

# Undersøgelser med en nødradio

## 1 En nødradio med håndsving

- 1A. Anna får en nødradio
- 1B. I skolen
- 1C. En lys idé
- 1D. Evaluering
- 1E. Lydstyrken undersøges
- 1F. Konklusion

## 2 Forsøg med elektro-magnetisme

- 2A. Vi undrer os over et vildt forsøg.
- 2 B. Energi kan overføres

## 3 Lys er elektromagnetisk stråling

- 3A. Radiobølger - en form for lys-energi
- 3B. Forsøg med synligt lys

## 3C. Forsøg med Doppler effekt

## 4 Vi undersøger infrarødt lys

## 5 Forsøg med UV - lys, Ultraviolet Lys

- 5A. Forsøg med UV-perler
- 5 B. Vi downloader satellit - billeder af Solen

## 6 Røntgen- og Gamma - stråling

MVH Carsten Andersen den 30.11.2025

Carsten.skovgaard.andersen@gmail.com

# 1 En nødradio med håndsving

## 1A. Anna får en rødradio



Hej  
Jeg hedder **Anna**.  
Jeg har fået denne **nødradio** i fødselsdagsgave.  
Mor har lært mig at bruge den:  
Man drejer **håndsvinget jævnt** - uden at rykke -  
så at den ikke går i stykker.

Jeg sætter straks nød-radioen på **FM**, tænder og folder antennen ud. Men radioen tænder ikke!

Jeg prøver at **dreje håndsvinget** et par omgange.

Yes! Radioen skratter! Men den stopper efter få sekunder.

Jeg drejer **et par omgange** til. Igen en kortvarig lyd.

Jeg drejer **10 omgange**. Lyden varer længere, men den stopper!

Jeg prøver igen og **bruger tuning-knappen** til at stille ind på en tydelig radio-udsendelse.

Jeg drejer endnu flere omgange og hører nu mere af radio-udsendelsen, indtil radioen igen bliver tavs.

Det vil jeg undersøge:

Hvilken **sammenhæng** er der mellem

antallet af omgange og

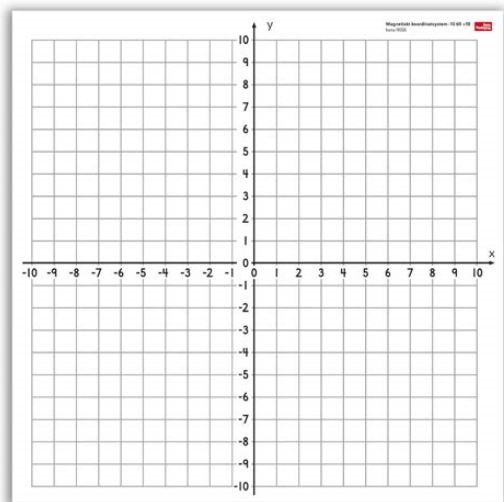
radio-udsendelsernes længde?

Jeg laver forsøget igen og igen med **10 flere omdrejninger** i hvert nyt forsøg. Hver gang noterer jeg radio-udsendelsernes længde.

Jeg noterer i **et skema**.

Antal omgange	10 omgange = 1	20 omgange = 2	30 omgange = 3	40 omgange = 4	50 omgange = 5	60 omgange = 6
Tænde-tid i sekunder/10						

Jeg sætter tallene ind i **et ko-ordinat-system**



Antal omdrejninger delt med 10 - den vandrette første-akse

Radio-udsendelsernes længde i sekunder delt med 10 - den lodrette anden-akse

## 1B. I skolen

Den næste dag **demonstrerer jeg radioen for min klasse** og viser dem **koordinatsystemet** over mine forsøgs-data.

Vild begejstring i min klasse:

-Må jeg prøve den?

-Hvor har du købt radioen?

-Hvad koster den?

Min lærer spørger om, hvordan tændings-tiden på radioen afhænger af antallet af omdrejninger? En skov af fingre ryger i vejret?

Hvad tror du kammeraterne vil sige?

-----  
-----  
-----

Anna: Når jeg drejer flere gange, varer radioudsendelsen længere

Min lærer siger

at Annas **hypotese** er:

*Flere omdrejninger giver længere radio-udsendelser.*

De andre elever skal nu i grupper lave **forsøg**, der **bekræfter eller afkræfter Annas hypotese**. Min lærer kopierer Annas skema, så at de let kan notere deres forsøgs-resultater.

Anna er spændt på, hvad de finder ud af.

Kammeraterne får nu til opgave at gå i grupper. De skal lave Annas undersøgelse forfra. De skal bekræfte eller afkræfte det, de tror.

Anna er spændt.

## 1C. En lys idé

En ny idé kommer til Anna

Har det mon betydning, hvor meget man skruer op for lyden?

Anders! Skal vi to lave en undersøgelse af, om lydstyrken gør nogen forskel? Vi kan lave forsøget, mens de andre grupper er i gang med deres forsøg.

Anders: Ja, det skal vi!

Anna: Jeg foreslår, at vi først laver en forsøgsrække med høj lydstyrke. Derefter en ny forsøgsrække med lav lydstyrke. Vi noterer alle resultaterne.

Anders skruer volumen-knappen op og drejer.

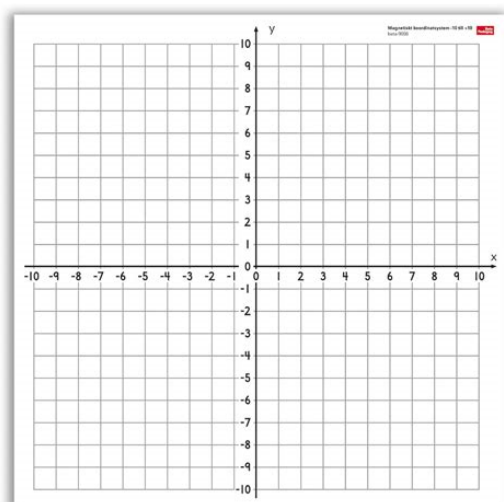
Anna noterer i et skema.

