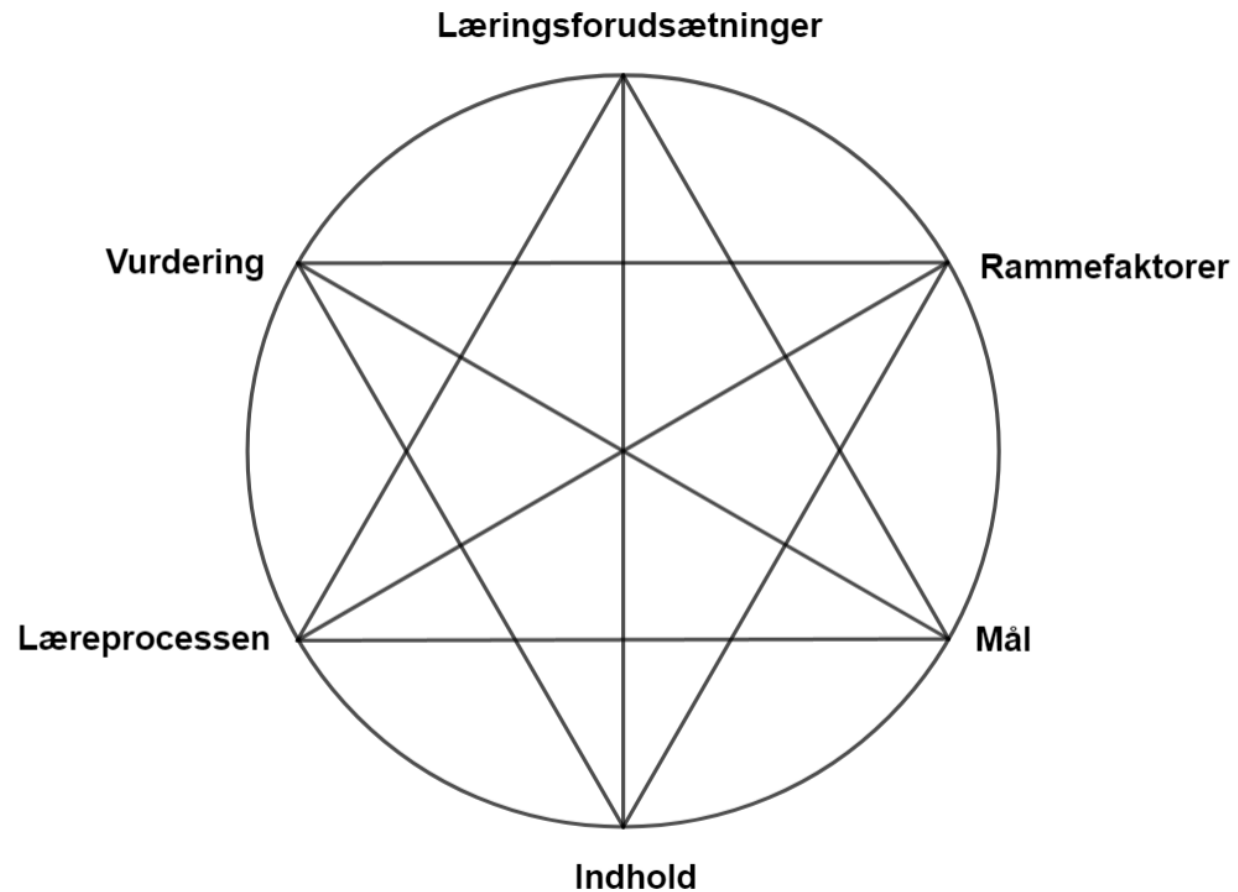




# PAPIRSFLYVERE

---

- Brobygningsprojekt mellem grundskolen og gymnasiet



# Program

- Hvem er vi?
- Det fagfaglige samarbejde mellem Sct. Mariæ Skole og Aalborg Katedralskole
- Overgangsproblematikker
- En konkret forløb om kinematik
- Vurdering af forløbet i et fremadrettet perspektiv

## Simon Juul Hyldgaard

- Aalborg Katedralskole siden 2012
- Underviser
  - Fysik (C-niveau)
  - Musik (A-, B- og C-niveau)
  - Musik og Lydproduktion (C-niveau)
- Med i det fagfaglige samarbejde siden 2016



