

# The Missing Link mellem naturfag og erhvervsliv

SIMON OLLING REBSDORF, projektleder i Naturvidenskabernes Hus

Den nye webapp, *The Missing Link*, understøtter den faglige fysik- og kemiundervisning med film, der viser eleverne koblingen mellem fagene og danske teknologivirksomheder – og deres ansatte. Med film som værktøj skaber den nye undervisningsressource et ”missing link” mellem naturvidenskab i skolen og omverdenen.

*The Missing Link* er en helt ny ressource til fysik-kemi-lærere i 1.g (og grundskolens 7. – 9. klasse), der ønsker at inddrage autentiske problemstillinger fra tekniske og naturvidenskabelige virksomheder i undervisningen. På webapp'en, [themissinglink.dk](http://themissinglink.dk), ligger der over 30 film fra 10 danske, små og store virksomheder, blandt andre Hagens Fjedre, Danfoss, Valdemar Birn og Kamstrup. De ansatte fortæller om deres job og elever kan lære om deres meget forskellige karriereveje. Der er knyttet en række faglige opgaver til filmene, som klassen kan arbejde videre med.

## Et solidt alternativ til virksomhedsbesøget

Den mest udbredte måde at skabe sammenhæng mellem naturvidenskab i skolen og virkelighedens virksomheder er virksomhedsbesøg. Baseret på vores tidligere arbejde i Naturvidenskabernes Hus ved vi, at der er to helt centrale praktiske barrierer, der står i vejen for, at skoler og gymnasiale uddannelser bringer virkeligheden ind i den naturvidenskabelige undervisning:

1. tid til virksomhedsbesøg – det kræver skemaomlægninger og vikartimer
2. udgifter til transport

Derudover er der en lang række øvrige barrierer såsom begrænset kendskab til anvendelsen af fagene i erhvervslivet og karrieremulighederne inden for fagene, kulturforskelle og manglende kontakt-

flade mellem uddannelsesverden og erhvervsliv.

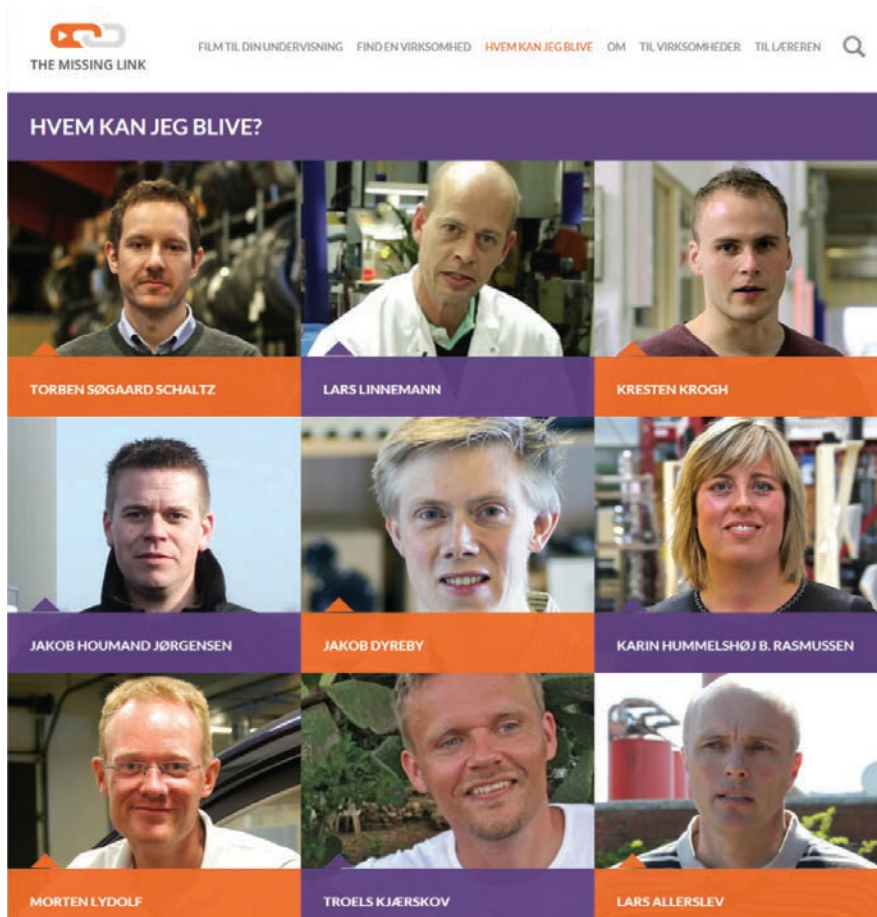
På denne baggrund har vi undersøgt, udviklet og testet brugen af nye medier til at skabe et link mellem naturvidenskab i omverdenen og i skolen med det overordnede formål at inspirere flere unge til en uddannelse inden for naturvidenskab og teknologi.