Antal omgange	10 omgange = 1	20 omgange = 2	30 omgange = 3	40 omgange = 4	50 omgange = 5	60 omgange = 6
Tænde-tid i sekunder med høj lyd/10						

Anna sætter tallene ind i et ko-ordinat-system

Antal omdrejninger delt med 10 - den vandrette første-akse

Radio-udsendelsernes længde i sekunder delt med 10 - den lodrette anden-akse



Anna skruer **volumen-knappen** ned og drejer.

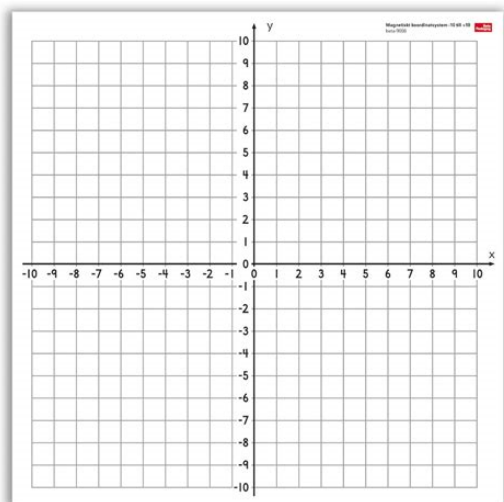
Anders noterer i et skema.

Antal omgange	10 omgange = 1	20 omgange = 2	30 omgange = 3	40 omgange = 4	50 omgange = 5	60 omgange = 6
Tænde-tid i sekunder med lav lyd/10						

Anders sætter tallene ind i et ko-ordinat-system

Antal omdrejninger delt med 10 - den vandrette første-akse

Radio-udsendelsernes længde i sekunder delt med 10 - den lodrette anden-akse



**Gav vide om lydstyrken gør nogen forskel.**

**Hvad tror du?**

Skriv din mening her:

-----

-----

-----

Anna og Anders har samlet gode data. De har dannet deres mening:

Vi mener, at radioen kun kan køre i kortere tid, når lydstyrken er høj.

## 1D. Evaluering

Kammeraterne er færdige med deres forsøg. **Alle hold finder, at radioen kører længere tid, hvis der drejes flere omgange.**

**Min lærer:** Annas hypotese er bekræftet af jeres forsøg. Radioen kan køre i længere tid, hvis der er drejet flere omgange.

## 1E. Lydstyrken undersøges

Efter pausen får Anna og Anders lov til at vise deres nye forsøg med varieret lydstyrke.

Anna og Anders formulerer deres hypotese: *Når lydstyrken er høj, kan radioen kun køre i kort tid.*

Min lærer skriver Anders' og Annas hypotese på tavlen og kopierer deres skemaer.

Alle grupperne skal nu lave forsøg, der bekræfter eller forkaster Annas og Anders' hypotese.

Du skruer volumen-knappen op og drejer.

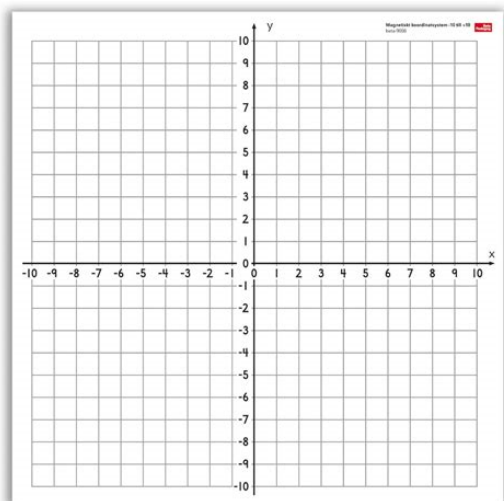
Søren noterer i et skema.

Antal omgange	10 omgange = 1	20 omgange = 2	30 omgange = 3	40 omgange = 4	50 omgange = 5	60 omgange = 6
Tænde-tid i sekunder med høj lyd/10						

Line sætter tallene ind i et ko-ordinat-system

Antal omdrejninger delt med 10 - den vandrette første-akse

Radio-udsendelsernes længde i sekunder delt med 10 - den lodrette anden-akse



Sofie skruer volumen-knappen ned og drejer.

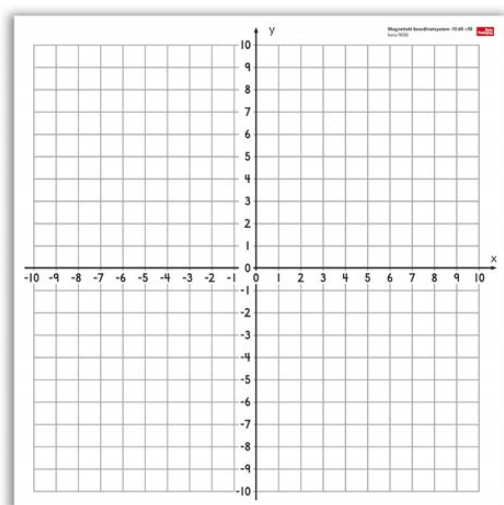
Peter noterer i et skema.

Antal omgange	10 omgange = 1	20 omgange = 2	30 omgange = 3	40 omgange = 4	50 omgange = 5	60 omgange = 6
Tænde-tid i sekunder med lav lyd/10						

Peter sætter tallene ind i et ko-ordinat-system

Antal omdrejninger delt med 10 - den vandrette første-akse

Radio-udsendelsernes længde i sekunder delt med 10 - den lodrette anden-akse



## 1F. Konklusion

Anna og Anders nye hypotese er bekræftet.