**AALBORG**  
**KATEDRALSKOLE**

## Majken Grünfeld

- Sct. Mariæ Skole siden 2012
- Lærer
  - Matematik (3. og 6. kl.)
  - Natur/teknologi (2., 3. og 5. kl.)
  - Fysik/kemi (10. kl.)
- Koordinator for skolens gymnasiale samarbejde siden 2013



# Frie rammer for samarbejdet

## Formål

At få blik for overgangen mellem grundskole og gymnasium i undervisningen

## Rammefaktorer

Fælles opstartsmøde i august

Sammenhæng med eksisterende forløb

Undervisningsforløb planlægges og gennemføres i samarbejde

Fleksibilitet ift. varighed, tid og sted

## Udvidet brobygning for klasser fra grundskolerne

---

### Formål

At give hold og klasser fra Skipper Clement skolen, Sct. Mariæ Skole og Klostermarksskolen mulighed for at deltage i undervisning i kendte fag, men hvor det faglige fokus er på elementer, som giver elever udfordringer i fagene ved skiftet fra grundskolen til gymnasiet.

### Form

Undervisningen forestås af en gymnasielærer i samarbejde med grundskoleklassens lærer. Undervisningen kan afvikles på elevernes egen skole eller på Aalborg Katedralskole eller begge steder.

### Indhold

Indholdet bestemmes i et samarbejde mellem grundskolelæreren og gymnasielæreren. Det kan være en fordel at integrere brobygningsundervisningen i et forløb som klassen alligevel skal have. Fokus for undervisningen kan være af både pædagogisk eller didaktisk karakter eller begge dele. Omdrejningspunktet skal dog være en overgangsproblematik.

### Varighed og placering af undervisningen

Både varigheden af samarbejdet og placeringen af undervisningen aftales mellem grundskolelæreren og gymnasielæreren ud fra hvad der er mest hensigtsmæssigt. Det vil ofte være det muliges kunst, der dikterer både varighed og placering. Det er derfor vigtigt at få planlagt samarbejdet i god tid og helst i begyndelsen af skoleåret ved det fælles opstartsmøde i august.

# Drivkraften i det fagfaglige samarbejde

## Det særlige ved det fagfaglige samarbejde

Undervisning i gymnasiet og grundskolen er forskellige, men styret af læreplaner begge steder

## Fysik A,B og C på STX

Lang fagtradition har betydning for ...

- *Læreplaner*, der prioriterer "klassisk" fysikstof (atomfysik, bølger, lys, energi, astronomi / kosmologi), men med frihed for valg af indhold indenfor de rammer. Man skal desuden nå meget på kort tid.
- *Evalueringskulturen*. Mundtlig prøve, der ikke inviterer til hverken projektorienteret arbejde eller STEM læring som sådan. Desuden "tavs viden" bl.a. lærerne/censorer, der belønner udledningen af "klassisk" fysik teori og forsøg.

-> Manglende risikovillighed som underviser

## Det fagfaglige samarbejde

Indhold og didaktisering er frit

-> Understøtter risikovillighed (Andre arbejdsformer, engineering mv.)

### 4.3. Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1.

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på, at eksaminanden i den faglige samtale:

- kan inddrage relevante og væsentlige fysiske elementer
- viser fortrolighed med faglige begreber, modeller og metoder som redskaber til at følge en faglig argumentation
- kan redegøre for og analysere resultater fra eksperimentelt arbejde
- kan perspektivere faglig indsigt.

Der gives én karakter ud fra en helhedsvurdering af eksaminandens præstation.

