

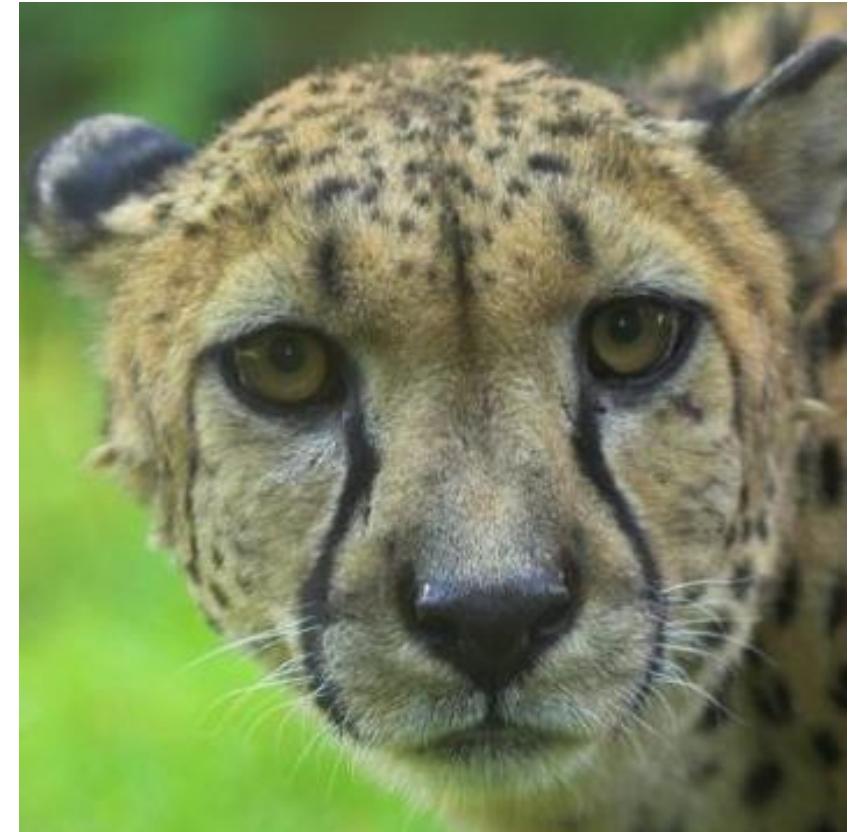
# Dybdesyn – og kunstig 3D

## Hvordan virker det egentlig?

Av

Nils Kr. Rossing

Vitensenteret



# View-masteren Mitt første 3D-minne



*... litt om å se dybde*

# Snøfall



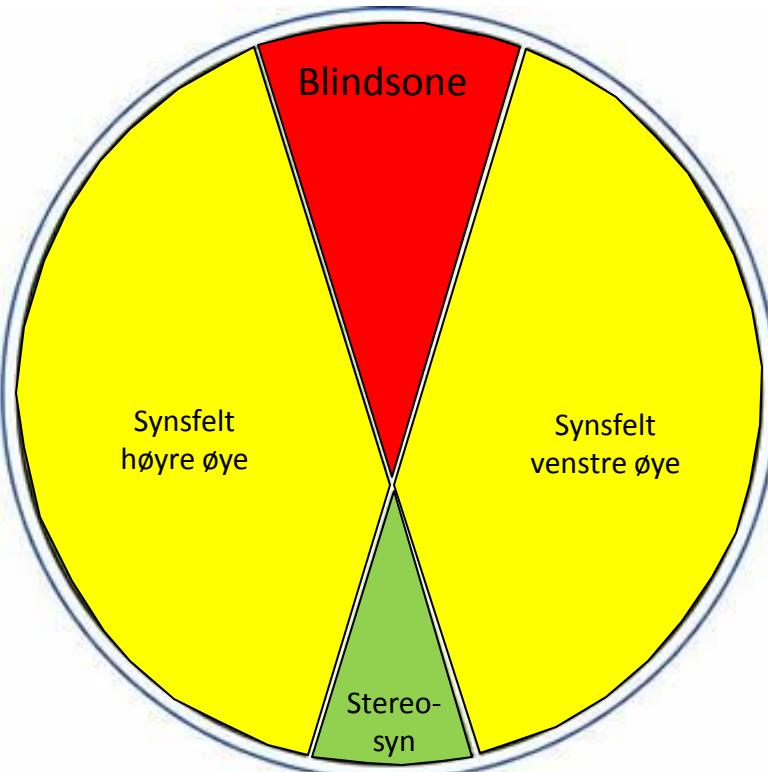
# Øynenes plassering



Snøugle

# Synsfelt for en hest

*Area covered by the horse's right eye*



*Area covered by the horse's left eye*

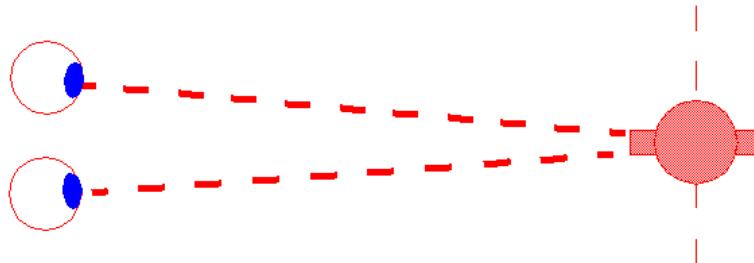


# Hva er dybdesyn?

De to øynene ser et litt forskjellig bilde.

Prøv:

- Se på en gjenstand ca. 1 meter borte
- Hold vekselvis for venstre og høyre øye
- Ser du at de to bildene er forskjellige?

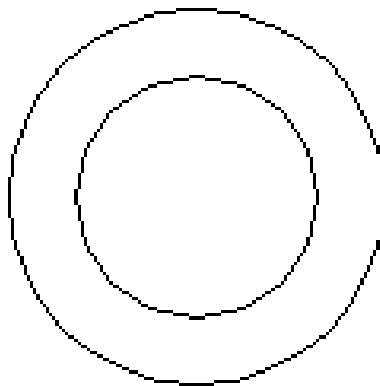


Sett med  
venstre øye

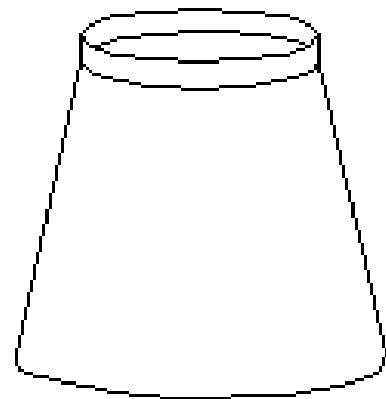


Sett med  
høyre øye

# Hvordan ser en bøtte ut?



Sett ovenfra



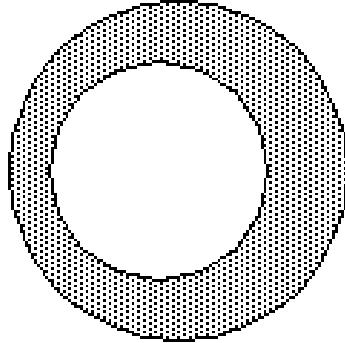
Sett fra siden

# Å se en bøtte ovenfra

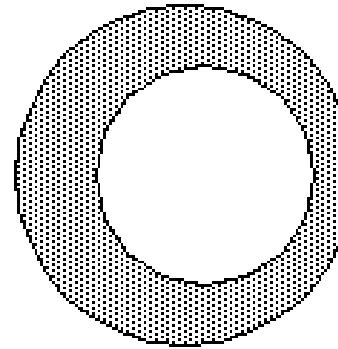
Ser en bøtte lik ut for begge øynene sett ovenfra?

Ser vi bunnen av bøtta eller ser vi ned i bøtta?

