

Evaluering og dokumentation af

CODING <CLASS>



KØBENHAVNS KOMMUNE

2017-2018

Udarbejdet af Mikala Hansbøl og Stine Ejsing-Duun

for Børne- og Ungdomsforvaltningen, Københavns Kommune

Indholdsfortegnelse

Forord	3
1. Indledning	3
2. Evaluering og dokumentation	4
Metodiske valg	5
3. Coding Class Cph - Kort beskrivelse af aktiviteterne	6
Inddragelse af undervisningsmaterialer	9
4. Lærings- og undervisningspotentialer i CCC	9
Autentiske problemstillinger og missioner i undervisningen	10
Motivation	10
Missionen	11
Virksomhedernes bidrag undervejs	13
Faglighed og autentiske praksisser	13
Autentisk kontekst	15
Virksomhedssamarbejdet	16
Design-baserede læreprocesser	17
Elevinterviews	17
Lærerinterviews	18
Virksomhedsinterviews	18
Makerkultur og skabende arbejde med it	21
Elevinterviews	22
Lærerinterviews	25
Virksomhedsinterviews	26
Kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse	26
Elevinterviews	26
Lærerinterviews	28
Virksomhedsinterviews	30
5. Sammenfatning: Særlige udfordringer og muligheder	30
Muligheder og udfordringer - elevperspektiv	31
Udfordringer og muligheder - lærerperspektiv:	31
Udfordringer og muligheder set fra virksomhedsperspektiv	31
Udfordringer – CCC instruktører	32
6. anbefalinger til BUF	32
7. Forfatterne	34

Forord

Denne rapport dokumenterer og evaluerer Coding Class Cph projektet 2017-2018. Konklusionerne bygger på interviews med lærere, elever, virksomhedsrepræsentanter og Coding Class Cph instruktører samt observationer i klasserne.

I rapporten beskrives de problemstillinger virksomhederne stillede eleverne og selve undervisningsforløbene. Rapporten belyser endvidere, hvordan projektet lykkes med at inddrage autentiske cases i undervisningen igennem design-baserede læreprocesser samt introducerer makerkultur og skabende arbejde med it gennem kodning og programmering.

Coding Class Cph projektet og erfaringerne herfra er væsentlige, fordi projektet giver indblik i, hvordan elev- og lærerkompetence situationen er på skolerne, når det gælder arbejde med de fire søjler, som er i fokus i projektet: autentiske problemstillinger og cases, design-baserede læreprocesser, makerkultur og skabende arbejde med it, samt kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse. Projektet viser endvidere, hvordan virksomhedssamarbejde om autentiske problemstillinger kan være særdeles givende for elevernes læring relateret til de fire søjler. Herudover udvikler virksomhedssamarbejdet med fokus på arbejdet med autentiske problemstillinger elevernes indblik i hvilke karrieremuligheder, kompetencer, perspektiver, og praksisser, der er involveret i arbejde med it-løsninger.

Rapporten rummer ti anbefalinger, som er opsummeret til sidst i rapporten i del 6. Anbefalinger til BUF.

1. Indledning

Coding Class Cph (i det følgende CCC) er et projekt forankret i Københavns Kommune. Det er en del af kommunens "åben skole" tilbud. I CCC er målet at lære eleverne om innovation og kodning med afsæt i den virkelige verden, idet de deltagende elever skaber digitale løsninger på virkelige problemer fra erhvervslivet.

Forløbet (der beskrives i rapportens 3. del) tager udgangspunkt i en problemstilling beskrevet af en virksomhed i samarbejde med eller koordineret med en klasses lærer. Forløbet omfatter fem undervisningsdage, varetaget af CCC instruktører.

Formålet med CCC er: "at eleverne får en forståelse for kodning som et problemløsende værktøj i et tæt samarbejde med en virksomhed, som stiller eleverne en autentisk case og dermed medvirker til at forankre elevernes arbejde i en virkelighed udenfor skolen."¹

Projektets målgruppe er primært eleverne, som det søger at engagere i en digital skaberkultur (makerkultur). Sekundære målgrupper er lærerne, der er faciliterende og

1

<https://aabenskole.kk.dk/artikel/coding-class-cph-et-projekt-om-innovation-og-kodning-med-afs%C3%A6t-i-den-virkelige-verden>

samarbejder med CCC instruktørerne og virksomhederne; samt virksomhederne, der stiller cases til rådighed.