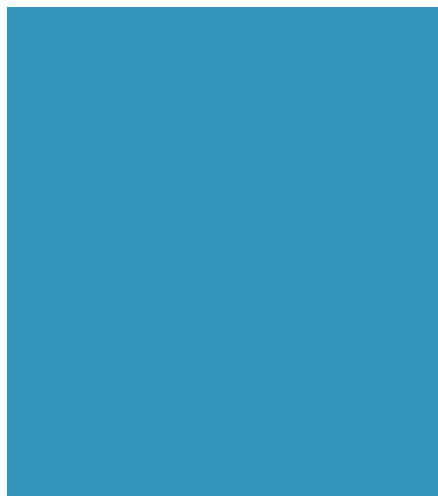
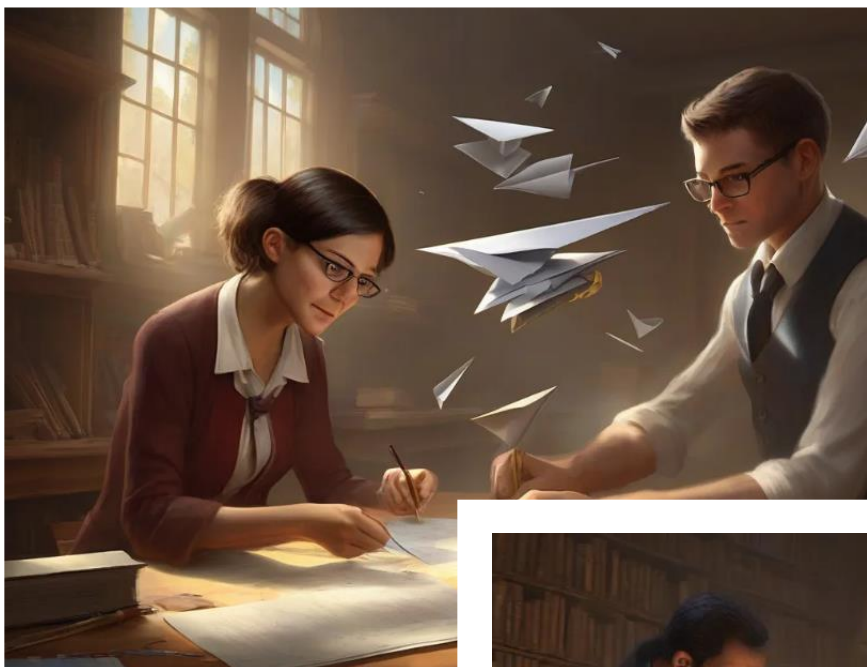
# Hvad siger deltagerne?

Der er generel tilfredshed både blandt lærere og elever med udbyttet af samarbejdet både ift. talentforløbene og det udvidede brobygningssamarbejde.

Tilfredsheden gør sig gældende hos **eleverne** som har oplevet **fagligt udbytte og indsigt i gymnasieverdenen**. Hos **lærerne** har der været tale om **gensidig udvidet indsigt i hinandens "verdener"** – en "øjeblik" – en "øjeblik"

(Referat af evalueringsmøde 2017)

Ofte kan gymnasiets fysiksamling tilbyde eksperimentelt arbejde med mere sofistikeret udstyr, hvorved et besøg på gymnasiet en formiddag kan være en god kickstarter på en projektuge på egen skole, gennem arbejdet med spektrometre, tågekamre eller lignende.

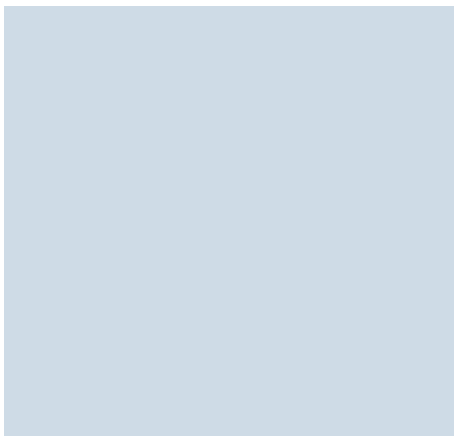


## Overgangsproblematikker

- Modeller som matematiske sammenhænge

### Papirflyvere

- Blot fordi det kunne være sjovt!
- Det er billigt og nemt.
- Alle har en eller anden erfaring med papirfly.



Tema	Fysik	Biologi	Geografi
Udviklingen inden for flyvemaskiner	Udformning (Aerodynamik) + Materialer (masse)	Fugle – tilpasning - evolution	Den internationale verden uden grænser
De "onde" flyvemaskiner	Forurening + materialefremstillingen	Spredning af sygdomme Virus og bakterier	Den internationale verden uden grænser Global opvarmning Ressource mangel
<b>Red Bull Stratos</b>	Det frie fald Terminalhastighed Tryk Heliumballon Lydmuren	Blod og ilt i kroppen under tryk Adrenalin	Lufttryk Vejrforhold
<b>Naturressourcer</b>	Tyngdeaccelerationen Metaludvinding	Minearbejderes sundhed og levevilkår?	Jordens opbygning og råstoffer

## Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår

- Hvad er video analyse – og hvad kan denne teknologi bruges til?
- Galileo og den moderne naturvidenskab
- Begreberne fart, hastighed, position, acceleration, terminalhastighed, tyngdekraft, tyngdeacceleration, luftmodstand, resulterende kraft
- Hvilke faktorer har betydning for en genstands hastighed i et fald?
- Hvordan illustreres kræfter med kraftvektorer?