Sett med venstre øye



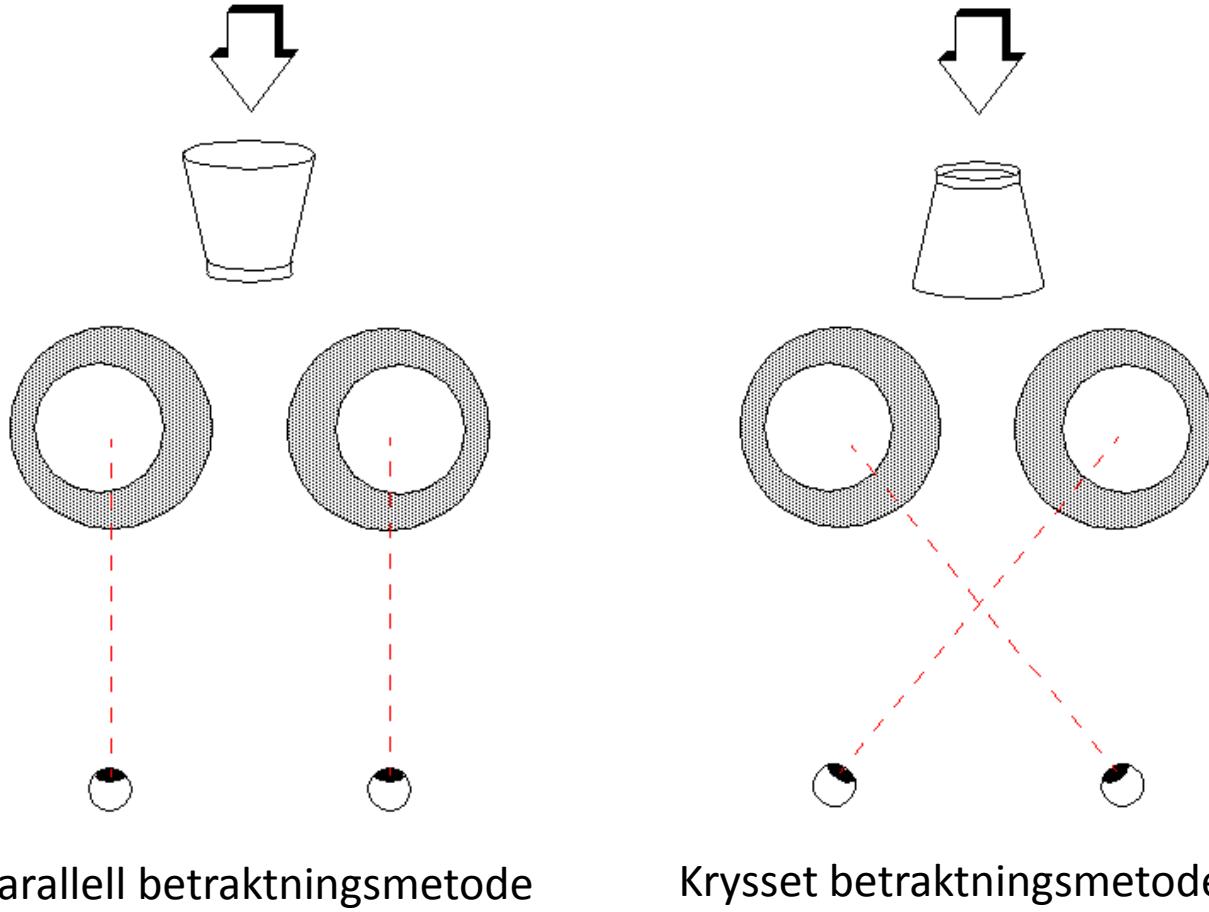
Sett med høyre øye



Vi ser ned i bøtta



# To måter å se på stereoskopiske bilder



# Å se stereoskopisk



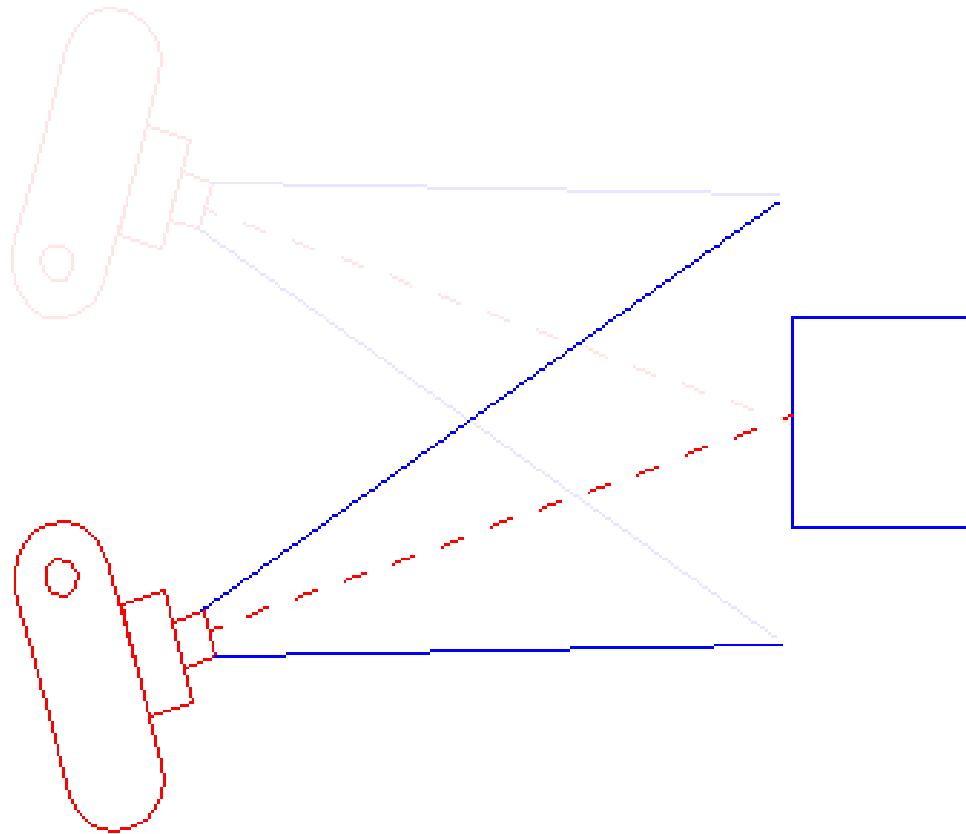
Sett med  
venstre øye



Sett med  
høyre øye

*... om hvordan lage stereoskopiske  
bildepar*

# Hvordan lager vi stereoskopiske par?



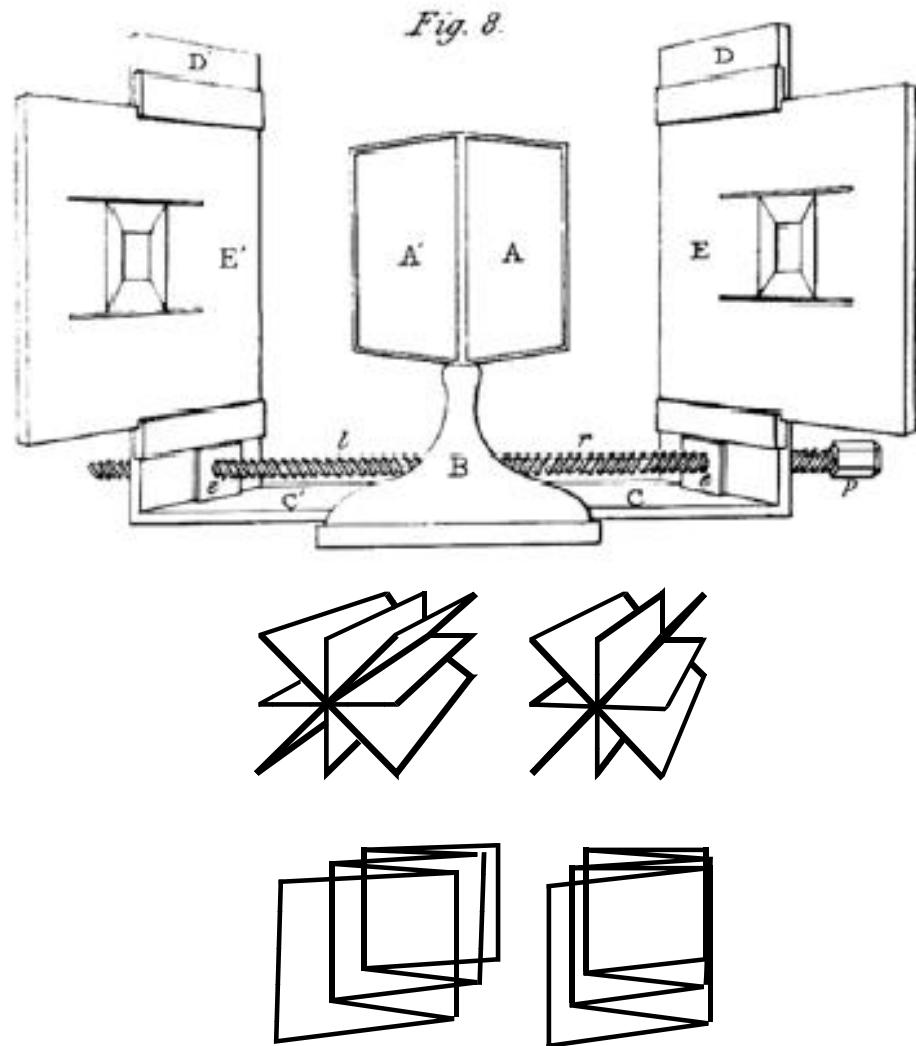
# Eksempler



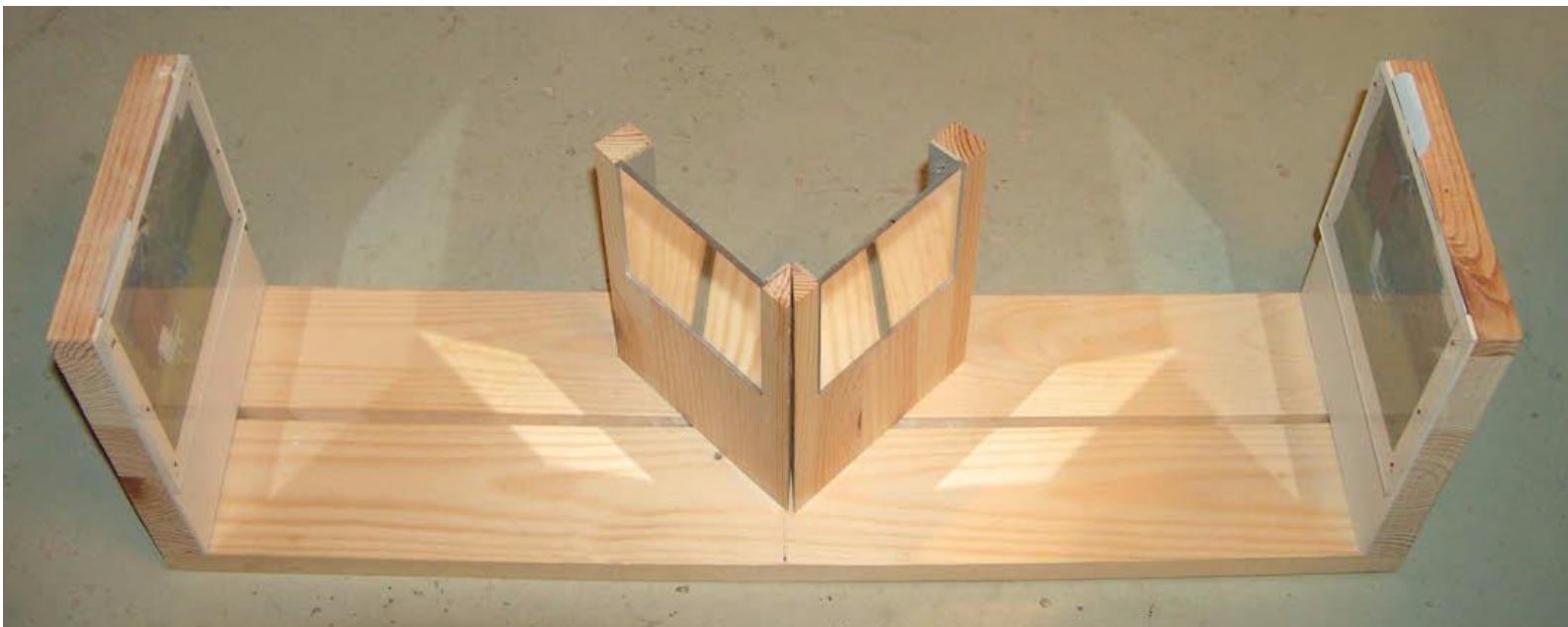


Charles Wheatstone 1802-1875

# Stereoskop



# Hjemmelaget stereoskop



# Wheatstones reisestereoskop

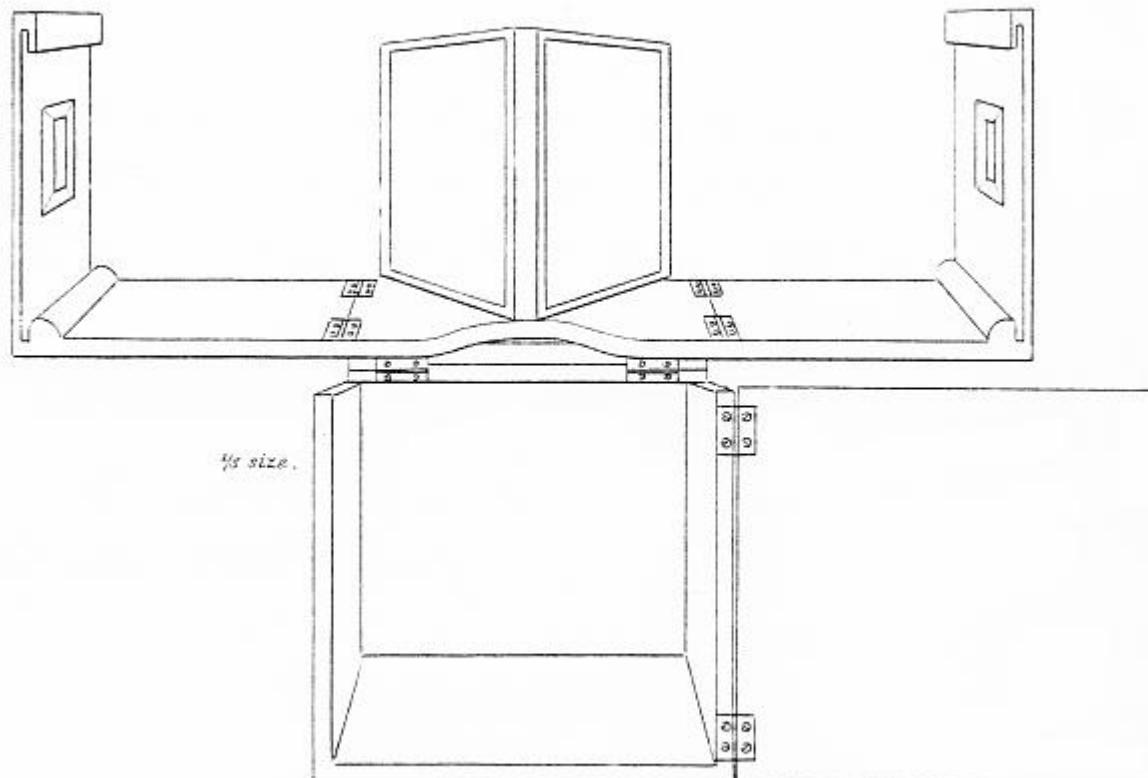
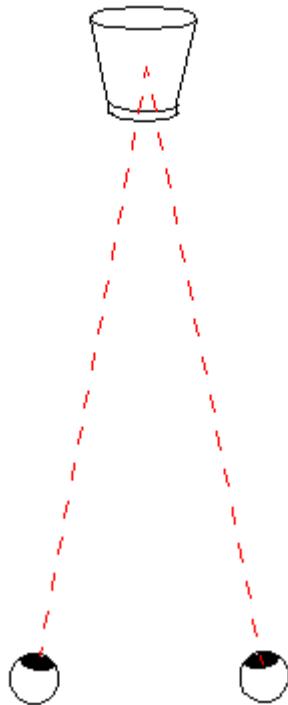


