

# De blinde passagerer kiggede Olafur Eliasson i kortene

ULRICH BUSK HOFF OG KAARE WINKEL PEDERSEN, CPH West – Ishøj Gymnasium

I et netop afviklet AT-forløb gik eleverne fra 1x på Ishøj Gymnasium i kødet på Olafur Eliassons seneste installationsværk *"Din blinde passager"* på kunstmuseet Arken. Bevæbnet med arbejdsmetoder fra fagene fysik og billedkunst, og ikke mindst deres sanser og nysgerrighed, udforskede de kunstnerens spektakulære udtryksformer, hans hensigt med værket og sammenhængen mellem disse.

På Ishøj Gymnasium er elever og lærere så privilegerede at have et af landets største museer for moderne kunst, Arken, liggende inden for gåafstand af undervisningslokalerne, og det har billedkunsthaget naturligvis flittigt benyttet sig af igennem en årrække. Derimod har det knebet med at få de naturvidenskabelige fag inden for på museet. I tæt samarbejde med Gitte Vang Sørensen og Lise Sattrup fra Arken, har vi forsøgt at løfte denne udfordring ved at tilrettelægge et AT-forløb, hvor metoder fra så forskellige dele af gymnasiets faglige spektrum som fysik og billedkunst forenes om arbejdet med en aktuel og meget konkret 90 meter lang sag – en tunnel fyldt med en uigennemsigtig omklamrende tåge, blændende lys i varierende farver og et væld af individuelle følelser, oplevelser og sanseindtryk. Og fortolkningerne af det oplevede er lige så mangfoldige – fra det lille barns drømmeverden, over hav-

gus til abstrakte tanker om livet og døden. *"Det er sådan det må være at dø"*, hørte vi fra en person tæt på, men dog langt uden for synsvidde, da klassen for første gang oplevede Eliassons univers af tåge og farver.

Formålet med denne artikel er at videreføre vores positive erfaringer med koblingen af fagene fysik og billedkunst samt at give inspiration til, hvordan det almindelige sigte med fysikundervisningen på C-niveau blandt andet kan imødekommes gennem samarbejde med landets kunstmuseer. Gennem det "uventede" samarbejde åbnes faget for eleverne, og rammerne for det sædvanlige læringsrum sprænges.

## Først sanse og opleve

Som led i den overordnede progressionsplan for klassen, var den centrale studieforberedende kompetence for det aktuelle forløb at skrive en problemformulering, og produktkravet var en PowerPoint-præsentation af arbejdet med problemformuleringen. Men i tråd med den aktuelle sag og kunstner (Ross 2010), var forløbets primære fokus at sanse og opleve, og lade nysgerrigheden og kreativiteten tage afsæt i det oplevede. Derfor forberedte vi ikke eleverne på værket, men lod dem gå "fordomsfrit" igennem tunnelen, én efter én, med den eneste instruktion, at de undervejs konstant skulle udtrykke deres oplevelser, tanker og følelser i ord og optage dette med deres mobiltelefoner. På den måde var de i stand til at fastholde deres sanseindtryk og umiddelbare oplevelse, og omforme dem til empiri. Førstehåndsindtrykkene blev umiddelbart efter bearbejdet i mindre grupper, hvor fællestræk og forskelle i de individuelle oplevelser blev identificeret og diskuteret, med det formål at decimere viften af indtryk til to-tre kerneindtryk med relation til de indgående fag. Kerneindtrykkene skulle danne rammen om gruppens videre problematisering og analyse af værket.



*Eleverne fra 1x foran den 90 meter lange "sag". Som Politikens anmelder formulerer det, så ligner Eliassons installation ude fra mest af alt "en skurvogn, der er forlænget i det uendelige", (Hornung 2010).*

*Går man inden for i tunnelen, er det imidlertid en helt anden oplevelse, der venter en.*

## – derefter nysgerrighed og kreativitet

Det første møde med *"Din blinde passager"* blev efterfulgt af en dag hjemme på skolen, hvor arbejdet med problemformuleringerne fortsatte – både den krævede indkredsings- og formuleringsproces men også den kreative planlægning af, hvordan grupperne konkret ville belyse deres problemformulering, når de dagen efter skulle i felten og foretage eksperimenter indeni Eliassons tunnel: hvilke målinger ville de foretage, hvilket udstyr havde de behov for, hvad havde de til rådighed osv.