# Læringsforudsætninger

## Læringsmål

- At kunne læse (t,s) og (t,v) diagram og se sammenhængen mellem dem.
- At kunne beregne gennemsnitshastighed af en genstand i bevægelse ud fra f.eks. to målinger.
- At kunne lave videoanalyse i LoggerPro og kunne en sammenhæng mellem en video og diagrammerne, der opstår her

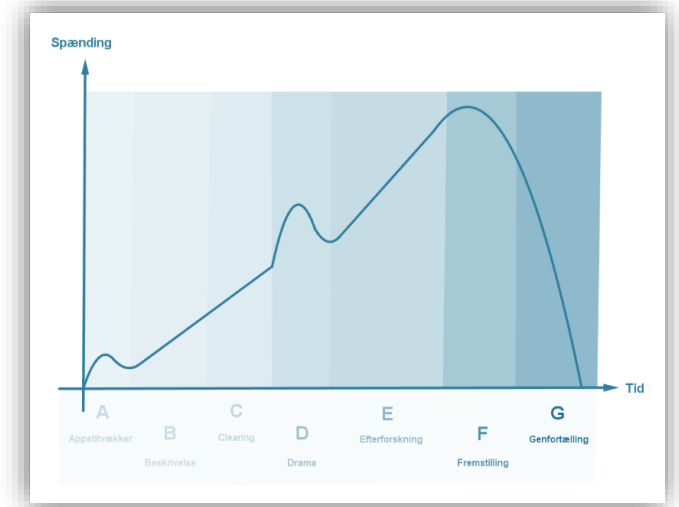
## Indledende aktiviteter på Sct. Mariæ

- Bestemmelse af fart, position og tid i diagrammer
- Små øvelser, hvor farten af en genstand bestemmes vha. stopur – herunder snakkes om forskellen på momentan- og gennemsnitshastighed samt reaktionstidens indvirkning på resultatet
- Installation af LoggerPro og introduktion til brugen af dets videoanalyseværktøj
- Bestemmelse af farten af båd, racerbil, raket osv. i superkorte, forberedte YouTube-klip

# Undervisningsaktiviteter på Katedralen

## Appetivækker - Video af faldskærmsudspringer

- Beskriv faldets forløb. *Hvorfor fortsætter farten ikke med at stige?*



## Beskrivelse – Beskrivelse af en genstand i frit fald

- Gruppevist filmes og analyseres forskellige genstande i frit fald (fjer, bold, menneske, kageform)
- I et fælles dokument beskriver hver gruppe deres forsøg, klipper diagrammerne ind fra Logger Pro og fortolker dem i tekst. Kan de bestemme *terminalhastigheden*, så noteres den også

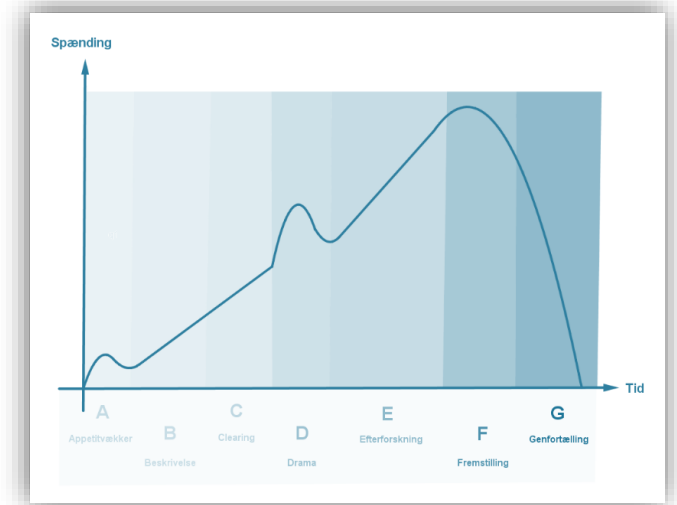
*Faglige stikord: Videoanalyse i Logger Pro, (t,s) og (v,t) grafer, kraftvektorer i 1D og resulterende kraft (IKKE kraftens angrebepunkt), tyngdeacceleration, luftmodstand, tyngdekraft, terminalhastighed*