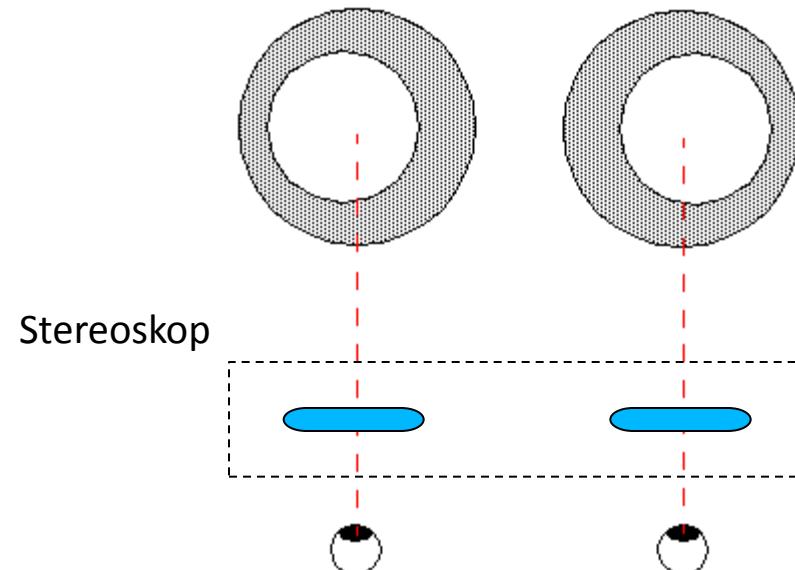
Fig. 3

Fra "the Bakerian lecture" 15. jan. 1852

# En utfordring når en ser på stereoskopiske bilder

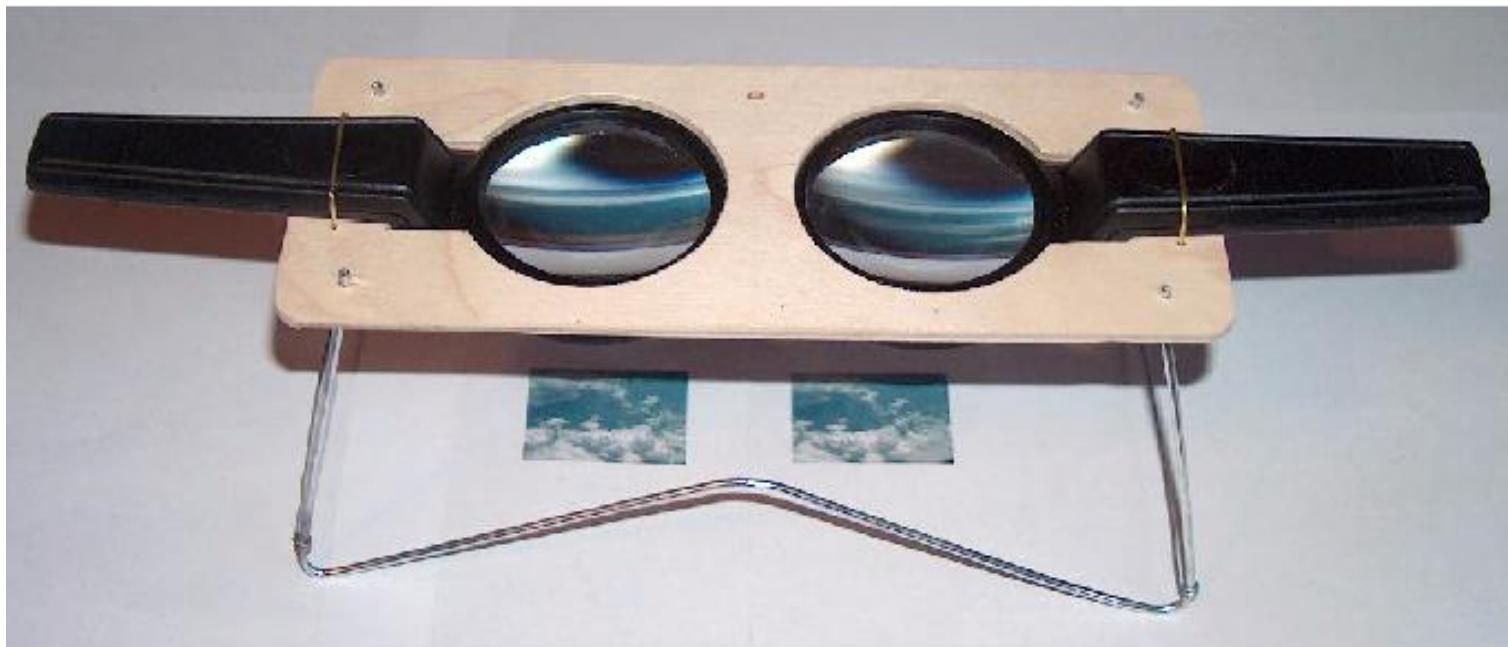


Lång konvergens  
Lång fokus

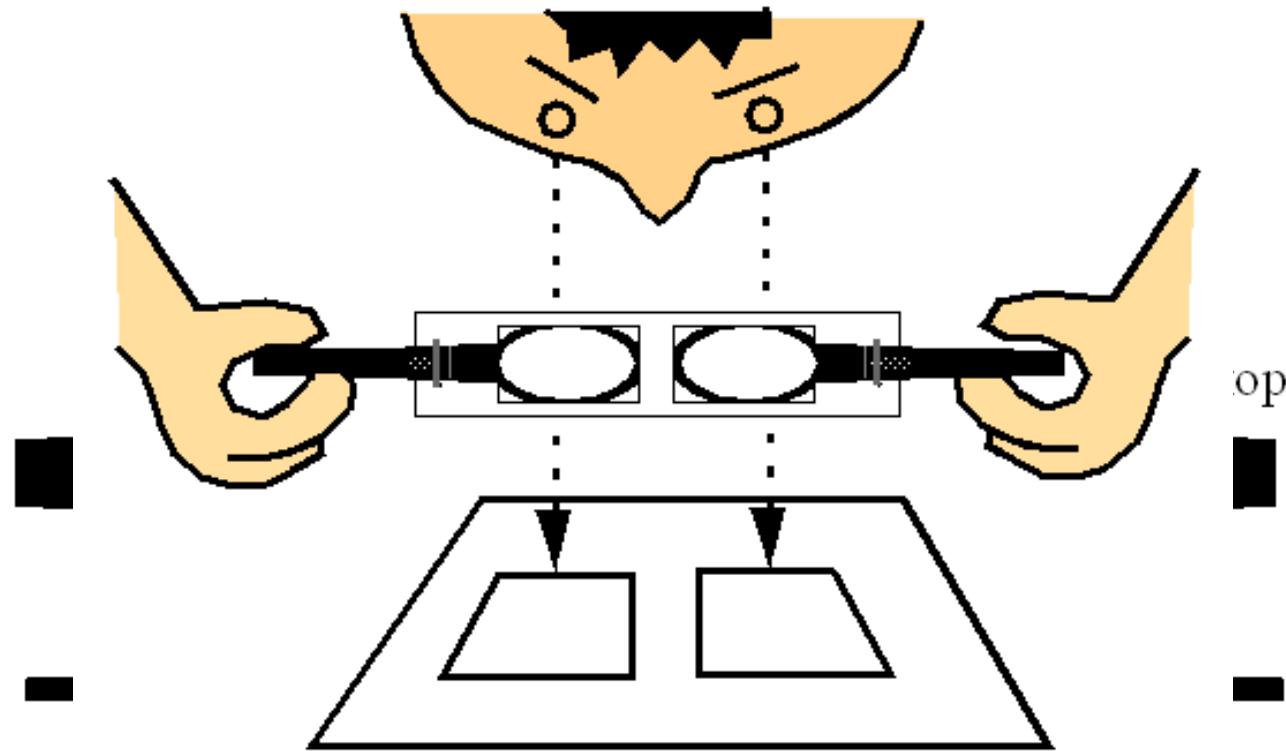


Lang konvergens  
Lång fokus

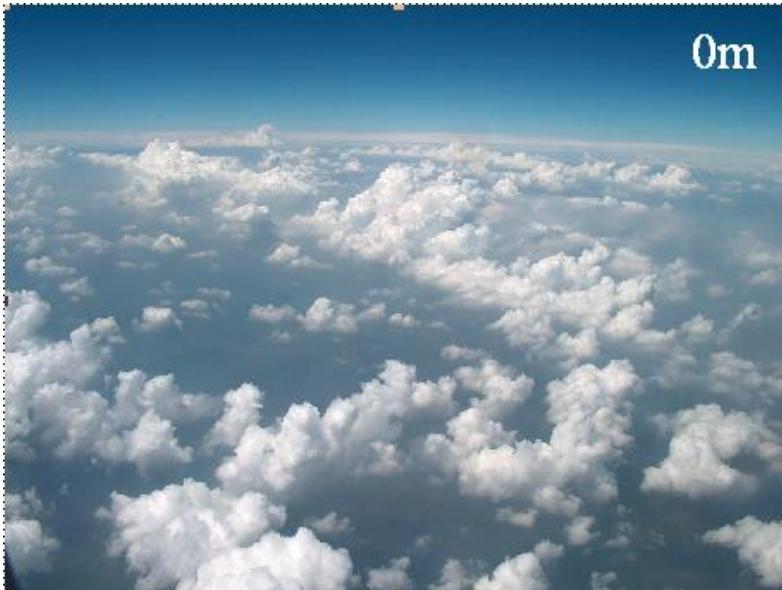
# Stereoskopet



# Forenklet stereoskop



# Stereoskopiske skybilder

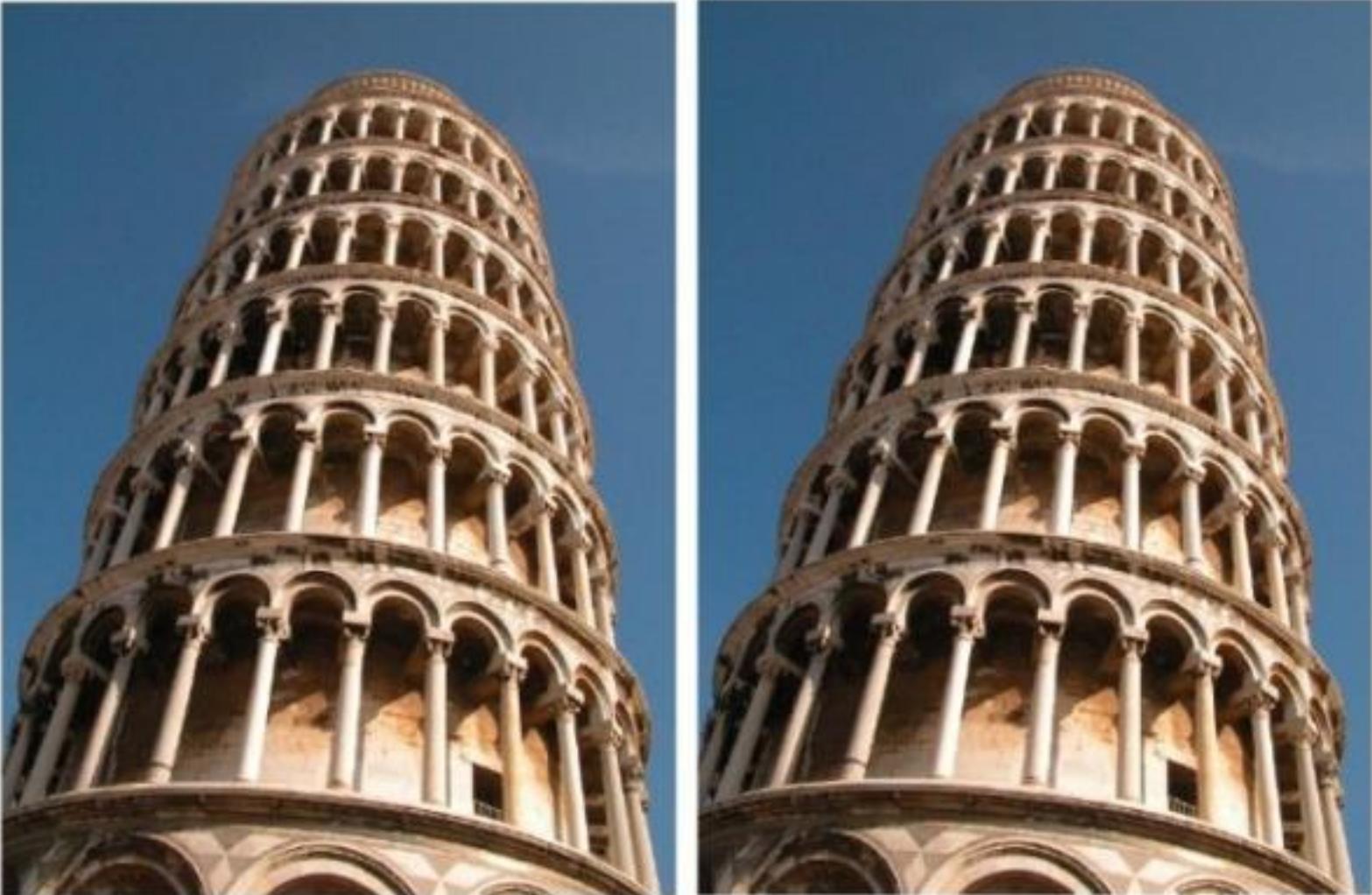


# Stereoskoper av gammel design

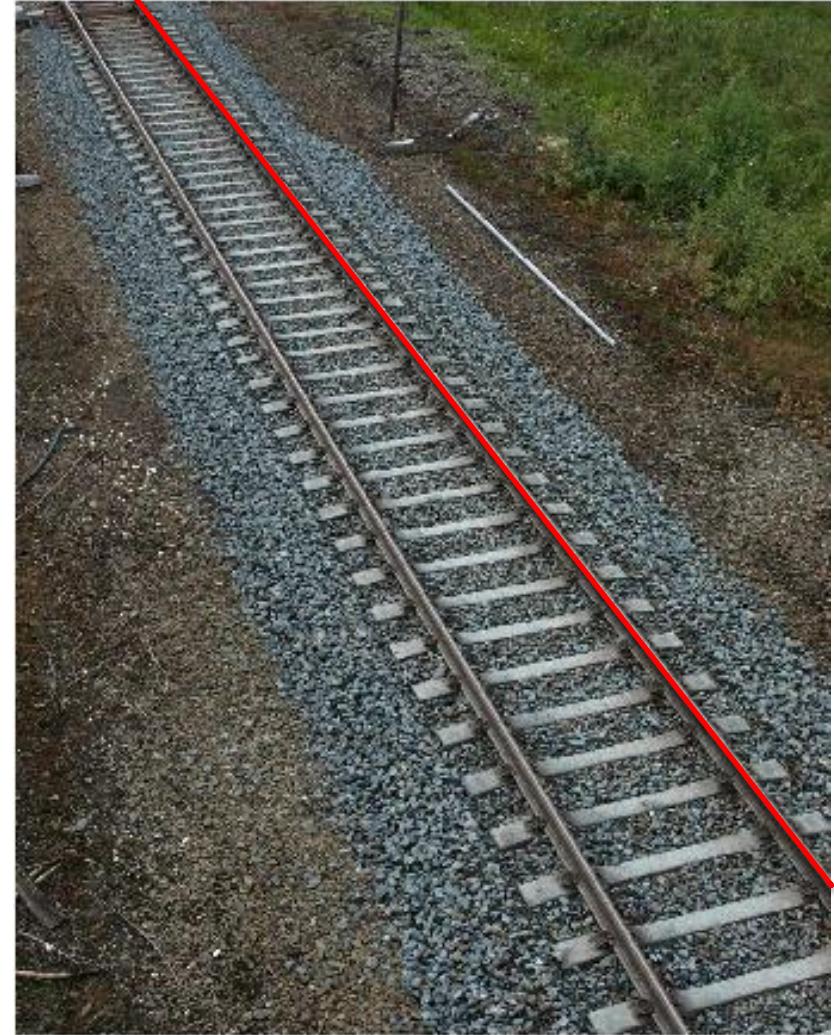


*... om perspektiv*

# Tårn-illusjonen



# Jernbanespor

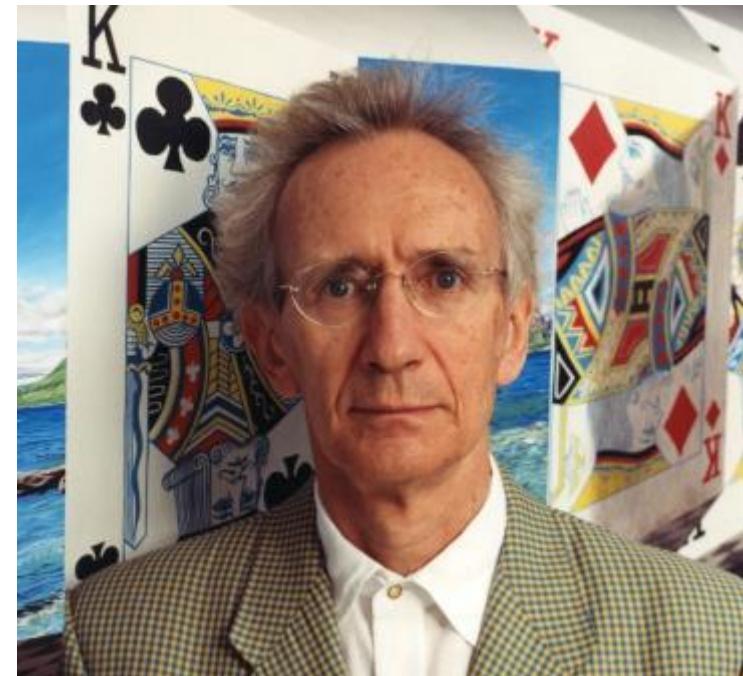
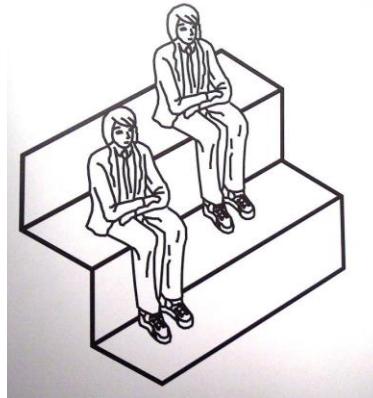
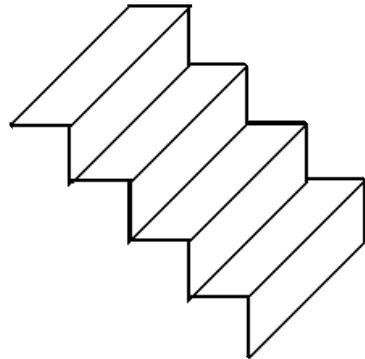


# Perspektiv med ett punkts forsvinningspunkt



# Patric Huges

Eksperimenterer med omvendt  
perspektiv  
"Reverspective"