Min lærer skriver en konklusion:

*Når du har skruet op for volumen, kan radioen kun spille i kortere tid,*

*hvis den er opladet med det samme antal omdrejninger.*

Min lærer: Det er en vidunderlig undersøgelse I har lavet. Den viser noget om energi.

I morgen vil vi lave en undersøgelse om energi.

## 2 Forsøg med elektro-magnetisme

### 2A. Vi undrer os over et vildt forsøg.

Men hvorfor tænder radioen, når jeg drejer rundt? Det spurgte jeg om derhjemme. Du må spørge i skolen i morgen.

Godt spørgsmål, siger min lærer. Det er netop det jeg vil belyse med et vildt sjovt forsøg. Jeg har købt dette sæt: "Feel Flux", hedder det.

Se her:

Her er 2 ikke-magnetiske metal-ringe og en stærk, rund magnet, der netop passer ind i ringenes huller. Jeg købte dem under navnet "Feel Flux."

Nu viste min lærer sjove forsøg - de samme forsøg man kan se i det første minut af denne video:

<https://www.youtube.com/watch?v=XvkEExdl-w4>

Jeg fik lov til at prøve. Men først fortalte min lærer, at jeg ikke måtte holde den stærke magnetiske kugle tæt på min mobiltelefon eller andet elektronik.

Magneten indeholder grundstoffet neodymium.

Magneten er så stærk, at den kan ødelægge elektronik.

Jeg skulle have et blødt underlag fx et tæppe, så at magneten ikke fik hårde stød, hvis jeg tabte den.



Lene holder ringene.

Søren holder neodymium-magneten over hullet i ringene.

Søren taber magneten, så at den falder gennem hullet i ringene.

Søren griber magneten, når den er faldet igennem

Vi er alle vilde efter at prøve.

Vi laver en måling, sagde vores lærer:

Nu tager I alle **tid med jeres mobiltelefoner**. Jeg siger "NU", når jeg taber magneten - "Stop", når jeg griber den.

I første forsøg **taber jeg magneten uden** at have en aluminiumsring.

Vi laver forsøget flere gange. Hver gang tager vi **gennemsnittet af de 5 midterste tider**. Min lærer skriver vores **resultat på tavlen**.

Nu laver vi forsøget med start og slut i de samme højder som før. Men vi lader neodymium-magneten falde igennem de to aluminiumsringe.

Faldet igennem ringene er nu meget langsommere. Det er tydeligt. Vi måler faldtiden på samme måde som før.

Et klart resultat: Neodymium-magneten bruger mere tid på at falde, når den falder igennem aluminiumsringene

Det er så underligt. Vi prøver igen:

Vi prøver mange gange - hver gang måler vi tiden i samme højde. Vi tager et gennemsnit af de tider, der ligger tæt ved hinanden - vi lægger deres tidsrum sammen og dividerer med antallet af forsøg.

Resultaterne sætter vi ind i skemaet.

Fald uden en ring	Fald gennem 1 ring	Fald gennem 2 ringe
Sek.	Sek.	Sek.

**Konklusion:** Faldet gennem én ring tager længere tid. Faldet gennem 2 ringe tager endnu længere tid.

*Kan nogen forklare det?*

**Peter:** Jeg tror, at magneten tiltrækkes af ringen. Peter får lov til at sætte magneten hen til alu-ringene. Ingen tiltrækning. Aluminium er ikke magnetisk.

**Nina:** Gnider magneten imod ringens inderside? Kom og prøv forsøget, siger min lærer. Nina taber neodymium-ringen ned igennem ringene. Hun kigger ned igennem hullet, mens magneten daler stille ned. Nej, der er ingen gnidning, siger Nina.

Det er altså meget underligt.



**Vores lærer forklarer**, at magneten inducer en elektrisk strøm i metal, når magneten bevæges tæt på metallet:

Når magneten falder inde i ringen, induceres en elektrisk strøm i ringen. Denne strøm danner et magnetfelt, der påvirker kuglen med en kraft modsat bevægelses-retningen. Derfor falder kuglen langsomt - den får jo et skub opad, mens den falder.

Energien i faldet bliver omdannet elektrisk energi i aluminiums-ringen.

I en vindmølle roterer magneter således, at der dannes elektrisk spænding i spoler af isolerede ledninger. Elektrisk strøm kan sendes ud til forbrugerne gennem ledninger. Den elektriske strøm og dets magnetfelt gør det vanskeligt at dreje møllen, men vindens energi kan alligevel drive møllevingerne rundt.

Sjovt at vindens energi på møllevingerne kan omdannes til elektrisk energi. Vinden dannes på grund af sol-opvarmning. Solenergi omdannes således til el-energi.

## 2 B. Energi kan overføres

Min lærer: I nødradioen kommer energien fra din arm. Armen får energi af det, du spiser. Energien i maden kommer fra Solen via Solens lysenergi.

Vildt at forstå dette!

Opgave til dig:

Find eksempler på, hvordan energien kan overføres. Skriv i skemaet herunder fra venstre mod højre, og fremlæg for klassen.

Energi kilde	følge	Videre følge				
Solen	lysenergi	planteplankton	dyreplankton	fisk	mennesker	tis og lort: Biogas
Solen	lys	Kultids-planter	Kul, olie gas	benzinbiler	gasser	klimaforandringer

Solen	lys	varme	regn	vandfald	el	El-bil-kørsel
Solen	korn	brød	Arm - muskler	drejning af nødradioen	el	lyd


Diskuter forskellige eksempler på energi-overførsler har fordele eller ulemper.

Kan du foreslå opfindelser, der løser ulemperne, så der kommer flere fordele til miljøet?