# Undervisningsaktiviteter på Katedralen

**Clearing** - Opfølgning på acceleration af genstandene i det frie fald

- Måske flere af genstandene har næsten samme acceleration? Eleverne præsenteres for tyngdeaccelerationen og for modellen  $F = mg$ . Der inddrages forklarende diagrammer med kraftvektorer langs samme vektor.
- Perspektivering til flyvemaskiner og kræfterne derpå.

*Flyspecifikke begreber: Tyngdepunkt, planbelastning (vingeareal ift. masse), kræfterne ved vandret flyvning med konstant hastighed.*





# Undervisningsaktiviteter på Katedralen

**Drama** – Præsentation af flyvekonkurrence

- Flyet vil falde langsomt pga. stor luftmodstand og lille masse.

**Efterforskning** – Hvordan opnås størst mulig fart eller højde?

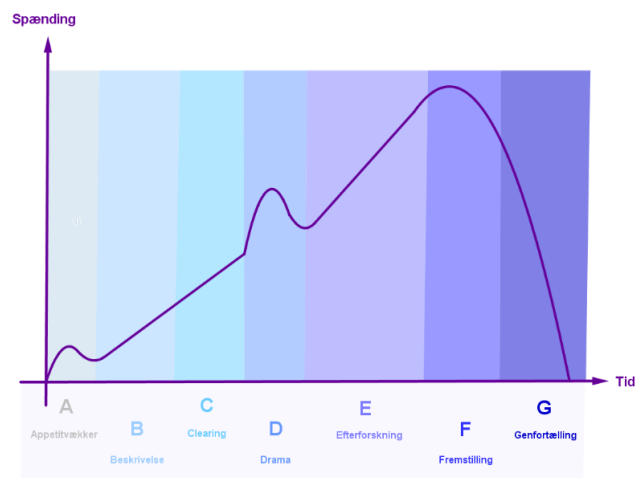
- Grupperne folder deres eget fly og tester det
- Grupperne arbejder systematisk med at forbedre flyets design