- Patric Huges
- Engelsk
- kunstner
- 1939 –
- Vokste opp under krigen

# Bølgende arkader



# Drage-illusjonen



# Ansikter skal bulle utover



Richard Gregory: <http://www.richardgregory.org/experiments/video/chaplin.htm>

# Ponzo-illusjonen



# Måne-illusjonen

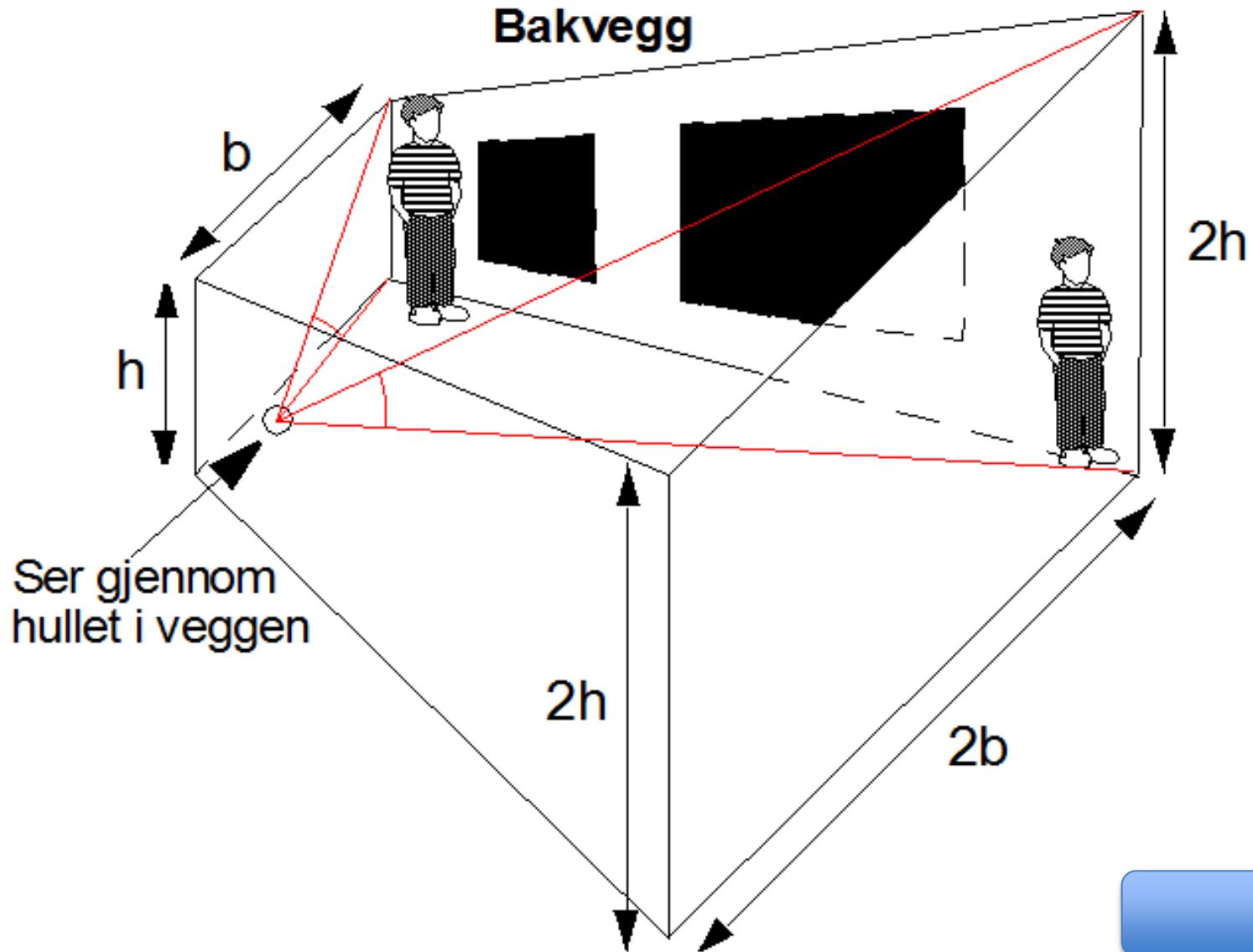


# Ames rom

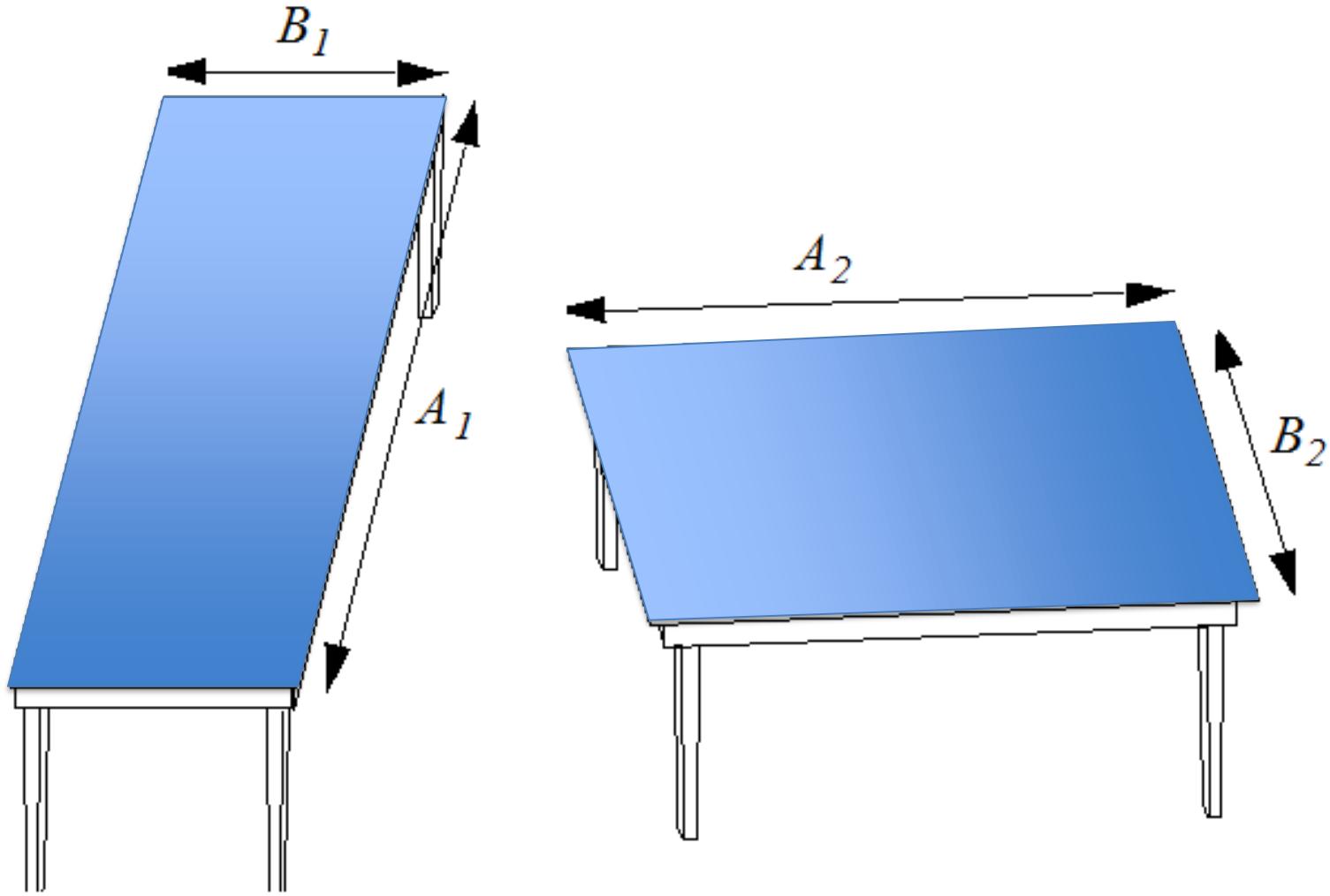
Et perspektivforvrengt rom



# Ames rom

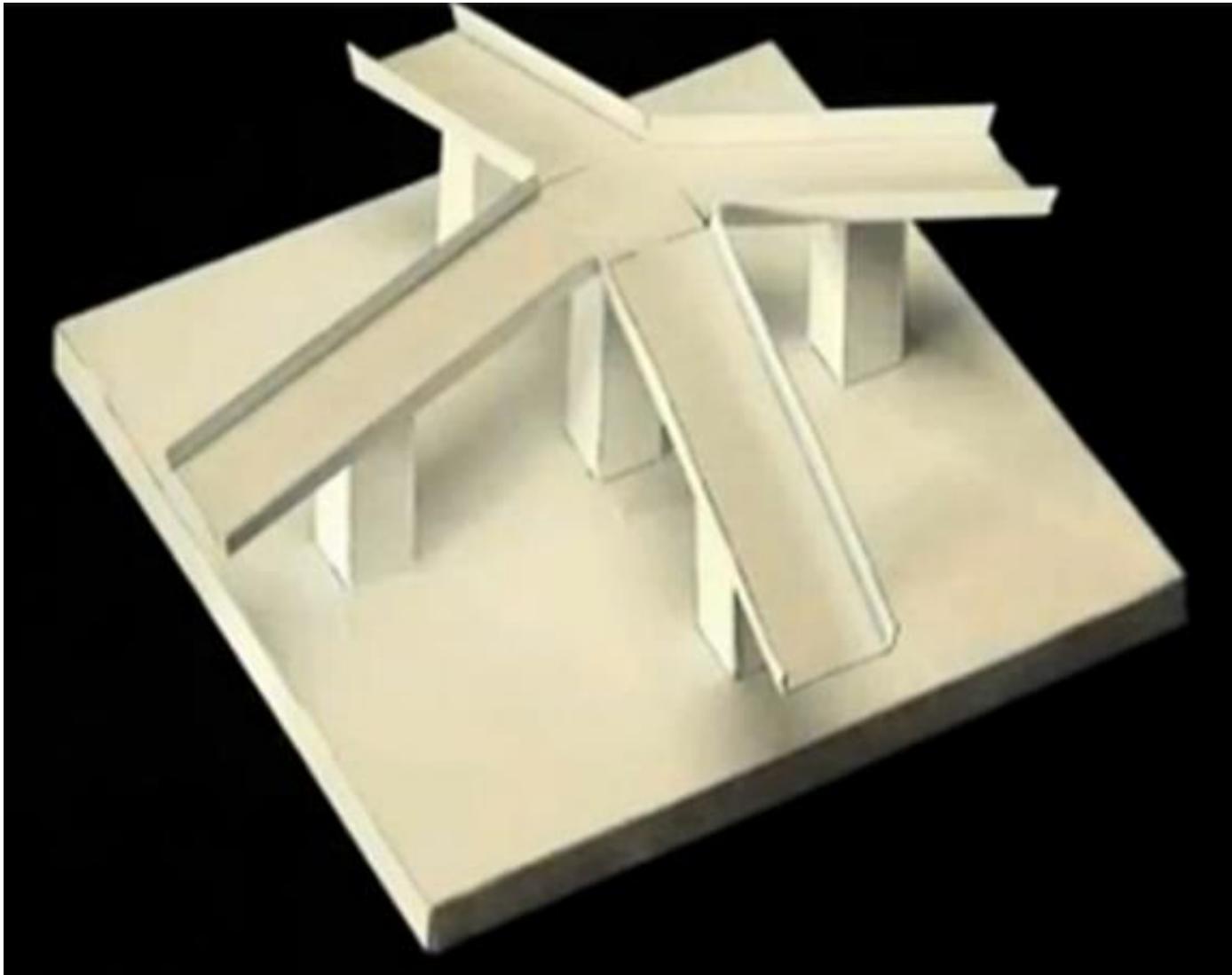


# Roger Shepards bord-illusjon



# Umulig bevegelse?

Kokichi Sugihara – Beste illusjon i 2010

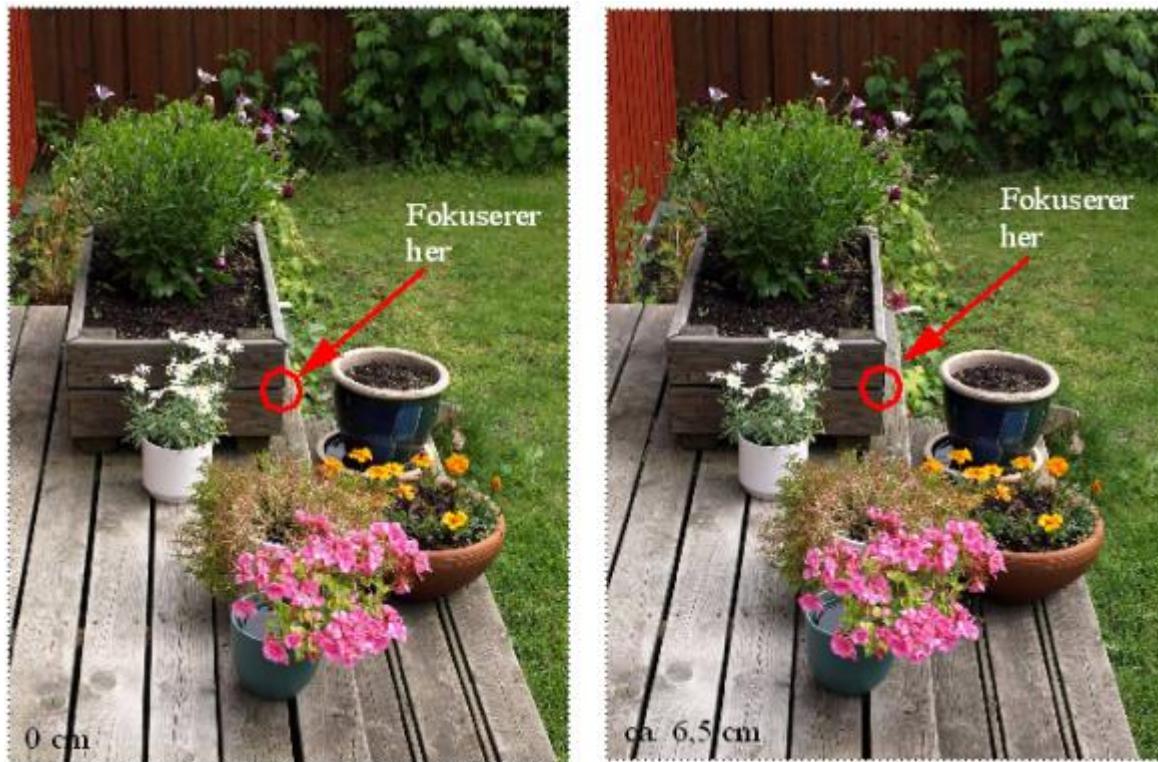


*... 3D med fargefilter  
(anaglyfer)*

# Stereoskopisk overlappende bilder

Om vi lar bildene i det stereoskopiske paret overlappe, unngår vi problemer med konvergens og fokus.

Er det mulig å få til i praksis?