Ikke overraskende koncentrerede problemformuleringerne sig omkring tågen, lyset og de farveteoretiske aspekter. Men også det tværfakultære arbejde kom på forbilledlig vis til udtryk gennem ønsker om at undersøge og dokumentere værkets psykologiske effekt på den opleven-



*Den nysgerrige elevs billedokumentation af, hvilket teknisk udstyr Olafur Eliasson benytter til at frembringe tågen i "Din blinde passenger".*

de museumsgæst ved hjælp af pulsmålinger. Andre ville teste, om billedkunstens varme og kolde farver også er varme og kolde i fysisk forstand, ved at måle temperaturen forskellige steder i tunnelen og sammenholde data med farven af lyset det pågældende sted.

Fysikundervisningen var op til AT-forløbet planlagt således, at klassen på forhånd havde stiftet bekendtskab med lys som et bølgefænomen og med begreberne linje- og kontinuert spektrum. Der var således ingen tvivl om, at håndspektrometre ville være det oplagte redskab at analysere Eliassons visuelle udtryksformer med. Også journalisternes påstande om lysende hvidt og monofrekvent gult lys kunne vurderes fagligt gennem en nærmere undersøgelse af de faktiske spektre. Det var mindre oplagt for de fleste af eleverne, hvordan en undersøgelse af tågens beskaffenhed lod sig gøre, og vi startede derfor baglæns på problemstillingen. Ved at argumentere ud fra deres observationer af og erfaringer med tågen, og deres faglige baggrundsviden, kunne grupperne eliminere de ting den ikke kunne bestå af, fx:

*Består tågen af vanddamp? Nej, for så ville der være en meget høj luftfugtighed*

*inde i tunnelen og det ville være hårdt at trække vejret, ligesom i en sauna, og det er ikke, hvad vi observerede.*

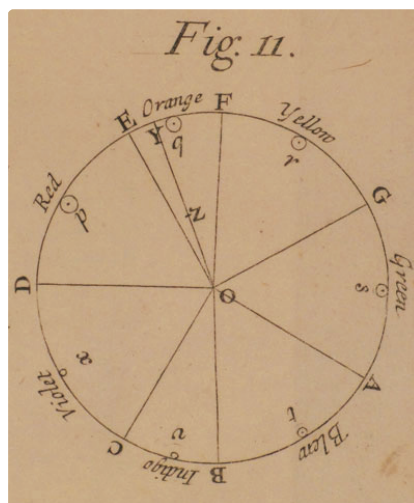
*Består tågen af røg, dannet ved afbrænding af fx kul? Nej, for så ville tunnelen være fyldt med kulilte, hvilket ville medføre røgforgiftning ved længerevarende ophold derinde. Det er bestemt ikke, hvad vi har erfaret.*

Dette element var ikke bevidst tænkt ind i planlægningen af forløbet. Behovet for at arbejde med den faglige argumentationsteknik, og generelt opbygningen af semantiske kæder, opstod naturligt og var blot en værdifuld sidegevinst.

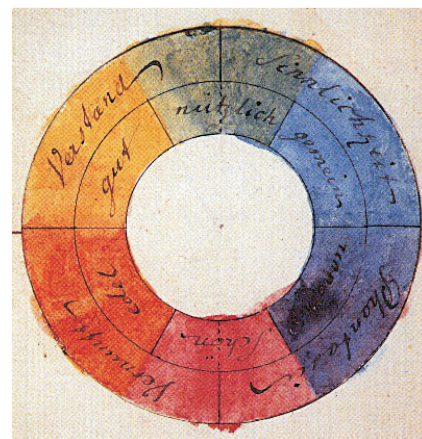
I hælene på udelukkelsesmetoden fulgte en mere konstruktiv research af, hvordan den (tilsyneladende) ufarlige tåge faktisk kunne være tilvejebragt. Det blev ret hurtigt klart, at det kunne være en idé at undersøge koncentrationen af  $\text{CO}_2$  inde i tunnelen. Ikke mindst efter, at en af eleverne tog initiativ til at opsøge og udspørge museets teknikere om processen bag frembringelsen af tågen.