**Fremstilling** – Fremstilling af dokumentation for de opnåede resultater

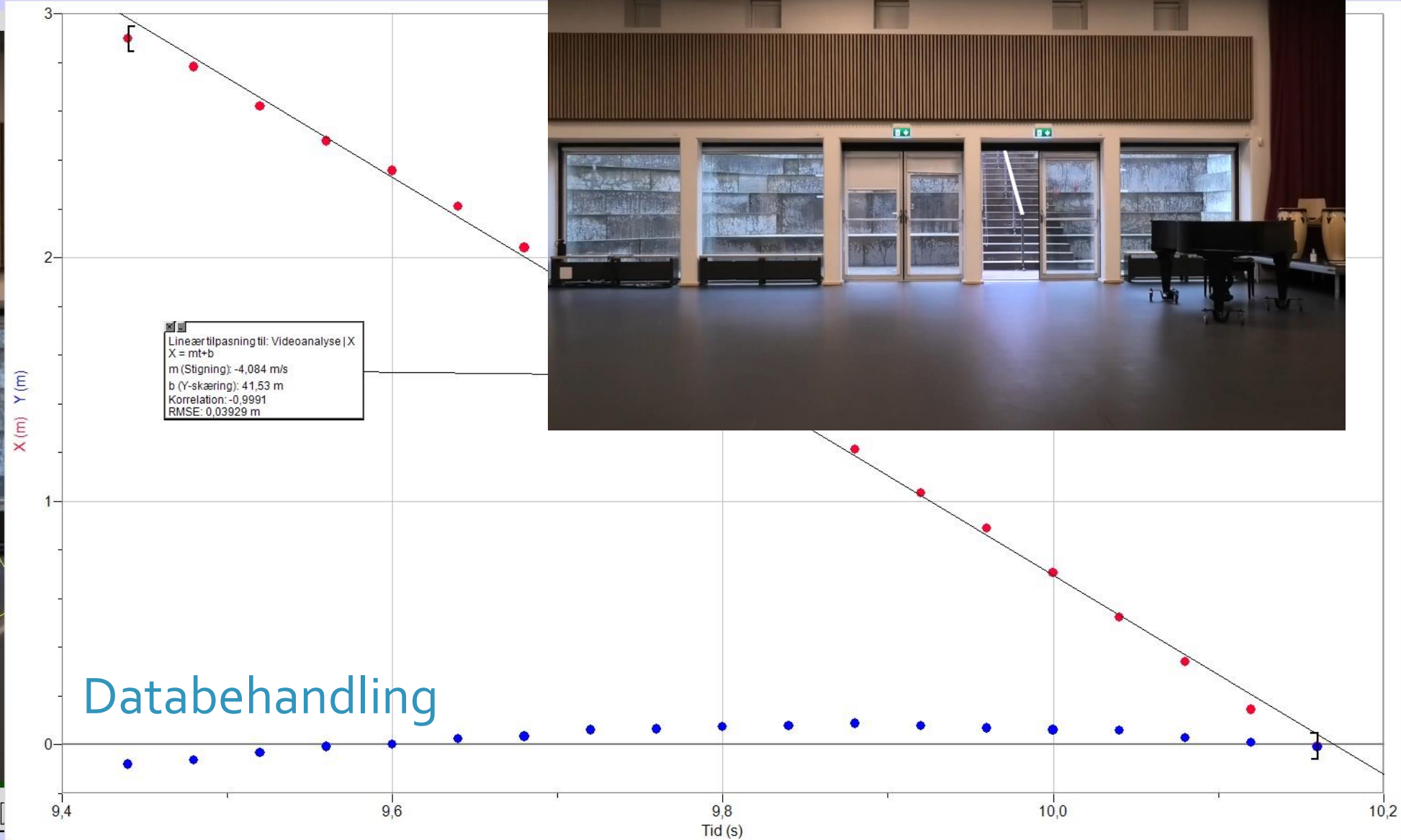
- Grupperne fremstiller dokumentation for højden og farten af deres fly
- På baggrund af dokumentationen kåres en vinder i begge kategorier

**Genfortælling** – Genfortælling af dagens oplevelser og erfaringer

- Hvad har eleverne taget med sig fra besøget?



Videoanalyse				
	X (m)	Y (m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)
1	2,899	-0,07997	-3,191	0,500
2	2,782	-0,06414	-3,464	0,589
3	2,622	-0,03127	-3,606	0,608
4	2,478	0,008279	-3,450	0,474
5	2,356	0,002370	-3,533	0,426
6	2,209	0,02446	-3,894	0,405
7	2,040	0,03348	-4,174	0,414
8	1,860	0,06092	-4,114	0,348
9	1,710	0,06434	-4,008	0,218
10	1,551	0,07394	-4,140	0,171
11	1,376	0,07777	-4,207	0,120
12	1,211	0,08770	-4,213	-0,011
13	1,034	0,07838	-4,123	-0,167
14	0,8889	0,06831	-4,208	-0,205
15	0,7049	0,06055	-4,463	-0,217
16	0,5245	0,05921	-4,546	-0,388
17	0,3412	0,02818	-4,600	-0,529
18	0,1443	0,007932	-4,374	-0,490
19	0,004938	0,008552	-4,043	-0,453
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				



Databehandling

# Et fremtidsperspektiv for forløbet

Arbejdet med papirflyene må gerne fylde mere, men hvordan?

Siden sidst ...

- Fjernstyret motor med tilhørende app
- 3D-printede elastikmotorer
- Papirfly tilbyder et designperspektiv, *engineering* (Vingeplanets størrelse, spændvidde, tyngdepunkts placering, materialevalg mv.)

# Vurdering i et fremadrettet perspektiv



**Snak med sidemanden – vælg det/de spørgsmål, I finder mest relevant**

- Hvilke læringsaktiviteter kan man lave med papirflyvere?
- Hvordan kan forløbet eller dele heraf tænkes ind i jeres konkrete kontekster?
- Hvilke fordele og udfordringer ser I ved at samarbejde på tværs af uddannelsesinstitutioner?

**Afslutning**

- Fold et papirfly
- Nedskriv dine refleksioner omkring et af ovenstående spørgsmål på flyet
- Send papirflyet i vores retning, hvis du vil dele dine refleksioner med os