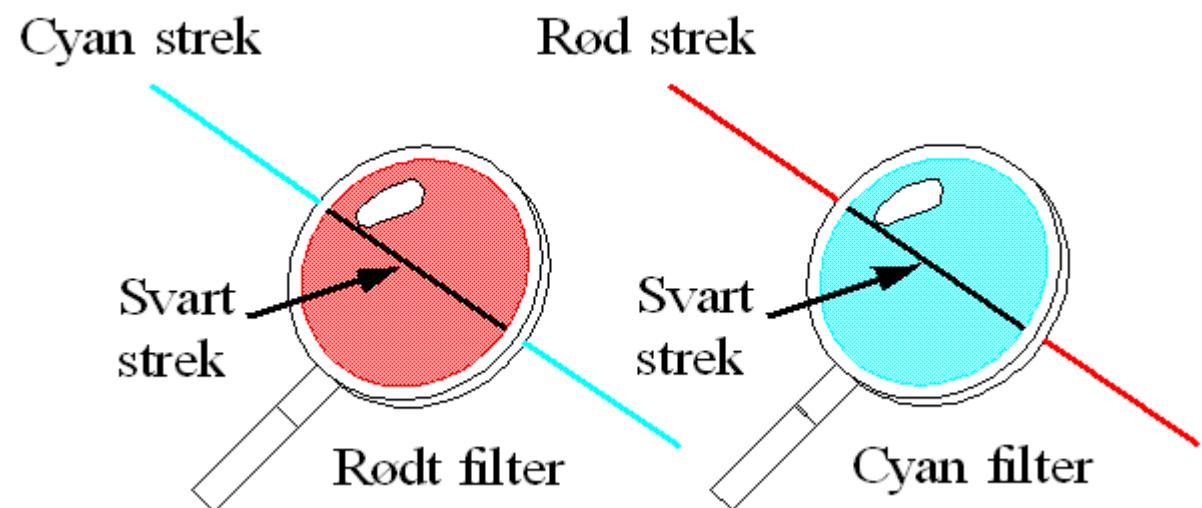
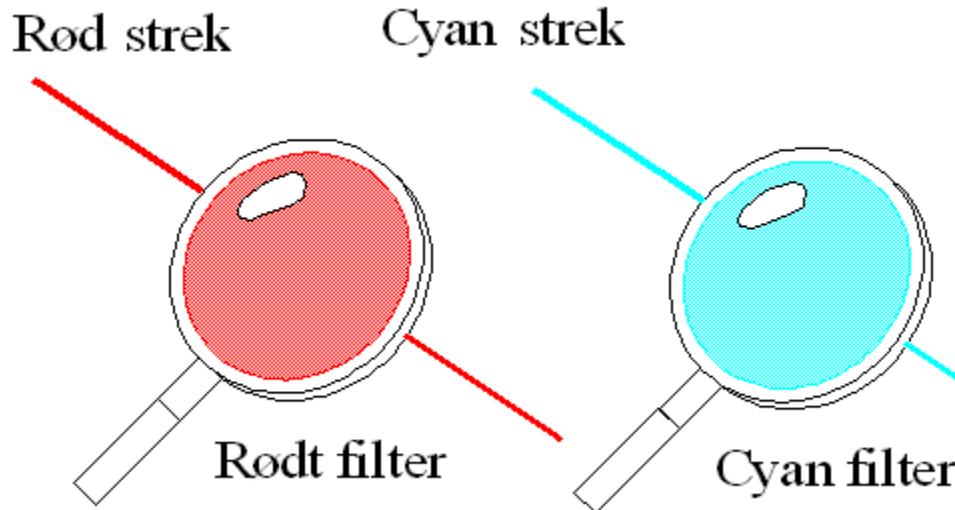
# Anaglyfe bilder

Vi kan løse problemet ved å fargelegge bildene i komplementære farger.

Bildene er farget i rødt og cyan, som er komplementære farger.