#### Et anderledes museumsbesøg

Klassens andet besøg på Arken var bestemt ikke som museumsbesøg er flest. Flokken af gymnasieelever, der enten fordybet i displayet på et Pasco Xplorer modul eller med et spektrometer for det ene øje, gik ivrigt – og efterhånden hjemmenvant – frem og tilbage i Eliassons ellers så desorienterende og tidsforvrængende korridor af sansestimuli, affødte mange



*Newtons farvehjul fra hovedværket "Opticks", 1704.*



*Goethes farvehjul fra "Zur Farbenlehre", 1810.*

interesserede spørgsmål fra museets øvrige besøgende. Dagen igennem blev der knoklet med at aflure kunstnerens tricks, og om eftermiddagen fik eleverne en skræddersyet introduktion til Eliassons kunstneriske univers, hans arbejde med lys og museets øvrige værker fra hans hånd. Dette lå i forlængelse af klassens arbejde med farveteorier i billedkunst. Gennem et studie af både Newtons og Goethes farveteorier blev også den historiske kobling imellem billedkunsten og fysikken anskueliggjort.

#### Udpluk af elevernes eksperimentelle udbytte

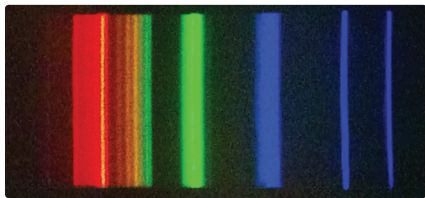
For at illustrere karakteren af de eksperimentelle data, eleverne fik med fra Arken, gengiver vi her et par eksempler fra gruppernes afsluttende præsentationer.

Ved at tage billeder med mobilkamera, direkte igennem et håndspektrometer, lykkedes det at dokumentere spektret af lyset flere forskellige steder i tunnelen. Som det fremgår af spektret (fig. 1) er det hvide lys i starten og slutningen af tunnelen ikke helt ægte hvidt lys, da der tydeligvis ikke er tale om et kontinuert spektrum.

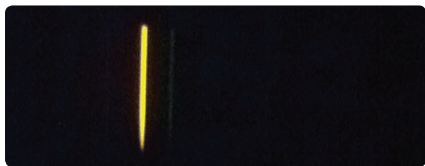
Det skarpe gule lys, som godt midtvejs i tunnelen først blænder en og derefter giver anledning til et optisk synsbedrag i kraft af en tydeligt fremtrædende lilla komplementærfarve, lader derimod til at være monofrekvent (fig. 2).

En anden gruppe satte sig som nævnt for at undersøge, om fornemmelsen af var-





Figur 1. Hvidt lys?



Figur 2. Monofrekvent lys?

me og kulde i hhv. rødlig og blålig belysning faktisk er fysisk målbar eller om det udelukkende er en psykisk effekt. De første 60 sekunder af måleserien på fig. 3 er optaget lige uden for værket og angiver temperaturen i Arkens lange vandrehal. Derefter bevæges termometret ind i starten af tunnellen, og temperaturen begynder at stige. Resten af målingen er foretaget på ét stationært sted i tunnellen og den langsomme temperaturændring er altså et udtryk for, at termometret kun langsomt termaliseres med omgivelserne. Temperaturen i den hvide belysning lader til at være omkring 27,7°C. En tilsvarende måling i den ”varme” gule belysning (fig. 4) antyder ikke nogen markant forøgelse af temperaturen, sådan som eleverne ved første passage oplevede det. Og med mindre Maxwells dæmon har taget bolig i Eliassons lysinferno, synes dette også at være den mest rimelige konklusion.

Mistanken om en forhøjet  $\text{CO}_2$ -koncentration inde i tunnellen blev også bekræftet eksperimentelt ved at foretage målinger på en lille prøve af tågen (fig. 5).

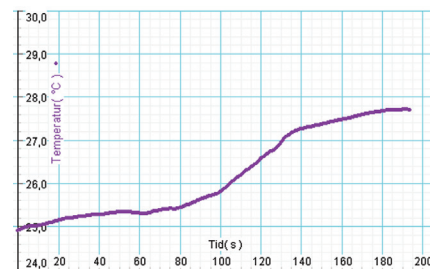
Den ellers meget interessante idé om at undersøge værkets psykiske effekt ved hjælp af pulsmålinger faldt desværre ikke ud som håbet. Det udstyr eleverne havde til rådighed var ganske enkelt ikke i stand til at levere pålidelige pulsmålinger over en tilstrækkelig lang tidsperiode. Men en elevgruppe gjorde sig imidlertid, i forbindelse med målingerne, en række overvejelser som fortjener at blive omtalt. Efter at have foretaget testmålinger på hinanden begyndte de at overve-