Min lærer fortæller, at der er en generator i et elektricitetsværk. I generatoren drejes en magnet ved nogle spoler af isolerede kobberledninger. Her opstår elektrisk spænding. Generatoren kan få energi fra vingen i en vindmølle, eller af en turbine i et vandfald.



Skovlene i denne turbine **trækkes rundt** af en stærk strøm af varm **damp**. Når vi forbruger el-energi, bliver det svært at dreje generatoren rundt. Energien i **turbinen** leverer energien til at trække generatoren rundt.

Jo mere elektrisk energi vi bruger, des mere energi bruger turbinen på at tvinge rotoren til at dreje rundt. Når **du sparer** på energien, bliver det derfor **billigere** for el-værket. Derfor skal du betale mindre til elværket, når du sparer på dit energiforbrug.

**Af hvilke andre grunde er det godt at spare på energien?**

### Energikilderne kan inddeles efter, om de er fossile eller ej.

**Min lærer fortæller:** De **fossile** energikilder er fx **kul, olie eller gas** - de er dannet af planter, der er presset sammen i undergrunden. Fossilt brændsel er altså dannet ved solenergi - sollys til de planter, der levede i Kultiden. Afbrænding af dem kan opvarme vand, så at dampen presses gennem en turbine. Men afbrændingen medfører en menneskeskabt udledning af karbon-dioxid. Dette har hævet indholdet i atmosfæren fra 0,028 % til 0,042 %. Det medfører klimaforandringer, fordi karbondioxid optager - (absorberer) energi fra varmestråling.

Hvis man har **plantet træer**, inden man fælder træer og brænder dem, kommer der ikke et nyt tilskud af karbondioxid. Det er fordi træernes blade **allerede har absorberet karbondioxid**. Derfor vokser karbondioxid-indholdet **ikke** af denne energikilde. Det er **vedvarende energi**.

I **Kultiden** blev der også fjernet karbondioxid ved træernes vækst. Men det **gavner os ikke i dag - mere end 300 millioner år senere**. Derfor giver det **problemer at afbrænde mega meget fossilt brændsel**.

**Kerneenergi** udnytter energien i **radioaktive grundstoffer**. Disse stoffer er bl.a. dannet i **supernovaer** - så den energi stammer fra fortidens **fjerne stjerner**. Atomreaktorer giver ikke udslip, der skader klimaet. Men det er **nødvendigt at sikre, at der ikke kommer et radioaktivt udslip**, for det vil kunne ødelægge vort miljø.

Der udvikles nu reaktorer med **smeltet salt som kølemiddel og moderator**. Det er meget lettere og billigere at sikre disse **"Smeltet salt reaktorer"**. De kan ikke give udslip af radioaktiv gas til atmosfæren. De kan bruge mere af brændslet, så at der kun kommer lidt affald. Desværre er nogen **atom-magter** ikke interesserede i at udvikle **"Smeltet salt reaktorer"**, fordi de ikke kan bruges til fremstilling af atomvåben.

**Hvilke energikilder mener du er vedvarende - (slipper ikke op-varer ved)?**

**Hvilke energikilder foretrækker du?**

**Skriv din mening her:**

---

---

---

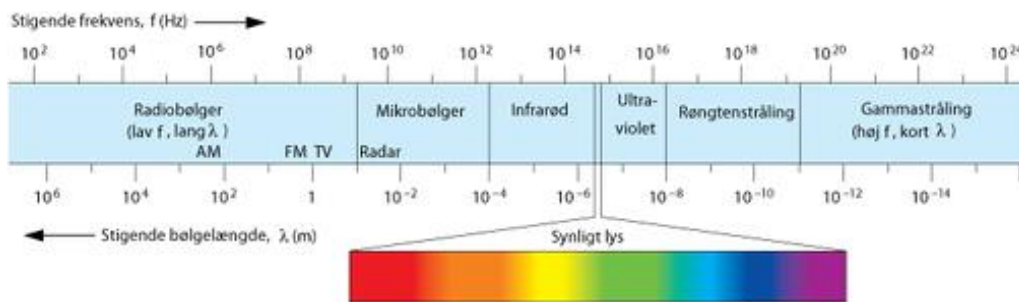
### 3 Lys er elektromagnetisk stråling

#### 3A. Radiobølger - en form for lys-energi

**Anna:** Jeg kom til at undre mig over, hvordan radio-udsendelsen kom ind i vores stue til nødradioen. Næste dag spurgte jeg min lærer om det.

**Min lærer:** Når radioen er tændt, opdager du at der findes radio-bølger. De går gennem væggene. De rejser lige så hurtigt som lys. **Radiobølger er en slags lys.**

Vores lærer viser denne tegning, som hun finder side 2 under : **Elevundersøgelser med infrarød stråling** her: <https://www.boernafgalileo.dk/skriv.htm>



Min lærer fortæller til os ud fra planchen, at **radiobølger er den slags lys, der har de længste bølgelængder.**

Lysbølger med kortere bølgelængder er fx: **radar, mikrobølger, infrarødt lys, synligt lys, UV-lys, Røntgen- og gamma-stråling.**

**Højere energi** ved kortere bølgelængder (**mod højre i skemaet**). Alt dette er lys. Vi kalder det **Elektromagnetisk Stråling.**

#### 3B. Forsøg med synligt lys

**Vores lærer:** Det synlige lys kan vi sagtens undersøge:

Vi vil begynde med at lave en regnbue. Vi går ud i solskinnet. Hver gruppe får en sprøjteflaske med vand. Stå nu med Solen i ryggen. I skal skiftes til at sprøjte op i luften. Se på skyen af vanddråber.



Jeg ser en regnbue!

Hvor? Jeg kan ikke se den.