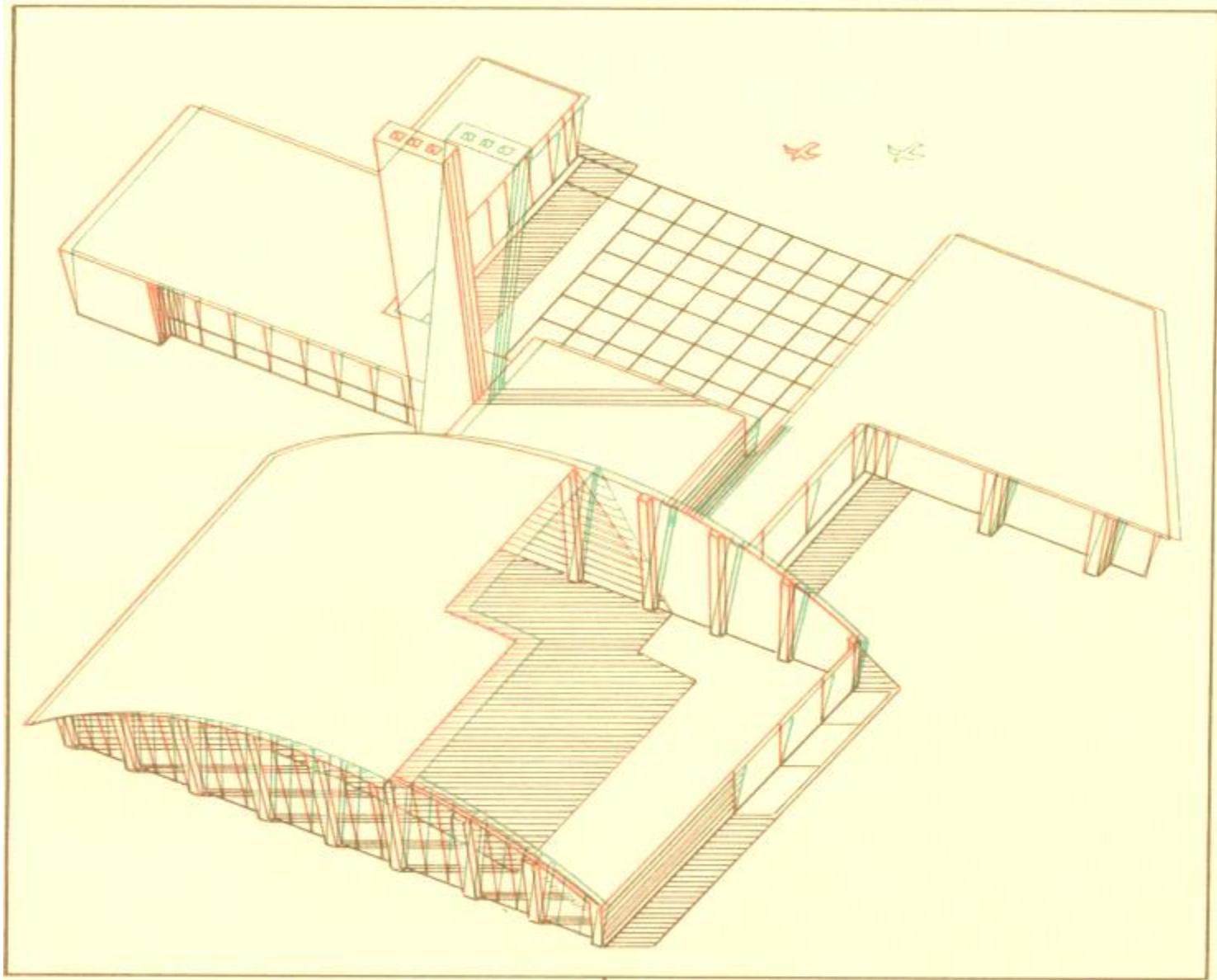


# Komplementære fargefilter

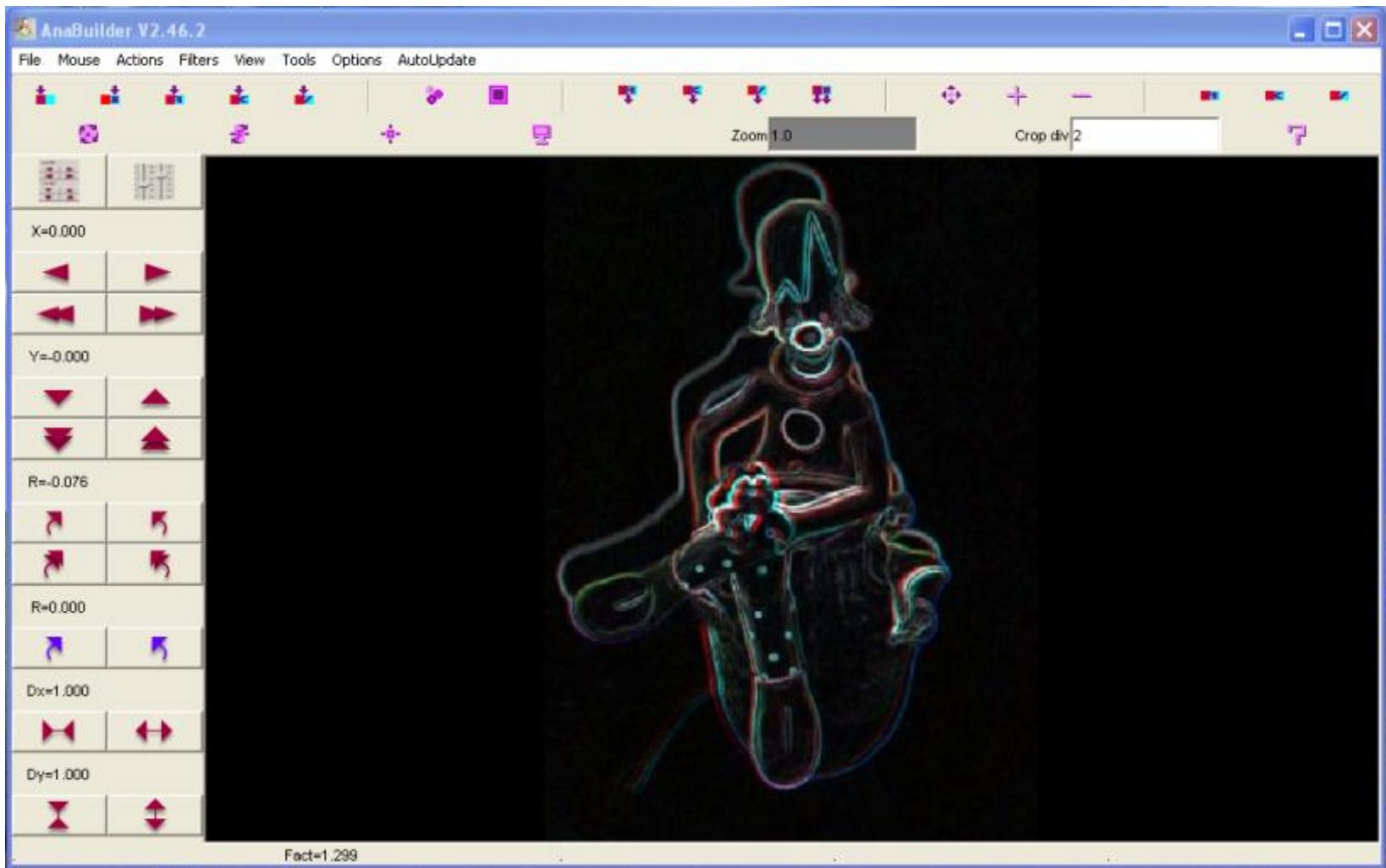




# Anaglyfer



# Anabuilder



<http://anabuilder.free.fr/welcomeEN.html>

# Kontoret på Vitensenteret



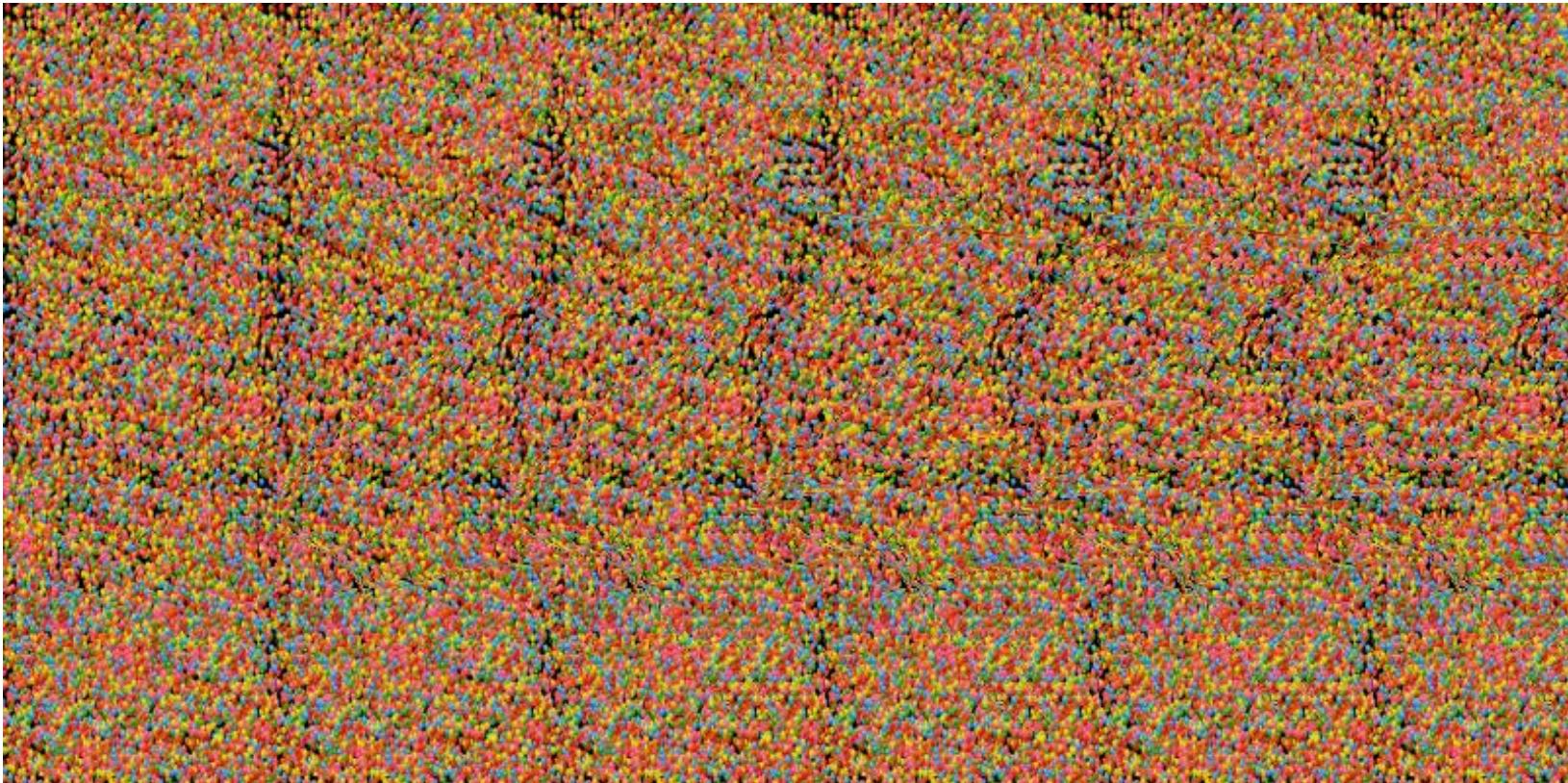
# Anaglyf film

<http://www.youtube.com/watch?v=7pA6CvF4BEU>



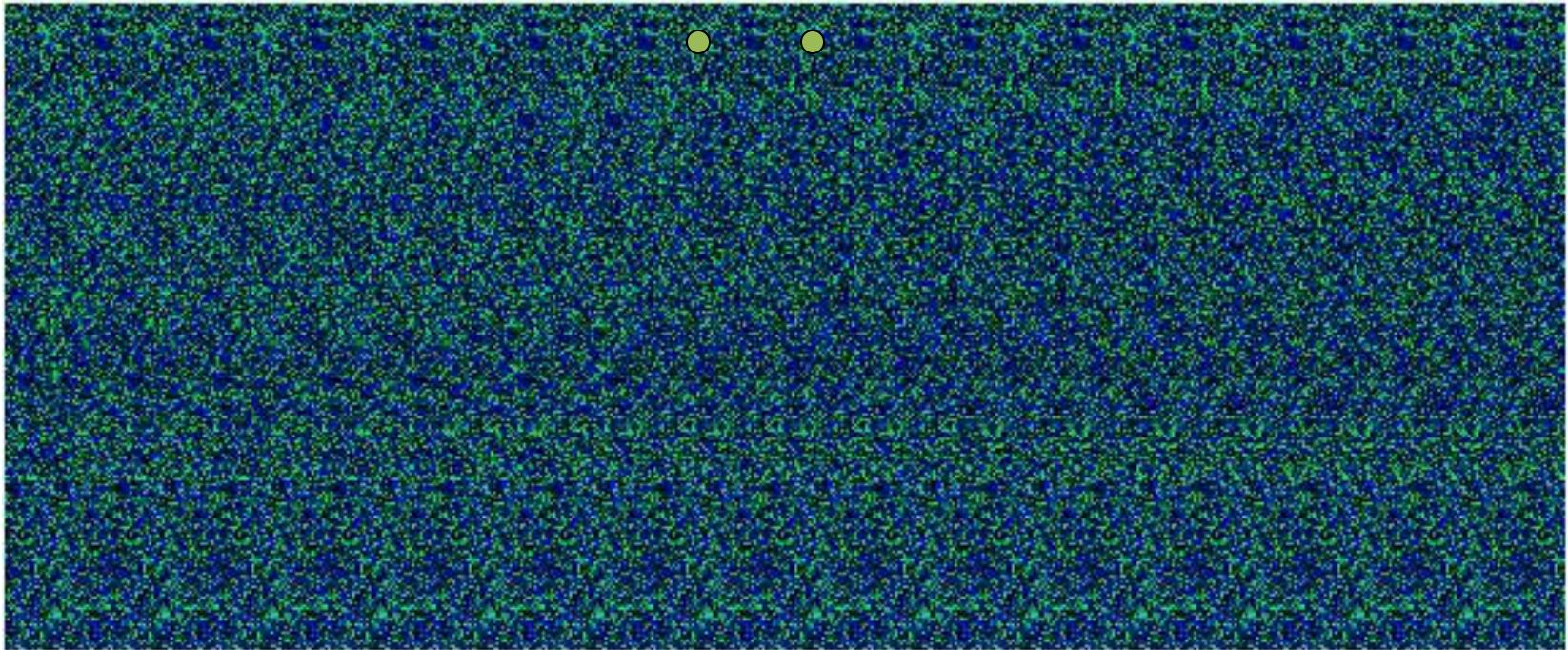
*... tilfeldighetsstereogrammer  
(anaglyfer)*

# Tilfeldighetsstereogrammer



# Autostereogram

(Singel image random dot stereogram)

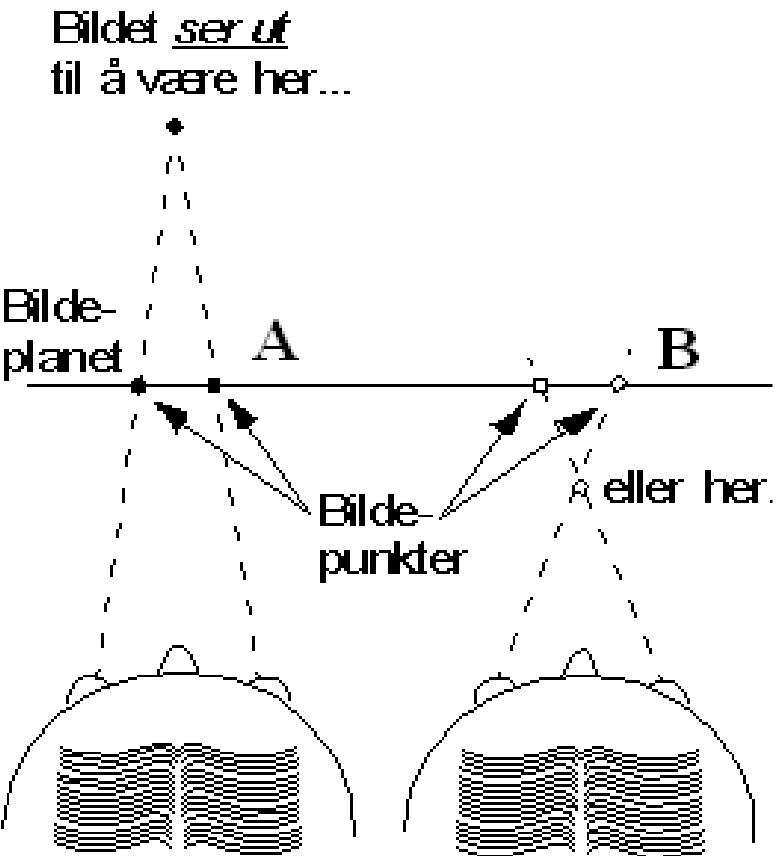


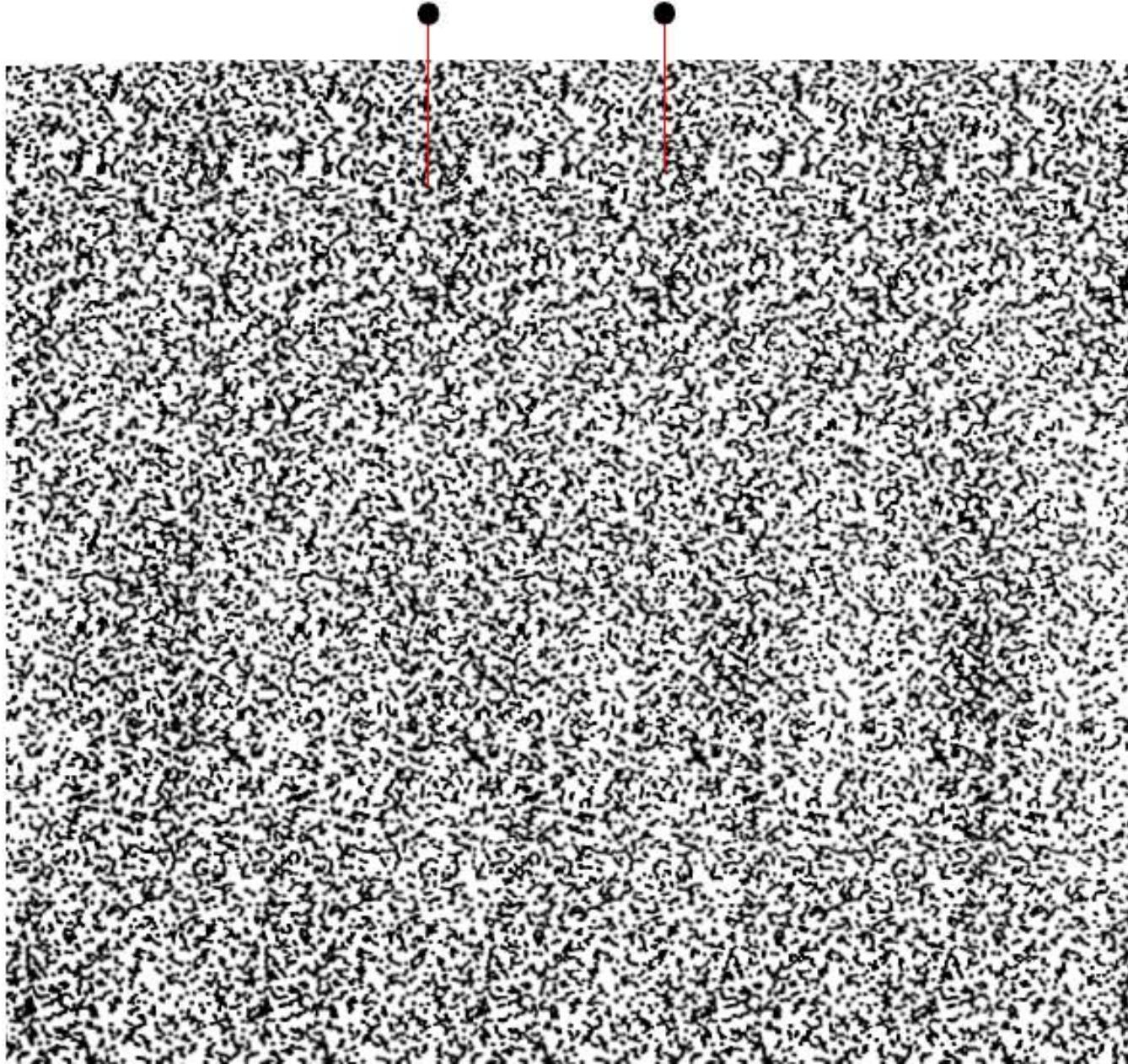
*<http://www.kondo3d.com/stereo/java/stereoword-e.html>*



# Autostereogram

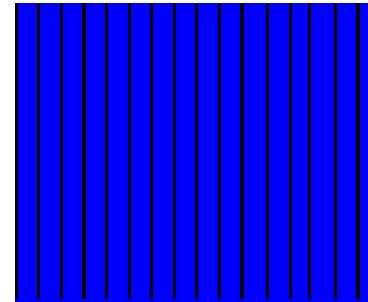
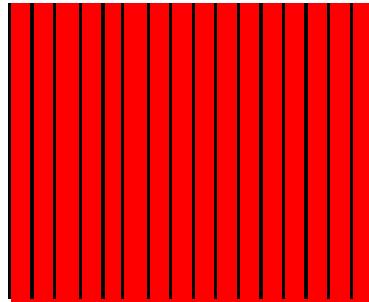
(Singel image random dot stereogram)