Projektet bygger oven på den solide videnbase, der er etableret i Naturvidenskabernes Hus om netop skole-virksomhedssamarbejde gennem det landsdækkende netværk for skole-virksomhedssamarbejde, [Jet-Net.dk](http://Jet-Net.dk). Netværket faciliterer lokale 1:1-samarbejder mellem skoler og virksomheder, og hjælper skolerne i gang med opstart af samarbejdet. Men de skoler, der ikke har mulighed for at komme afsted i en bus, har nu et solidt alternativ, der også giver lærerne en række nø-

je tilpassede faglige opgaver til de enkelte film, som modsvarer kravene i bekendtgørelsen.

Sammen med en ressourcegruppe af undervisere i fysik og kemi fra både grundskolens udskoling samt gymnasiet, har Naturvidenskabernes Hus udviklet storyboards, som animations- og filmvirksomheden Tumblehead har realiseret med film ude fra virksomhedernes produktion og illustrerende animationer. Animationerne er brugt til at anskueliggøre fysiske eller kemiske fænomener eller processer, der ikke kan filmes, som fx de kemiske processer i vulkanisering af gummi eller anodisering af aluminium.

Sammen har vi udarbejdet en række faglige opgaver, der afspejler indholdet i filmene og samtidig imødekommer gymnasiets bekendtgørelse eller grundskolens fælles mål.



Figur 1

Skærbillede fra webapp: Hvem kan jeg blive. Liste over alle rollemodellerne fra de ti virksomheder.

I alle filmene medvirker rollemodeller, som både fortæller om virksomheden og om deres egen dagligdag som tekniske medarbejdere. Fx viser og fortæller to rollemodeller fra Bang & Olufsen, hvordan de arbejder med akustik og lyddesign til luksusbiler. Udover at vise, hvordan en højttaler virker, er der udviklet skræddersyede opgaver til eleverne om høreelse, lyd, frekvensanalyse, lyd gengivelse og interferens, og måling af lydtryk.

### Test af forløbene

Undervisningsforløbene er blevet testet af lærere i både grundskolen og gymnasiet. Nogle lærere mener, ikke overraskende, at eleverne får mere ud af et rigtigt virksomhedsbesøg. Andre mener dog, at filmene er en bedre måde at inddrage virksomheder på end ved virksomhedsbesøg, fordi det er billigt, nemt, autentisk og hurtigt.

### Hvad mener lærerne?

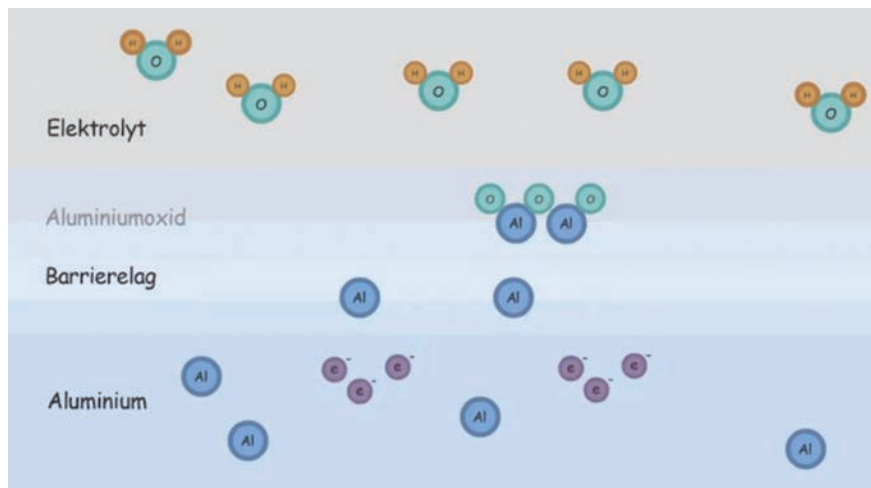
På denne baggrund fremhæver lærerne følgende styrker ved den nye undervisningsressource i fysik og kemi:

- Filmene kobler teori og praksis
- Man kan spare tid og arbejde med virkelighedsnært materiale
- Filmene er mere nærværende end den type virksomhedsfilm, jeg normalt bruger på nettet
- Niveaulet er passende og filmene er tilpas korte
- Eleverne kan se, hvordan fysikken kan anvendes i praksis

I forhold til andre ressourcer fremhæver lærerne, at *The Missing Link* giver

- en nem indgang til virksomhedskontakt
- virkelige eksempler på "livet efter gymnasiet"
- en færdig "pakke" der har det hele: teori, praksis og film
- motivation til eleverne for at lære, da undervisning bliver mere virkelighedsnær

En lærer siger, at *"Missing Link er virksomhedernes præsentation i elevhøjde. Andre undervisningsmaterialer er læ-*



Figur 3 Animation i filmen "Anodiseringsprocessen"

res tillempede fortolkning af virkeligheden." Desuden noterer de sig, at film og opgaver er særligt gode til de elevtyper, der ikke er så teoretiske orienterede.

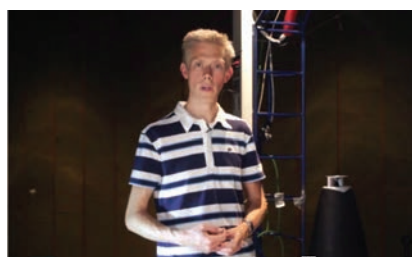
### Hvad mener eleverne?

Adspurgte elever, der har deltaget i test af materialet svarer, at de synes filmene gør undervisningen bedre, fordi de får en forståelse for hvordan fysik anvendes i virkeligheden, "Man ser hvordan de bruger det i virkeligheden", "Der er bare bedre end når det er på papir", "De giver os et indblik i, hvad fabrikkerne bruger, det er mere motiverende, fordi vi får at vide, hvad man kan bruge det til." To elever svarede på spørgsmålet "Hvad er det vigtigste du har fået ud af filmene?":

- "Jeg har fundet ud af, hvordan man kan bruge naturfag i den virkelige verden"
- "Kemi bliver udnyttet også på arbejdspladsen, det er ikke et ubrugeligt fag."

### Hvem kan jeg blive

Kemiingeniøren Karin fra Bang & Olufsen, som fortæller om sit arbejde med anodisering hos Bang & Olufsen, portrætteres både i filmen og i en kort biografisk tekst



Figur 2 Skærbillede fra filmen "Hvordan virker en højttaler". Her demonstreres – også med animationer – hvordan lyden bevæger sig i Bang & Olufsens store, tomme målerum.

under "Hvem kan jeg blive". Her kan eleverne læse om, hvad hun bedst kan lide ved jobbet som ingeniør, og hvad hun laver i fritiden. Alle rollemodellerne fra de ti virksomheder giver svar på, hvordan de er endt i netop deres nuværende job, om de har haft en karriereplan, eller om det mere er tilfældigheder, der har tegnet deres professionelle livsbane, samt om deres liv ved siden af arbejdet. Det har været vigtigt, at *The Missing Link* viser en variation og mangfoldighed, og giver eleverne et indtryk af de mange mulige genveje og omveje til et job i en naturvidenskabelige eller teknologisk virksomhed.

### Case: Anodisering på Bang & Olufsen – som tegneserie

Bang og Olufsens kunder har et stort ønske om at kunne købe virksomhedens produkter i forskellige farver, og at deres overflader derudover er holdbare.

I filmen "Anodiseringsprocessen" (se figur 3) vises en animation af anodiseringsprocessen. I første opgave om anodisering skal eleverne på baggrund af filmen beskrive de forskellige faser i den elektrokemiske anodiseringsproces som en tegneserie. I opgaven er der en faglig ordliste til hjælp.

Eleverne får også til opgave at afstemme relevante reaktionsligninger, hvilket de også arbejder indgående med i en anden opgave, der hører til filmen om Bang & Olufsen. I andre opgaver, der spiller op til filmen om anodisering, arbejder eleverne med metaller og produktfarver.