Prøv selv og sprøjt. Se på dråberne.

Ja der er en regnbue! Vildt flot! Ill. Carsten

Min lærer:

Her er nogle gamle CD-skiver. Hver gruppe får en skive.

Hvad ser I?

-Vi ser regnbuer på skiverne!

Der er flot, men det er da underligt!

Min lærer: Vanddråberne adskiller lysets farver til en regnbue. CD-skivens smalle riller adskiller lysets farver til en regnbue.

Hvilke farver ser du i en regnbue?

Min lære viser os et billede af en regnbue:

Det hvide lys fra Solen består af farverne: rød, gul, grøn, blå og violet.

Når lyset går gennem en vanddråbe, kan farverne blive adskilt. Det ser vi i en regnbue og i lyset fra CD-skiver.

Uden for den røde farve findes infrarødt lys - varmestråling, som vi ikke kan se. Vi kan måle det med termometre.

Udenfor den violette farve findes ultraviolet lys. Det er den slags lys, der gør os solbrændte

Ill: Nasa



Min lærer uddeler håndholdte spektroskoper: Vi kikker med dem på den blå himmel. Vi se en regnbue med glidende overgang mellem farverne.

Da vi så på lysstofrørene indenfor, opdagede vi at deres regnbuer var delt i linjer. Hvorfor ser de sådan ud?

Vores lærer tænder for smartboardet: Nu skal I bare se og høre: Lyset fra lysstofrørene består af færre farver, fordi kun et- eller få grundstoffer gløder der. Vi ser linjer.

### 3C. Forsøg med Doppler effekt

Min lærer udbryder ivrigt: I skal nu lave et forsøg med lydbølger. Vi vil vise noget, der kaldes Doppler effekt.

Tag jeres mobiltelefoner frem.

Installer appen "Tone Generator" på jeres mobiltelefoner.

Viggo: Nu har jeg installeret appen:

Godt Viggo. Tænd nu en høj tone.

Viggo tænder en tone. Det lyder vildt højt og irriterende!

Kør nu din hånd hurtigt rundt i kredse.

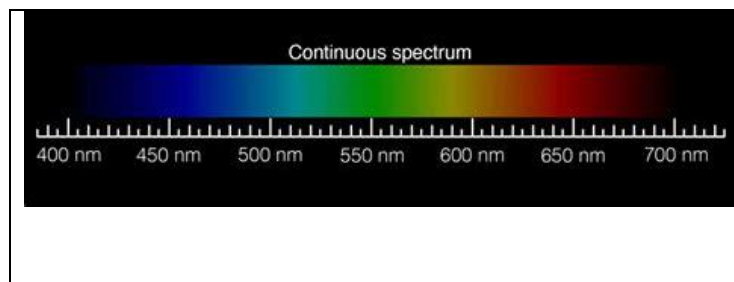
Viggo kører hånden rundt. Tonen går op og ned i takt med hans hånd.

Vi andre prøver det lige efter. Det lyder helt vildt underligt.

Min lærer siger glad: I har nu demonstreret Doppler effekt. Det samme sker, når en ambulance kører forbi. På vej imod dig presses lydbølgerne fra sirenen sammen, så at du hører en højere tone. På vej væk bliver ambulancens sirene dybere i tonen, fordi lydbølgerne trækkes ud.

Dopplereffekten virker også på lys. Radar er en slags lang-bølget lys. Når en politibil udsender radar, ses de andre biler på en skærm, fordi bilernes metal kaster radar tilbage. Politiet opfanger tilbagekastningen fra de andre biler. Dopplereffekten på de modtagne radarbølger afslører bilernes fart. Det er en af de måder, politiet kan afsløre for høj fart.

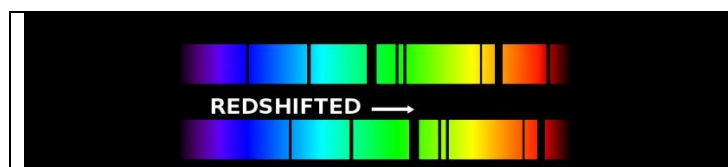
Astronomerne måler Doppler effekt på lys fra fjerne galakser. Det er en af de måder de kan beregne deres hastigheder.



Her ser I en regnbue af Solens lys. Det er optaget med et spektroskop, som det I kiggede på himlen med og så en sådan regnbue. Vi kalder denne regnbue for et spektrum.

Til forskel herfra er spektret for et lysstofrør delt op i linjer

ILL: NASA



Her ser I øverst spektret for lyset en stjerne.

Stjernens atmosfære har spist (absorberet) lyset, der skulle have været i de sorte linjer. Disse sorte linjer er et "fingeraftryk" af de grundstoffer, der er i stjernen. Astronomerne kan på linjerne måle, hvor meget der er af hvert grundstof i stjernen!

Det nederste spektrum er lyset fra en fjern galakse. Her er linjerne forskudt mod den røde side. Fra størrelsen af forskydningen, kan astronomer beregne, hvor hurtigt galaksen bevæger sig væk fra os. ILL: NASA

**Anna: Det er helt vildt at man kan måle alt det på den enorme afstand.**

Min lærer: Ja det er fantastisk! I får nu tid til at åbne internetsiden:” Vild med rummet” og læse mere

Se her: <https://www.vildmedrummet.dk/>

#### **4 Vi undersøger infrarødt lys**

**- Vi fotograferer med et infrarødt kamera**

**I dag siger min lærer:**

**Nu skal vi lave noget sjovt. Jeg tager nu et billede af jer med dette infrarøde kamera**

Han kopierer billedet og sætter det op på vores smart board.

Jeg kan se, at Anna har en temperatur på 35.8 grade C i ansigtet.

Billedet viser, at Annas tøj er koldere end ansigtet. Anna, -mærk efter om det er rigtigt.