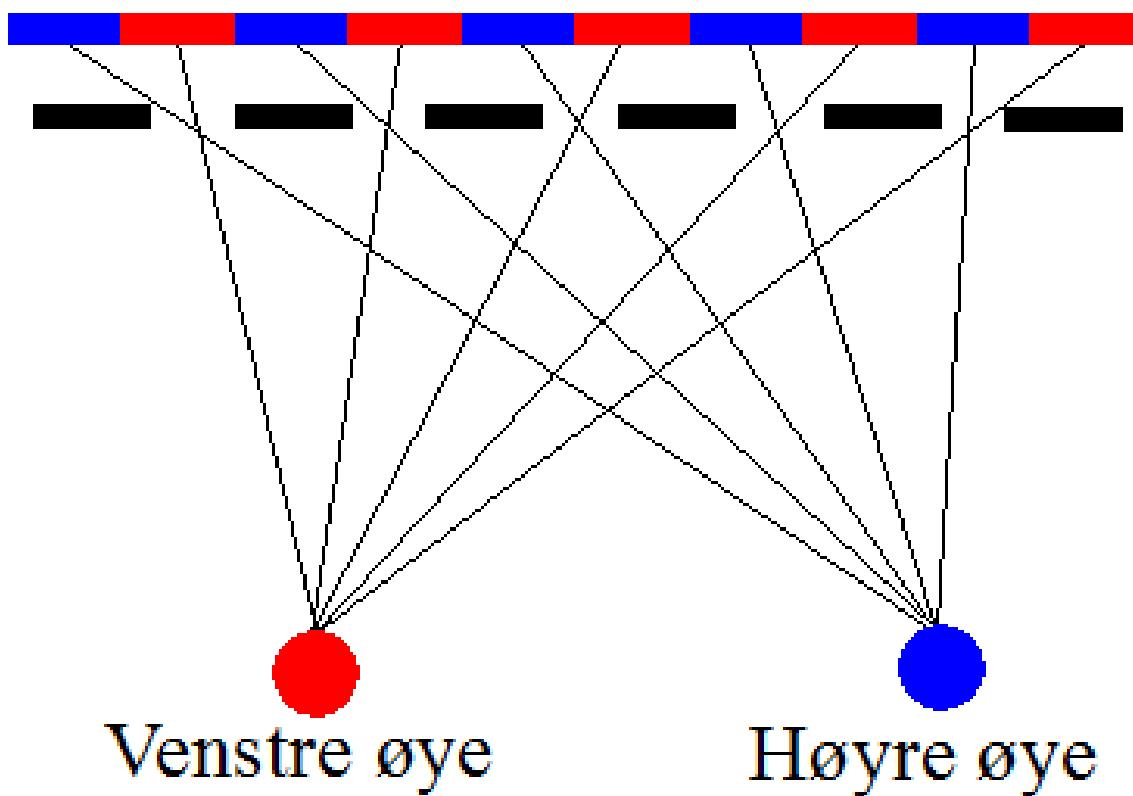


*... om lenticulærlinser*

# Flere bilder skåret opp og lagt ved siden av hverandre



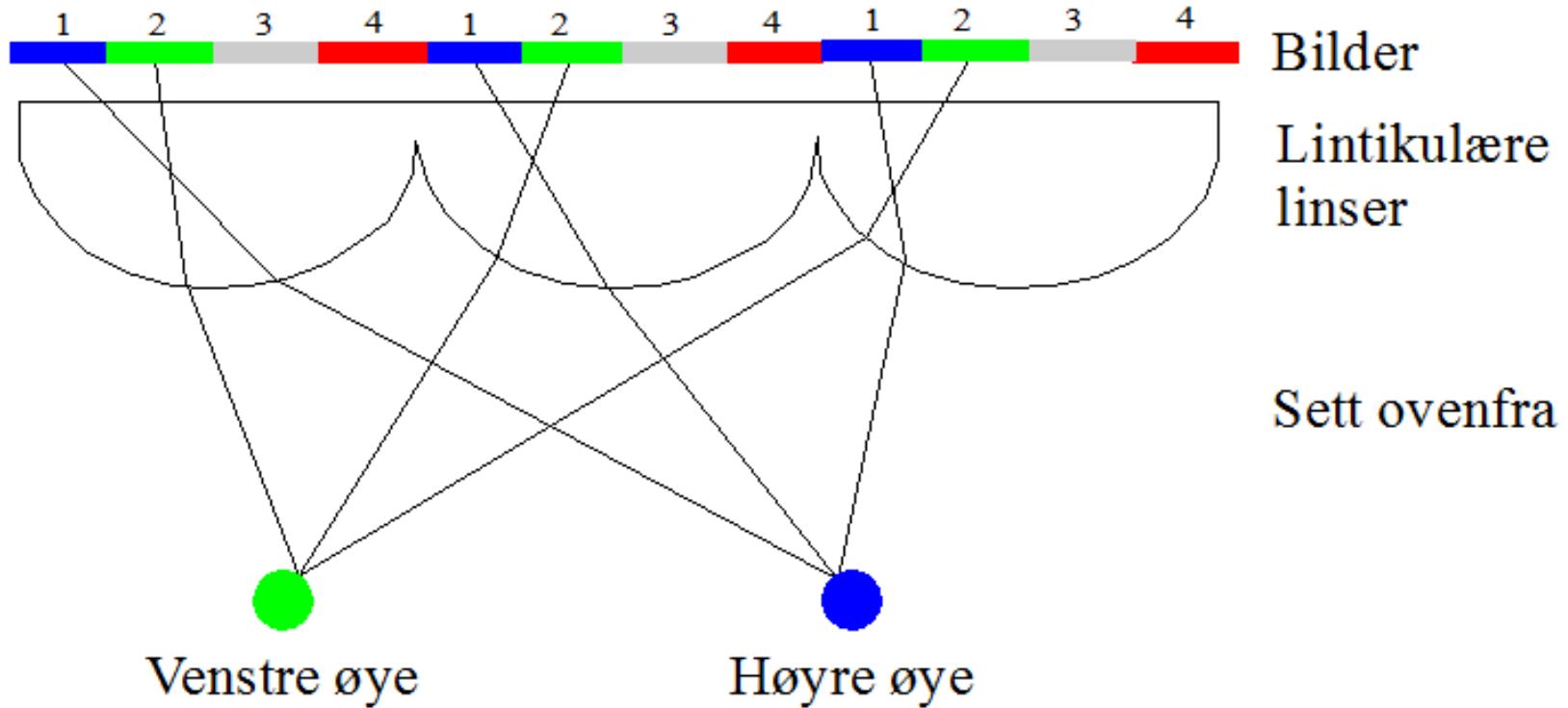
# Hvert av øynene ser hvert sitt bilde



Bilder  
Maskerings-  
striper

Sett ovenfra

# Bruker linser i stedet for spalter





# Lenticulære produkter

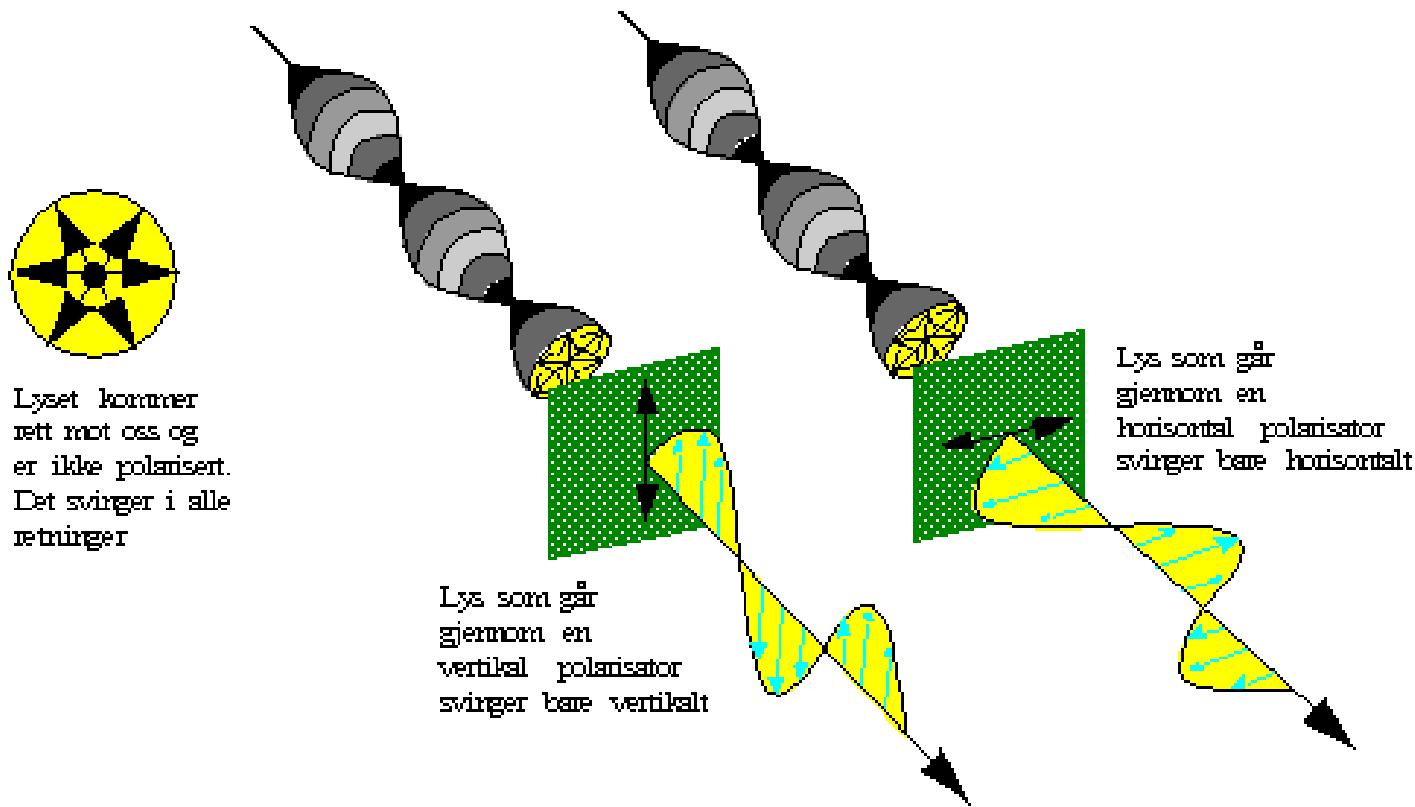


# Brukt på 3D kamera

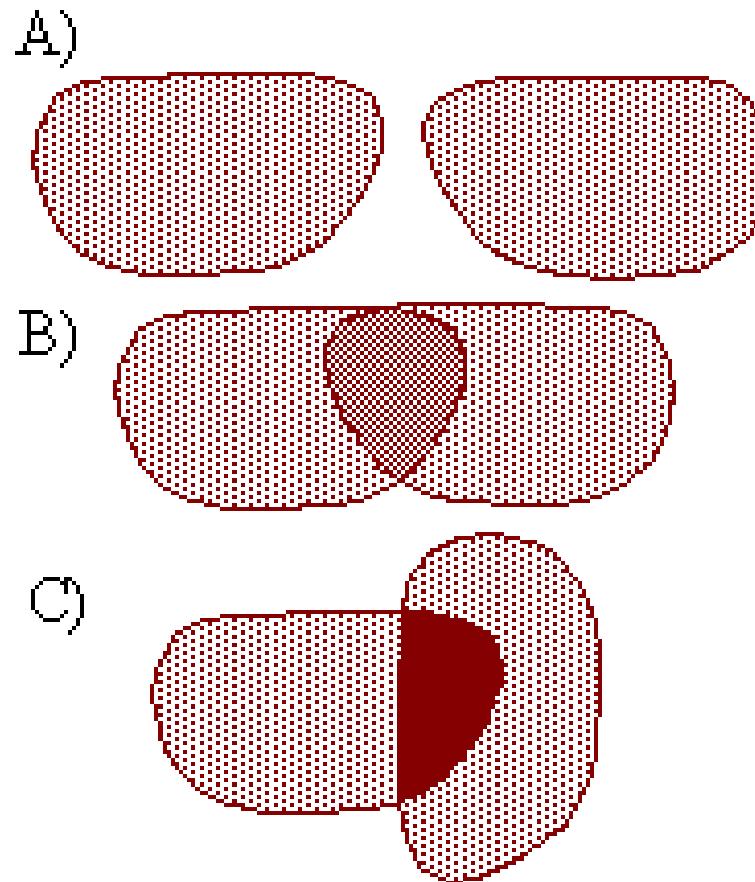


*... om 3D med polarisert lys*

# Polarisering av lys

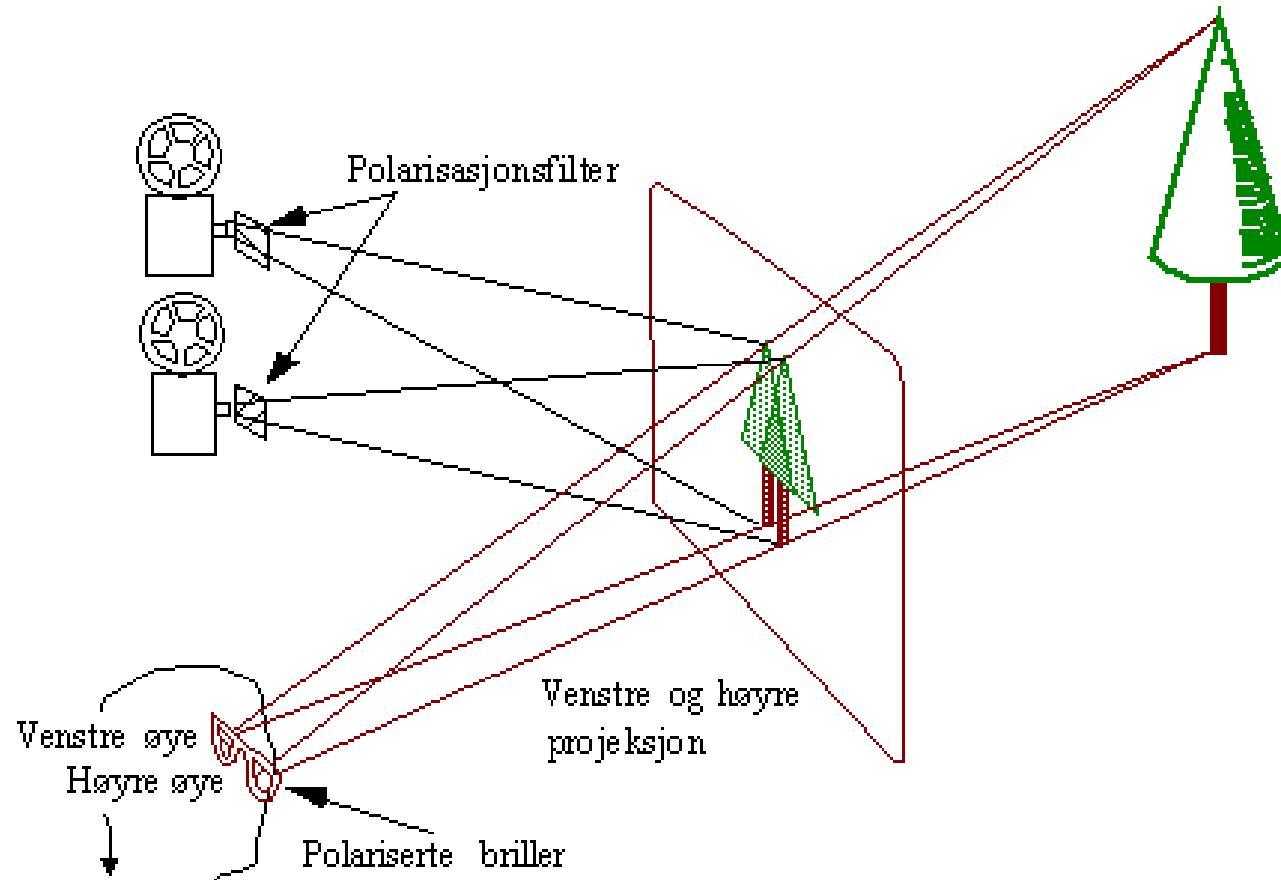


# Polarisering av lys



# LCD skjermer avgir selv polarisert lys

# Stereoskopi ved hjelp av polarisert lys



# LCD-skjermer

er dekket med et polarisasjonsfilter



# Oppsummering

- Stereoskopisk syn
- Stereoskoper
- Litt om perspektiv
- Anaglyfer (Bruk av fargefilter)
- Tilfeldighetsstereogrammer
- Polarisert lys
- Lentikulærlinser