2. Evaluering og dokumentation

Nærværende rapport er en evaluering og dokumentation af første år med CCC (efterår 2017 til forår 2018).

CCC aktiviteter er det, vi vil kalde for kortvarige undervisningskoncept aktiviteter, hvor skoler og klasser i kortere velafgrænsede perioder tilmelder sig, får besøg udefra, og arbejder med aktiviteter i undervisningen, som ellers ville være meget svære og nok umulige for lærerne og skolerne at igangsætte i skolehverdagen. CCC aktiviteterne er en art stand-alone begivenheder, som ikke forudsætter lærernes kompetencer og deltagelse, og derfor heller ikke nødvendigvis har, eller får, yderligt fodfæste i skolehverdagen på skolerne, på den anden side af Coding Class. Man kan også sige, at CCC aktiviteterne er en udviklingsbistand til skoler, hvor skolernes kompetencer udliciteres til andre eksterne udbydere af pædagogiske og faglige aktiviteter, som således varetager disse på vegne af skoler og lærere. Denne form for udlicitering og udviklingsbistand i skoler er meget udbredt i kommunerne for tiden, når det gælder det nye faglige område "teknologiforståelse" i Danmark. Det er omkostningstungt at skulle kompetenceudvikle skoler og kommuner inden for et nyt fagligt område, men til gengæld kan effekterne af udlicitering blive meget lokale (knyttet til de få elever, der deltager) og kortvarige (hvis hverken elever eller lærere bringer det med videre i skolehverdagen efterfølgende). Det er dermed et tilbagevendende relevant spørgsmål i denne forbindelse: Hvordan der på længere sigt sikres forankring og implementering samt kompetenceudvikling af skoler og lærere? CCC aktiviteter er blot én indgang til pædagogisk og fagligt at arbejde med fx elevernes teknologiforståelse. Et andet brændende spørgsmål er derfor også: Hvilke særlige lærings- og undervisningspotentialer kan iagttages i CCC forløbene?

Det er disse spørgsmål, der danner baggrunden for, at Københavns Kommunes Børne- og Ungdomsforvaltning ønsker at dokumentere og evaluere CCC aktiviteterne. Formålet er systematisk at forstå CCC i praksis med henblik på at etablere pejlemærker for kommunens videre arbejde med de to hovedspor:

- Det innovationsdidaktiske koncept, der rummer fire søjler: 1. Autentiske problemløsninger og cases, 2. design-baserede læreprocesser, 3. makerkultur og skabende arbejde med it, samt 4. arbejdet med kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse er centrale dimensioner.
- Autentiske cases i samarbejde med virksomheder. Hvordan får de betydning for elevernes læring og motivation?

Til hvert af de to spor knytter sig et hovedspørgsmål, der har guidet evaluerings- og dokumentationsarbejdet:

- Hvilke særlige lærings- og undervisningspotentialer ses i CCC forløbene?

- Hvordan får de autentiske cases i samarbejde med virksomheder betydning for undervisningen og elevernes læring?

Denne rapport er disponeret med afsæt i de to hovedspørgsmål. Evalueringens formål er at understøtte Københavns Kommunes Børne- og Ungdomsforvaltnings (BUF) fremtidige beslutninger om videreudvikling, forankring og implementering af de faglige områder (de fire søjler), som indgår i evalueringen. Evalueringen skal således primært bidrage til Faglig Centers fremadrettede proces og beslutninger om evt. fortsættelse af CCC og / eller iværksættelse af andre aktiviteter.

Evalueringen skal på dette grundlag svare på følgende fremadrettede spørgsmål:

- Hvordan kan BUF arbejde videre med fokus på CCCs fire søjler?
- Hvordan kan BUF bygge videre på de virksomhedspartnerskaber, der er opbygget?

Metodiske valg

De skoler og virksomheder, der har deltaget i evalueringen, er udvalgt i samarbejde med Børn- og Ungdomsforvaltningens (BUF) CCC projektleder, Heidi Theilmann Schmidt. Kriteriet for udvælgelsen har været så vidt muligt at favne diversitet i Københavns Kommunes fem forskellige geografiske skoleområder, virksomhedstyper, casetyper, skoler/lærere/elevs erfaringer med arbejdet med innovationsdidaktik, kodning og programmering samt virksomhedssamarbejde.