Anna: -Ja det passer.

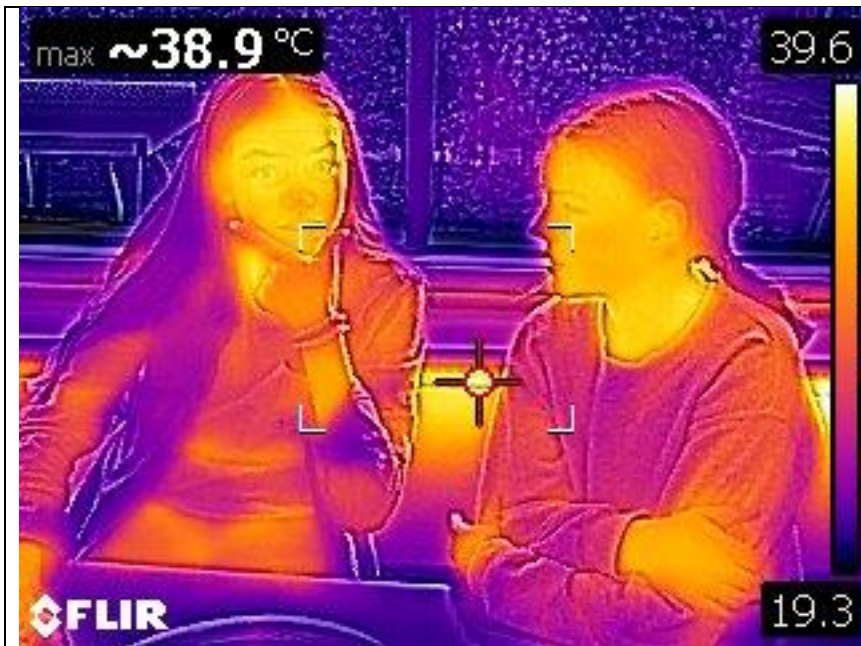
-Hvad er temperaturen på det koldeste sted på billedet.

Søren: -15.9 grader C

-Hvordan bliver det målt?



**Min lærer: Nu skal I høre. Dette kamera er følsomt for infrarødt lys - varmemstråling. Jo varmere noget er, des mere infrarødt lys udsender det. På den måde kan man fotografere et dyr i mørke. Varmestrålingen fra dyret er større end de kolde omgivelser. Dyret vil kunne ses på billedet**



Line får lov til at tage et billede

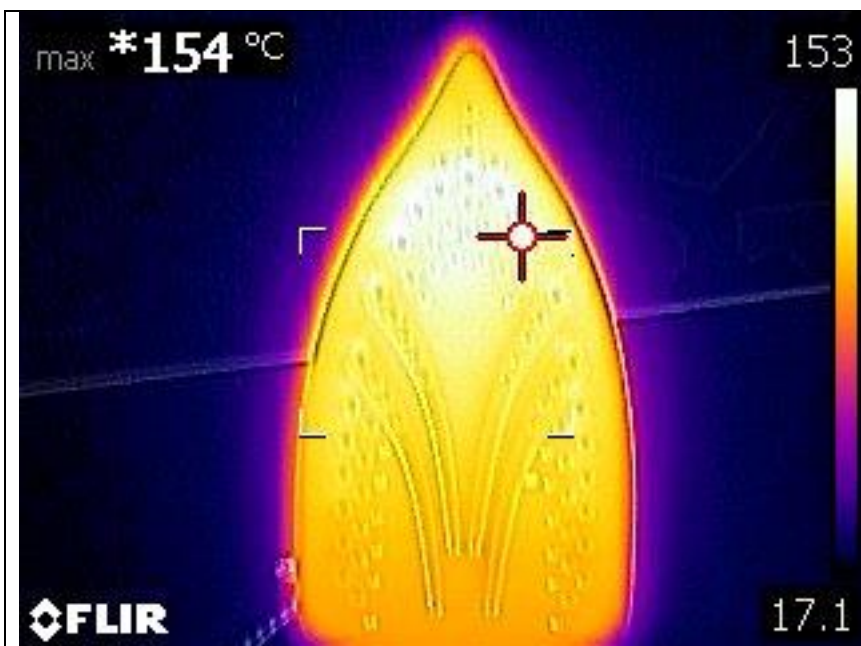
Vores lærer: Læg mærke til at tøjet er koldere end ansigtet. Det er fordi tøjet isolerer, så at varmen ikke stråles bort som varmestråling.

Se på billedet: Hvilken betydning har håret for kropsvarmen?

Hvilken del af håret er koldest?

Mærk efter, om det er rigtigt?

Hvorfor er det sådan?



Sigurd fotograferer et strygejern.

Hvor varmt er det?

Hvor varmt er der i lokalet?

Hvor er strygejernet varmest?

Stå nær strygejernet uden at røre.

Kan man føle varmestråling?

Hvis ja. Hvordan er det muligt for os at føle varmestråling?

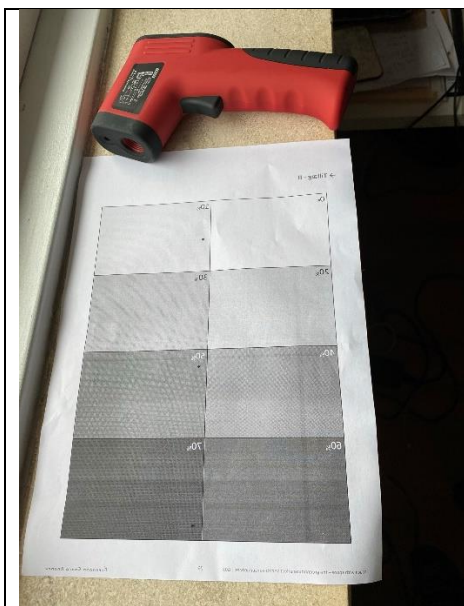


Line fotograferer skolen udefra med det infrarøde kamera.