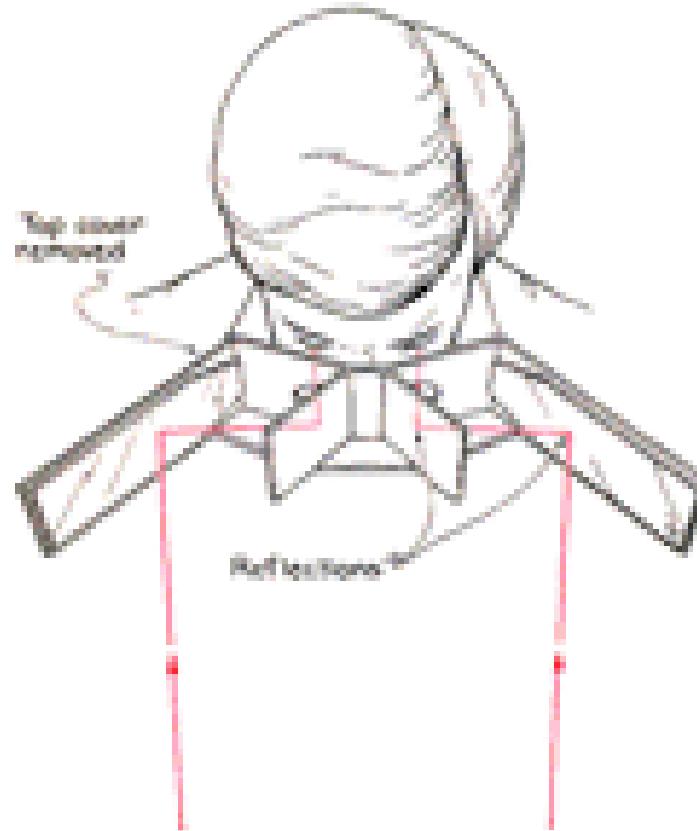
*... kort pause*

*... om Telestereoskopi*

# Telestereoskopisk syn



# Telestereoskop



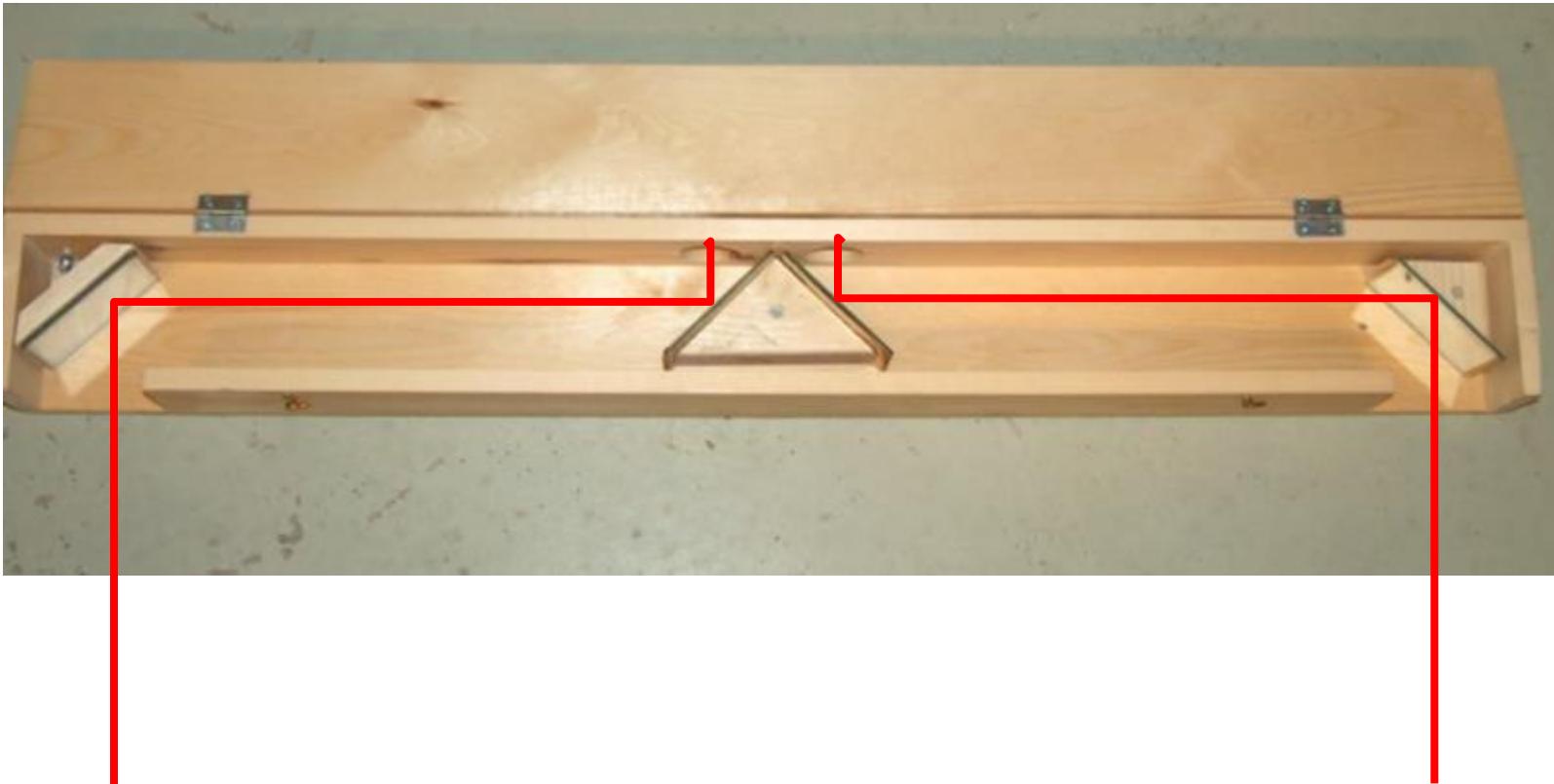
# Telestereoskop

## Hyperscope



Phantascope

# Hjemmelaget telestereoskop

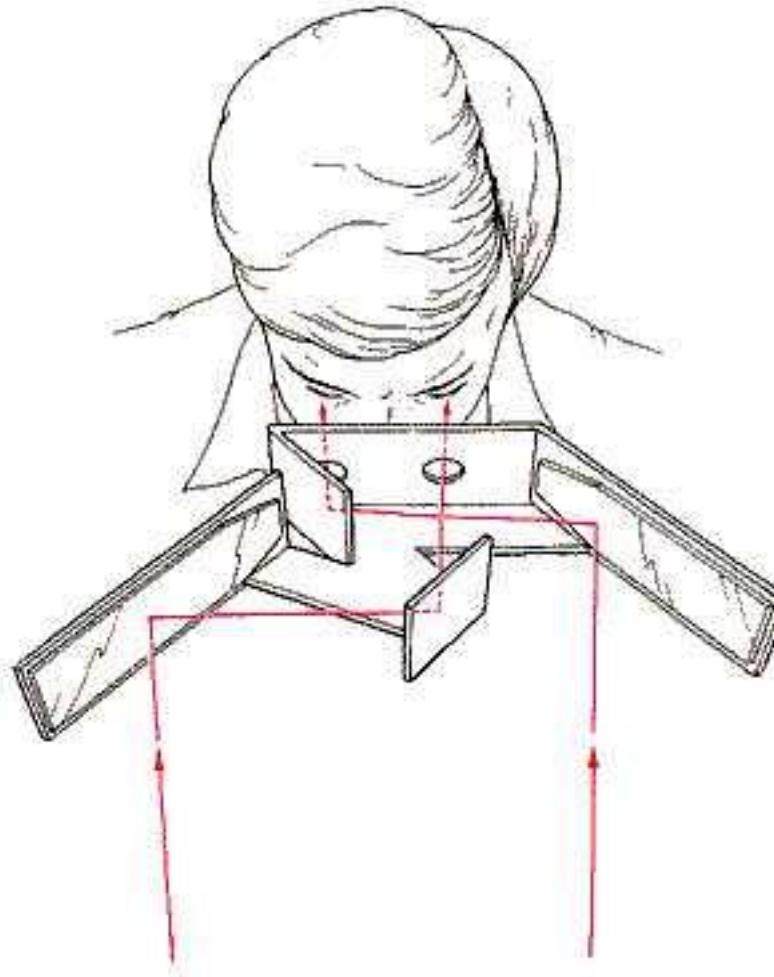


# Øyer på stilk

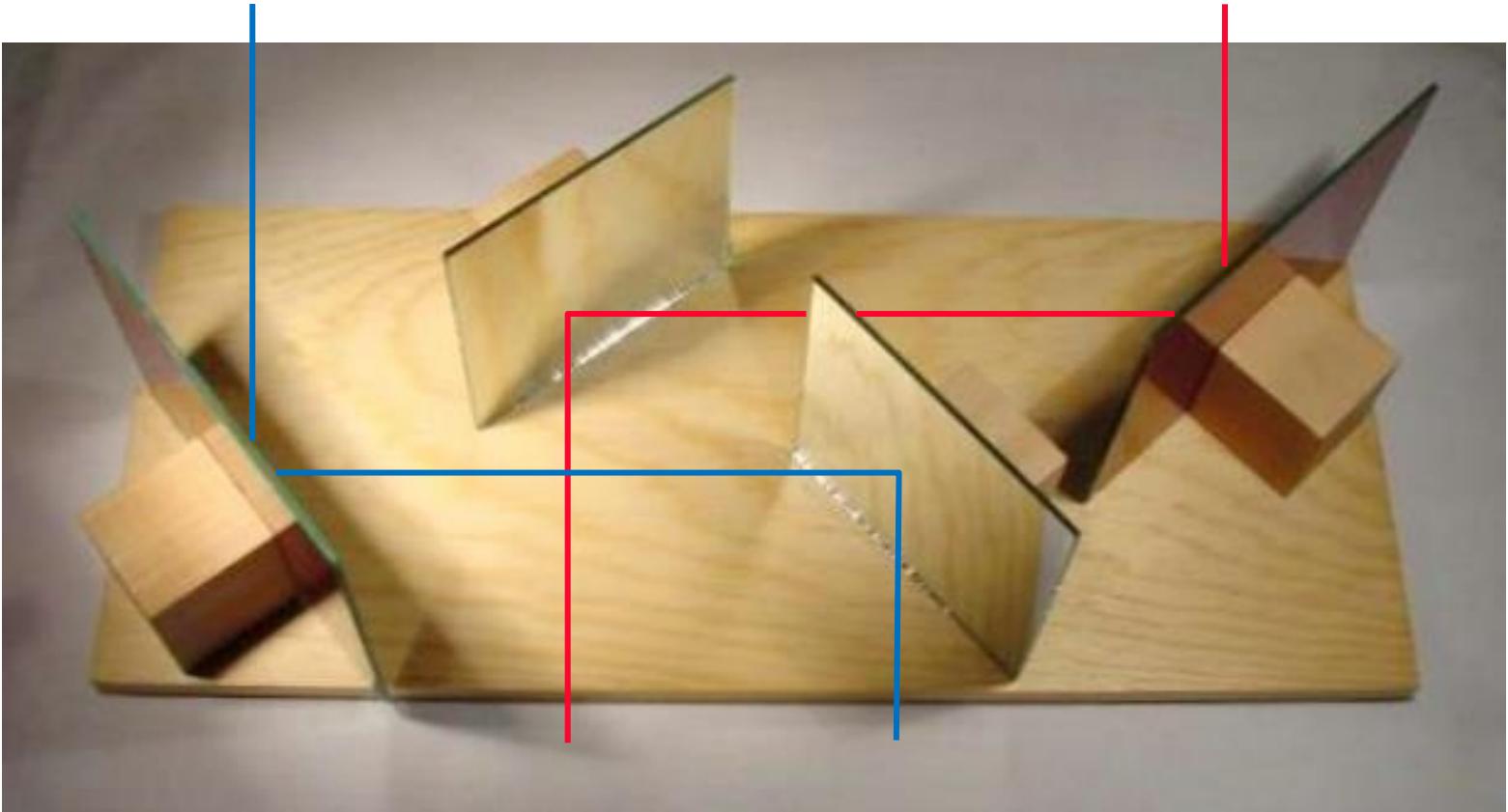


*... om Psudoskopet*

# Pseudoskop



# Lag et pseudoskop



<http://pseudoscope.blogspot.com/>

Rob H.

# Wheatstone nok en gang

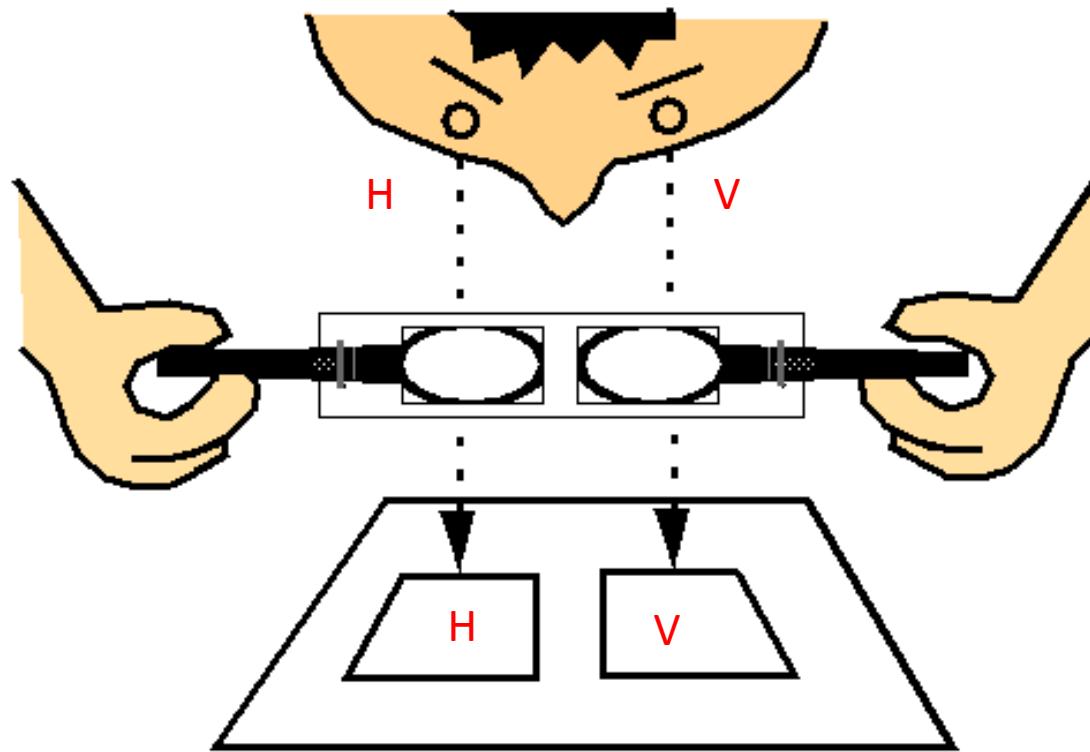
*“Any object placed before the wall of a room will appear behind the wall, as if an aperture of the proper dimensions had been made in the wall to allow it to be seen...”*

*“Two objects at different distances, being simultaneously regarded, the most remote will appear the nearest and the nearest the most remote.”*

*“These appearances are not always immediately perceived; and some much more readily present themselves than others.”*

Fra ”the Bakerian lecture” 15. jan. 1852

# Forenklet stereoskop

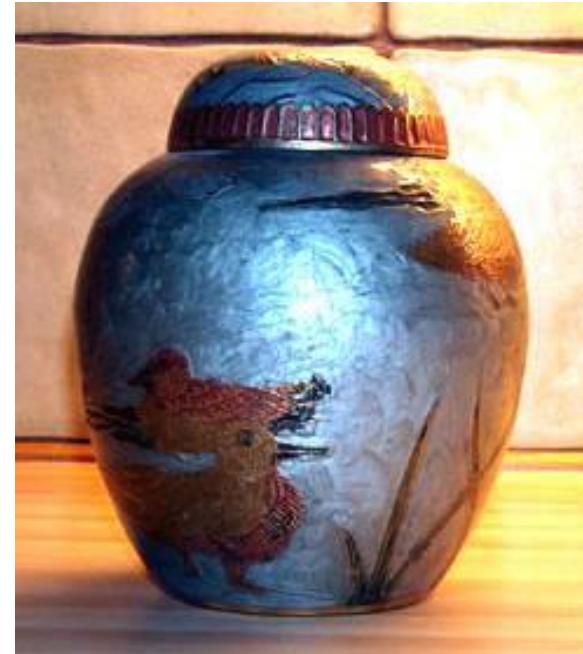


# Når ut blir inn og inn blir ut



# Hva skjer ...?

- når vi bytter om et stereo bildepar av noe som vi forventer skal bule mot oss?



- når vi bytter om et stereo bildepar av et ansikt?

# Oppsummering

Hensikten med denne forelesningen har vært å:

- vise **ulike teknikker** for å gjenskape 3D fra flate bilder
- vise hvordan vi kan **utforske vårt dybdesyn** i klasserommet
- skape **økt forståelse for synet** ved å utfordre vår evne til å se dybde
- skape **bevissthet om og fascinasjon** om synet

# Utstyr

- View Master (Hjemme)
- Gamle stereoskoper (Hjemme)
- Weatstones stereoskop (Hjemme)
- Hjemmelaget stereoskop (Hjemme)
- Drage-illusjon (Skolelaboratoriet)
- Ames rom modell (Hjemme)
- Anaglyphe briller (Skolelab.)
- Tilfeldighetsstereogrammer (bok) (Hjemme)
- Telestereoskop, nytt (Hjemme)
- Telestereoskop, hjemmelaget (Hjemme)
- Pseudoskop, nytt og billig (Hjemme)
- Preudoskop, gammelt og dyrt (ViT)
- Polarisasjonsfilter (Hjemme)