Der er tale om en lille forskningsbaseret kvalitativ evaluering og dokumentation med fokus på at forstå, hvordan CCC aktiviteterne etablerer sig på skoler med forskellige forudsætninger. Det er væsentligt at understrege, at evalueringen og dokumentationen i denne rapport kun rummer en lille del af de erfaringer, der er gjort i CCC projektet i 2017-2018, og rapporten er efter aftale med CCC projektlederen holdt praksisnær, formidlingsvenlig og kortfattet².

Empiriindsamlingen³ omfatter:

- Kvalitative nedslag på tre skoler med fokus på processer – 2-3 besøg i klasserne med observation af undervisning:
 - Skole 1: en 6. klasse, interview med lærer og to elevgrupper (efterår 2017)
 - Skole 2: en 6. klasse og en 7. klasse, interviews med 6. årgangslærerne og en 7. årgangslærer samt elevgrupper fra de klasser vi har observeret i (forår 2018)
 - Skole 3: en 6. klasse, interview med lærer og to elevgruppeinterviews (efterår 2017)
- Syv kvalitative interviews med virksomhedsrepræsentanter (fire i efteråret 2017 og tre i foråret 2018)

² Mere forskningstunge, teoriinformerede formidlinger af resultaterne af evalueringen og dokumentationen af CCC 2017-2018 kan fås ved henvendelse til de to forskere, der har stået for evalueringen og dokumentationen - kontaktinfo se bagerst i rapporten.

³ I rapporten er henvisninger til skoler, lærere og elever anonymiserede, mens navne på virksomhederne er bibeholdt.

- To interviews – et i efteråret 2017 og foråret 2018 - med CCC instruktørerne

3. Coding Class Cph - Kort beskrivelse af aktiviteterne

CCC⁴ er en videreudvikling af og et selvstændigt spor inden for Coding Class initiativet, lanceret af It-branchen⁵. I CCC arbejder skoleklasser i Københavns Kommune fem halve undervisningsdage med CCC aktiviteter. CCC forløbet er særligt udviklet til skolerne i Københavns Kommune, og adskiller sig på flere måder fra de andre Coding Class aktiviteter⁶ iværksat af It-Branchen. I forløbet arbejder eleverne med autentiske problemstillinger, formuleret i samarbejde mellem skoler og virksomheder, og de producerer prototyper på løsninger i form af spil og apps, som klasserne til sidst præsenterer for samarbejdsvirksomhederne, der giver respons på klassernes løsningsforslag.

CCC projektets ambition er at klæde eleverne på til fremtiden:

“I Københavns Kommune ønsker vi at ruste vores børn og unge med færdigheder og kompetencer til det 21. århundrede – ikke mindst i forhold til digitale kompetencer, der kan kvalificere elevernes læring og motivation samt gøre dem klar til fremtidens uddannelsessystem og arbejdsmarked. Vores elever er således den generation, der skal sørge for, at Danmark også fremover er i front som videnssamfund.”⁷

CCC er et “åben skole” projekt, der som udgangspunkt sigter mod, at: “...skolerne skal åbne sig mod det omgivende samfund og inddrage lokalsamfundets mange ressourcer i skoledagen.”⁸ I CCC kommer dette til udtryk ved et integreret samarbejde mellem 62 skoler og 62 virksomheder. For at skabe grundlag for et givtigt samarbejde og nybrydende undervisning har BUF udviklet et innovationsdidaktisk koncept, der omfatter fire faglige søjler, som CCC forløbene hviler på:

1. Autentiske problemstillinger og cases: *I CCC arbejder skoleelever med virkelige problemstillinger, som virksomhederne har beskrevet.*
2. Design-baserede læreprocesser: *Gennem design af løsninger på problemer, lærer eleverne om problemstillinger, teknologiens betydning, skaberprocesser med It mv*
3. Makerkultur og skabende arbejde med it: *Tilgangen til teknologi er konstruktiv frem for analytisk. Eleverne skifter fra en konsumerende tilgang til teknologi til en konstruerende rolle.*

⁴ Beskrevet her:

<https://aabenskole.kk.dk/artikel/coding-class-cph-et-projekt-om-innovation-og-kodning-med-afs%C3%A6t-i-den-virkelige-verden>

⁵ Se: <https://itb.dk/articles/fremtidens-kompetencer/coding-class>

⁶ Fx arbejder eleverne i CCC med autentiske problemstillinger i samarbejde med virksomheder.