Hvor er der varmest? Der hvor der slipper mest varme ud!

Hvad betyder nedrulning for nogle vinduer for varmeudslippet?

Hvad kan en huskøber bruge et infrarødt kamera til?



Her er et infrarødt termometer. Laserstrålen fra den viser, hvor den måler temperaturen.

Det ternede papir lægges ud i Solen.

Med termometeret måles temperaturen i flere firkanter.

Hvilken firkant tror du bliver varmest?

Mål med termometeret om du har ret.

Min lærer: Hvide overflader reflekterer lys - kaster lys tilbage. Man siger, at hvide overflader har en høj Albedo

Sne har en høj albedo. Vand har en lavere albedo. Et Isdækket hav kaster lys tilbage og opvarmes derfor mindre af Solen end et mørkt hav. Hvad vil det betyde for klimaet, hvis havisen i Polarhavet smelter om sommeren?

**Den næste dag:**

Min lærer kommer med en pose isterninger. Hver gruppe får 4 isterning.

Der ligger forskellige materialer på bordet til brug i forsøget: vat, metalkasser, aviser, træbokse, lerkar, plastposer, polystyren og meget mere.

Hvilken gruppe kan i længst tid undgå at isen smelter.

I må ikke bruge fryseskabet eller køleskabet.

Der er en præmie til vindergruppen.

Ekstraopgave til jer: **Hvordan kan man holde maden varm?**

## 5 Forsøg med UV - lys, Ultraviolet Lys

Den næste dag sagde min lærer: **Vi fortsætter vores rejse i skemaet over elektromagnetisk stråling. Nu undersøger vi UV-lys**

### 5A. Forsøg med UV-perler

Vi leger med UV - perler:

En UV lampe lyser på UV-perler. Når lampen slukkes, lyser perlerne op i et stykke tid, fordi de har optaget energi fra UV-lys.

Hver gang **belyses UV-perlerne** i det samme tidsrum med UV-lys

Vi måler hver gang, **hvor lang tid perlerne lyser** efter at UV-lampen er slukket

Vi sætter derefter tynd **plast foran perlerne**. Lyser perlerne, når lampen slukkes? Hvis ja - Hvor længe lyser de?

Derefter smører vi **solcreme på platen**. Vi udfører forsøget igen. På den måde vil vi finde ud af, om solcreme beskytter mod UV-lys.

Vores gruppe undersøger det. Vi noterer:

**Forsøg:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Forsøgsresultater:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Konklusion:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Inden forsøget gætter vi på konklusionen?

Senere: Hvem gættede rigtigt?

**Emma spørger:** Mon gammel solcreme er lige så god som en ny. Jeg har en tube fra sidste år.

**Simon:** Jeg laver en plan for hvordan vi kan undersøge det. Jeg skriver min plan ned til jer.

Desværre røg Simons plan i skraldespanden ved oprydningen

Du vil gerne skrive en ny plan:

Her skriver du:

Forsøg: \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----

Vores forsøgsresultater: \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----

Vores konklusion: \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----

Inden forsøget gætter I på konklusionen.

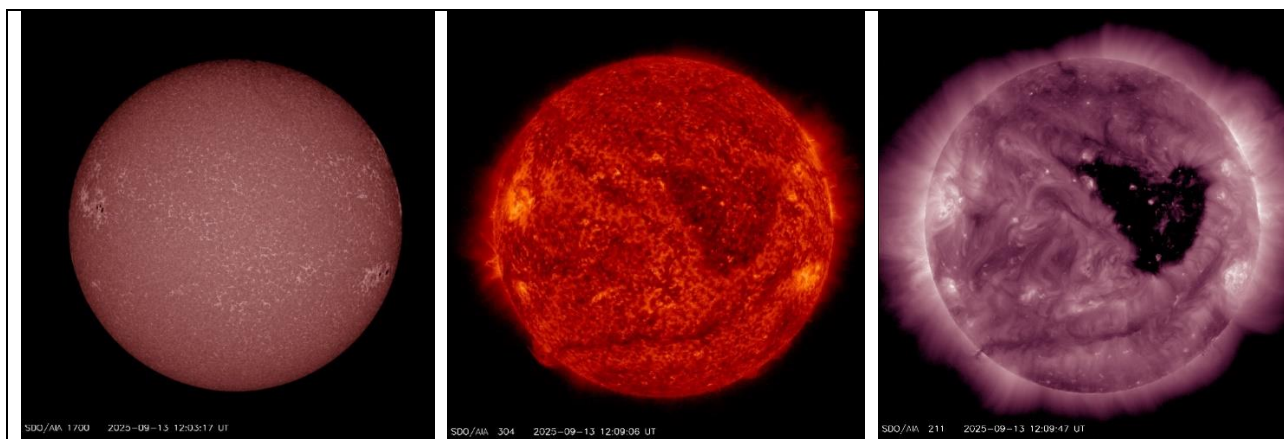
Senere: Hvem gættede rigtigt?

## 5 B. Vi downloader satellit - billeder af Solen

Den næste dag fortæller min lærer:

Over atmosfæren kredser satellitten SDO. Den optager billeder af Solen i forskellige UV -bøglængder. De korteste bølger viser de højeste temperaturer. De usynlige UV-farver lægges på billeder med synligt lys. Vi kan finde disse billeder her:

<https://sdo.gsfc.nasa.gov/> vælg Data, The Sun now.



**Vi downloader billeder til vores mobiltelefoner.**

**Vores første billede**, vi downloadede fra sitet, viser den dybde af Solen, vi kalder **Fotosfæren** med en temperatur på lidt under 6000 grader C.

