
<p>Led lys vs. Stearinlys</p> 			
<p>Levende plante vs. Uekte plante</p> 			

Objekt	Beskriv hva du observerer		Forklaring
	Synlig lys	Nær infrarødt lys	
<b>Fjernkontroll</b> 	<p>Fjernkontrollen bruker infrarødt for å sende signaler. Når du trykker på knappen kan som regel ikke se noe eller bare et veldig svakt lys.</p>	<p>Dersom du gjør det samme men nå ser på gjennom infrarødt kamera så vil du se lyssignalet fra senderen.</p> <p>Tips: også noen kameraer på enkelte smarttelefoner kan se dette.</p>	<p>Fjernkontrollen brukes til å styre ting fra avstand, f.eks. en TV. Hvordan vet TV hvilken knapp du trykker på? Hver enkelt knapp sender ut et av/på signal med ulike bølgelengder innenfor infrarødt spekter, dette mønsteret er relatert til denne ene knappen. Derfor kan vi også se signalet som sendes når vi bruker infrarødt kamera.</p>
<b>LED lys vs. Stearinlys</b> 	<p>Både LED-lyset og stearinlyset sender ut lys, men de ser litt forskjellig ut. Øyet vårt oppfatter stearinlyset som et varmere lys enn LED-lyset som sender ut et mer hvitt lys.</p>	<p>Dersom vi ser på med infrarødt kamera, ser stearinlyset mye lysere ut enn LED-lyset.</p>	<p>Stearinlyset sender ikke bare ut synlig lys, men også varme. Noe varme kan være synlig i infrarødt spekter. Derfor ser stearinlyset sterkere ut gjennom infrarødt kamera. LED-lys sender ikke ut så mye infrarødt stråling, dermed ser det svakt ut gjennom kamera selv om vi med øynene oppfatter det som ganske klart lys.</p>
<b>Levende plante vs. Uekte plante</b> 	<p>Når du ser på de to plantene med øynene vil du oppfatte begge som grønne.</p> <p>Tips: Dersom den ekte planten har noen gule eller brune blader kan disse sammenlignes med de friske grønne bladene.</p>	<p>Når du ser på begge plantene vil du se at de grønne bladene i den levende planten ser mye lysere ut enn den uekte planten. De grønne og bruen bladene ser mørkere ut enn de grønne.</p>	<p>Levende planter reflekterer mye infrarødt stråling siden denne strålingen ikke er nødvendig for å drive fotosyntese. Det er svampvevet som reflekterer denne strålingen og infrarødt stråling kan derfor brukes til å gjenkjenne frisk plantestruktur.</p> <p>Denne strukturen er allerede ødelagt i de gule og grønne bladene og de vil derfor ikke sende ut så mye infrarødt stråling.</p>