je, om ikke målingerne burde tages på en testperson, som endnu ikke havde oplevet værket. Deres meget rimelige hypotese var, at man efter gentagne passager af tunnelen ikke længere lader sig påvirke af de ekstraordinære omgivelser og ikke i samme grad bliver forskrækket over pludselig at stå ansigt til ansigt med en modgående person, hvis silhuet først tegner sig for en i den tætte tåge ét skridt før sammenstødet. For at teste hypotesen fik gruppen engageret to af museets gæster som testpersoner. Elevernes overvejelser viser, at de i høj grad er bevidste om vigtigheden af variabelkontrol – selv i en atypisk og kompliceret eksperimentel sammenhæng. Anstrengelserne og de gode overvejelser til trods, førte det dog ikke til brugbare data.

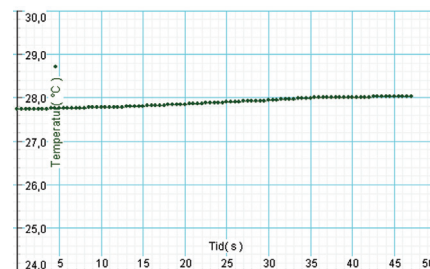
### Sammenfatning

Arbejdet med det beskrevne AT-forløb har været særdeles inspirerende for os alle, og det er vores klare opfattelse, at eleverne har fået udvidet deres syn på mulighederne for samspil mellem de gymnasiale fag, og ikke mindst fysikkens anvendelsesområder. Hvem skulle have troet, at en kreativ anvendelse af naturvidenskab kan være vejen til helt enestående kunstneriske udtryksformer? Kemilærere har gennem en årrække reklameret for deres fag gennem sloganet ”Der er kemi i alt” og det har været et klart formål med dette projekt at gøre eleverne bevidste om, at det samme gælder for fysik. For på trods af, at der på fysik C arbejdes med både de største og mindste strukturer i Universet, er det desværre ikke ensbetydende med, at fagets og dets metoders enorme spændvidde og anvendelighed automatisk åbenbares for eleverne. Vi har forsøgt at udfordre dette problem ved at lave en for eleverne overraskende kobling mellem kunsten og naturvidenskaben, og det ser umiddelbart ud til at have båret frugt. Vi kan derfor kun varmt anbefale, at andre kaster sig ud i tilsvarende projekter og i højere grad trækker kunsten ind i laboratoriet – eller omvendt.

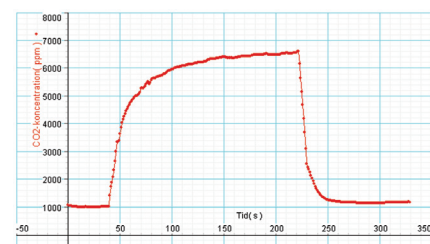
Vi vil gerne sige en stor tak til Gitte Vang Sørensen og Lise Sattrup fra Arkens Undervisnings- og Udviklingsafdeling for et inspirerende og lærerigt samarbejde i forbindelse med både planlægningen og afviklingen af det beskrevne AT-forløb.



Figur 3. Temperaturændringen ved indgangen til den hvidt oplyste første del af ”Din blinde passager”.



Figur 4. Temperaturen i den gule monofrekvente belysning.



Figur 5. Måling af  $\text{CO}_2$ -koncentrationen i en prøve af tågen.  $\text{CO}_2$ -sensoren placeres i prøveglasset efter 40 s og fjernes igen 180 s senere. Den tilsyneladende høje koncentration (1000 ppm) i den omgivende luft skyldes, at sensoren ikke blev korrekt kalibreret forud for målingen. Der ses dog en tydeligt forøget  $\text{CO}_2$ -koncentration i tågeprøven.

### Kildehenvisninger

Hornung, Peter Michael. »Man bliver væk i Olafur Eliassons megatunnel.«, Politiken, 30. november 2010.

Ross, Trine, »Hvordan fanden er man i verden?«, Interview med Olafur Eliasson, Politiken, 30. november 2010.

De to refererede artikler blev udleveret til klassen efter første besøg på Arken og udgjorde en del af pensum for den afsluttende præsentation.