**Min lærer: Ser du solpletterne?** Solpletterne er koldere end omgivelserne, og de ses som mørke pletter. Solpletterne er ofte større end Jorden! De opstår, fordi **Solens magnetiske-feltlinjer forvrides** af, at forskellige dele af Solen drejer med forskellig hastighed.

**Vores andet billede** viser et lag over solpletterne - optaget med lidt kortere UV-lys-bølger. Man kan se de **smukke magnetiske feltlinjer**, der buer ud fra Solen og går tilbage til Solen. Her strømmer elektrisk solstof. En **del af det forlader Solen**, så at det kan påvirke Jordens magnetfelt og **give nordlys**

**Vores tredje billede** viser **Solens Korona**, som findes oven over de andre lag - billedet er optaget med endnu kortere UV-lys-bølger (-de varmeste temperaturer). **Koronaen er flere millioner grader varm**. Derfor **ses Koronaen i kortbølget UV-lys**.

**Det undrer mig at temperaturen stiger, når man fjerner sig fra Solen. Kan nogen forklare mig hvorfor?**

**Kan du se at Solen har skudt et stort hul i sin korona? Hvad mon det betyder?**

På sitet kan vi også **downloade videoer af Solen. Vi prøver**. Disse videoer af Solen er vildt smukke.

Du kan finde meget spændende om Solen her: <https://www.vildmedrummet.dk/>

## **6 Røntgen- og Gamma - stråling**

**Vores lærer siger den næste dag: I vores rejse med lys er vi nu kommet til det farligste lys.**

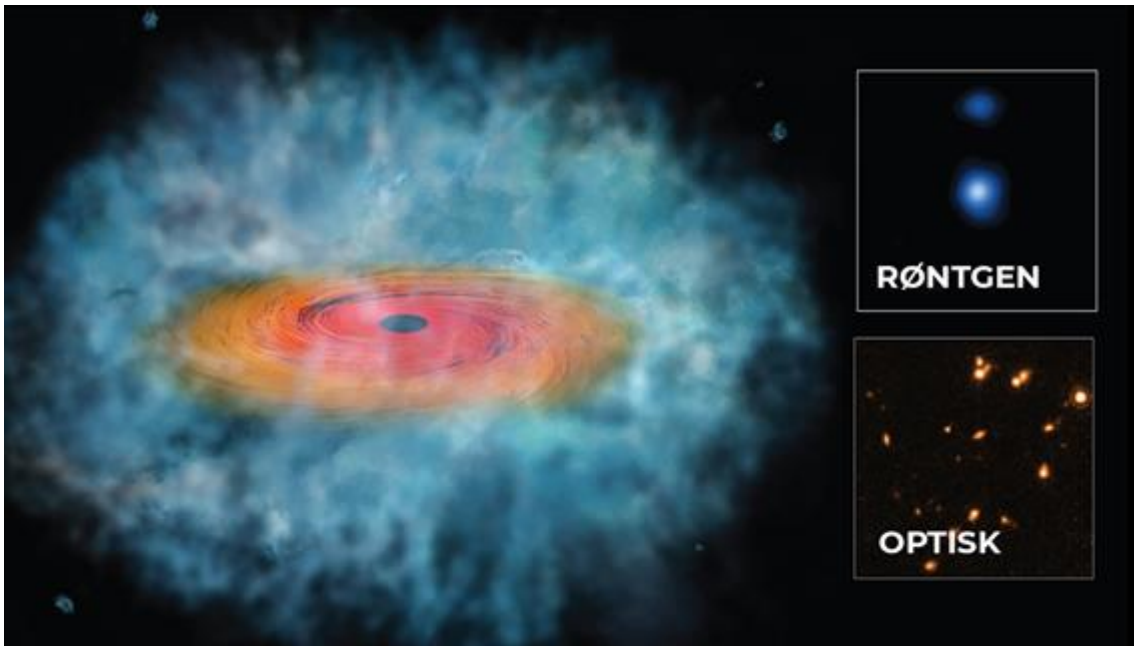
Du kender røntgenstråling fra besøg hos tandlægen.

Men det findes også meget røntgenstråling i rummet. Det kan fx stamme fra området omkring sorte huller. Astronomer kan fotografere det med specielle teleskoper på satellitter. Heldigvis beskytter Jordens atmosfære mod røntgenstråling. **Røntgenstråling er sundhedsskadelig i store doser**- så det er godt at vi bor under vores atmosfære.

**Hos tandlægen bruges kun små doser**, der er ufarlige for dig. Men tandlægen går selv udenfor, mens billedet bliver taget, for ellers udsættes man af en for stor dosis fra gentagne røntgen - fotograferinger.

Her ser vi spændende ting om røntgenstråling i rummet:

<https://www.vildmedrummet.dk/stjerner/sorte-huller/>



ET SORT MONSTERHUL. Forskere mener, at der i alle store galakser findes et supermassivt sort hul. Det gælder også vores egen galakse Mælkevejen. Nogle af disse enorme sorte huller har en masse på millioner eller måske milliarder gange Solens masse. De er sandsynligvis opstået mindre end en milliard år efter big bang. Billedet er dannet ud fra data fra NASA's Chandra teleskop, Rumteleskopet Hubble og Spitzer rumteleskop. (Illustration: NASA/CXC/M. Weiss). **Citat slut**

**Der findes en slags stråling som er endnu mere energi-rig. Det er gammastråling.**

Det udsendes fra nogle radioaktive stoffer. Det udsendes også fra de mest voldsomme begivenheder i universet.

Mange venlige hilsner fra Carsten Andersen den 30.11.2025

[Carsten.skovgaard.andersen@gmail.com](mailto:Carsten.skovgaard.andersen@gmail.com)