⁷ Fra:

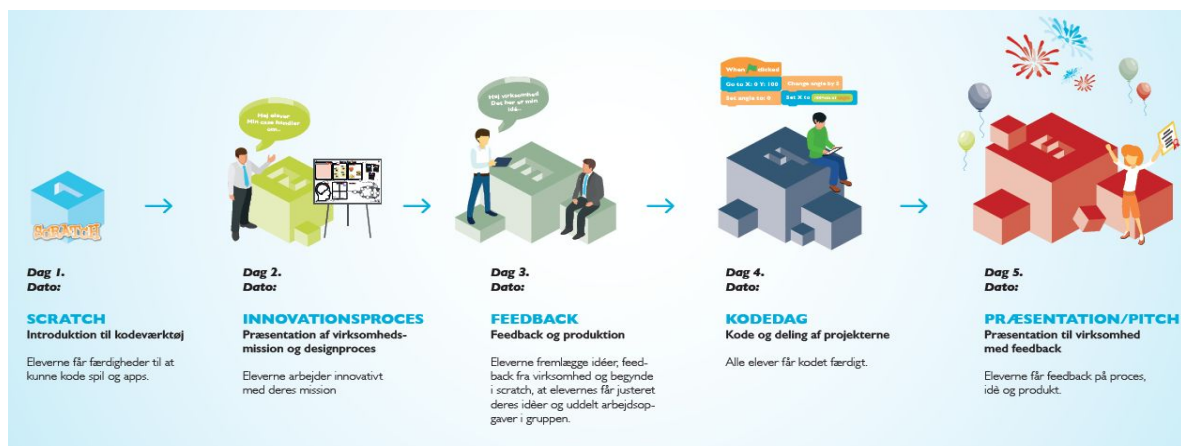
<https://aabenskole.kk.dk/artikel/coding-class-cph-et-projekt-om-innovation-og-kodning-med-afs%C3%A6t-i-den-virkelige-verden>

⁸ Fra: <https://www.emu.dk/modul/den-%C3%A5bne-skole-1>

4. Kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse: *Projektet sigter mod at give eleverne bevidsthed om, interesse for og kompetencer til at kunne skabe gennem blokprogrammering med Scratch.*

Projektet kræver en stejl læringskurve for eleverne: Eleverne skal fx både lære at arbejde med autentiske problemstillinger, at kode og programmere via Scratch og arbejde med designprocesser samt at modtage feedback og præsentere deres produkter. For langt de fleste lærere og elever i skolehverdagen er arbejdet med hver af de fire CCC søjler noget nyt - herunder også at arbejde med forløb, der kombinerer flere eller alle de fire søjler.

CCC forløbet kan illustreres således:



(Procesplakat, Coding Class Cph 2018)

Dag 1 introducerer til programmering i Scratch. Dag 2-4 er dedikeret til arbejde med en autentisk problemstilling. Virksomheden præsenterer missionen på dag 2, giver feedback på idéerne på dag 3 og på produkterne på dag 5. Dag 5 præsenterer eleverne deres færdige produkter (prototyper) til virksomheden og er eventuelt på virksomhedsbesøg, hvor de kan blive vist rundt eller få oplæg fra virksomheden.

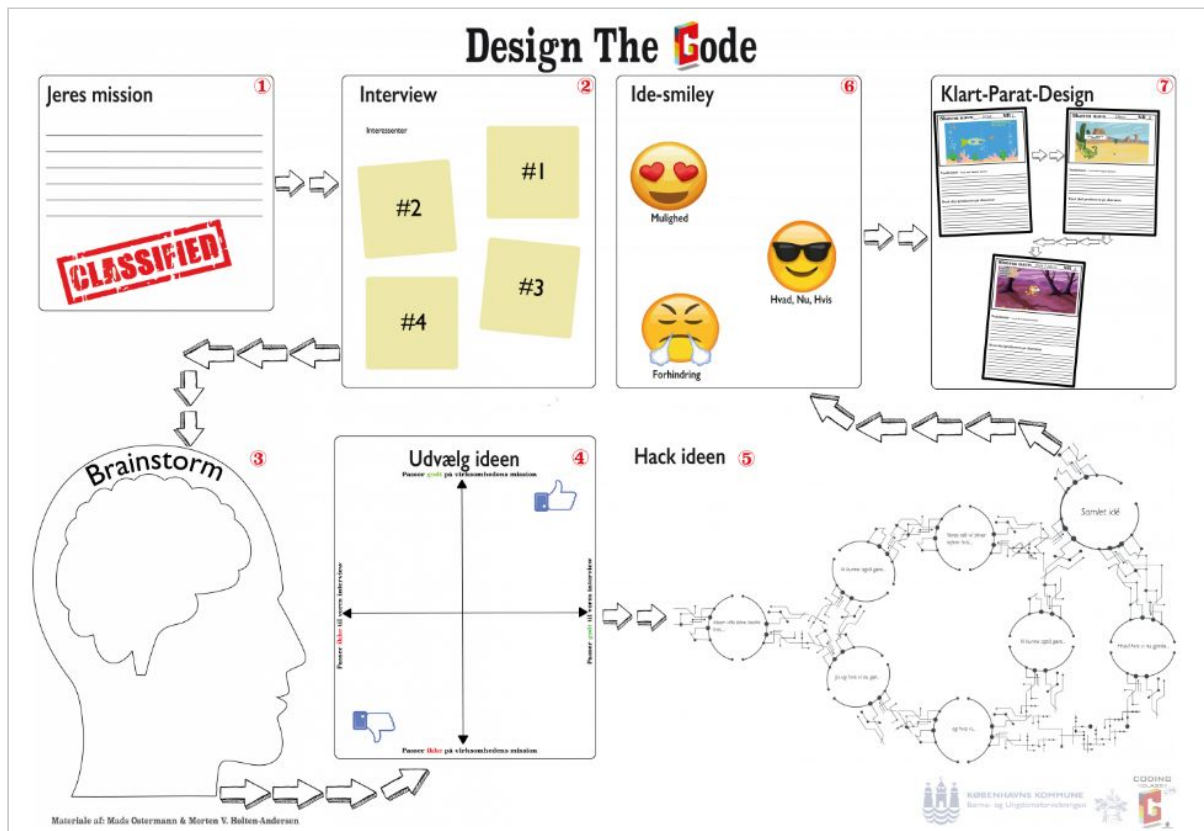
Undervisningen i CCC klasserne i efteråret 2017 - foråret 2018 er varetaget af én af tre CCC instruktører tilknyttet Københavns skolers makerspace BUF X⁹. Instruktørerne har såvel didaktiske kompetencer, som godt kendskab til arbejdet med blokprogrammering i Scratch.

Lærerne stiller en eller flere klasser til rådighed og kan også spille en rolle i undervisningen i forløbet. Denne rolle er dog ikke beskrevet nærmere i materialerne tilhørende CCC projektet, som overvejende har fokus på elevernes kompetencer og arbejde, og på at understøtte dette via CCC instruktør- og virksomhedsbesøg. Materialerne er overvejende

⁹ BUF X beskrives således på hjemmesiden - "Makerspace' er en betegnelse for et sted, hvor brugere samles for at udforske og skabe med brugen af en bred vifte af digitale teknologier og værktøjer og materialer – oftest i innovative processer. Teknologierne rummer blandt andet 3D print, laserskæring, digital broderi, robotteknologier og programmering samt materialer, som vi kender fra klassiske håndværksfag": <http://side.videotool.dk/v3jp435ffgva4qs2q8nb>

undervisningsmaterialer¹⁰ målrettet eleverne, og de (plancher, instruktionsvideoer mm.) findes åbent tilgængeligt på BUF X hjemmesiden¹¹. Her kan lærere og elever finde:

- En guide, der indeholder videoer, der instruerer i programmering af spil og apps
- En guide, der indeholder videoer, der instruerer i innovationsprocesserne
- En plakat til brug i innovationsproces (se figur 1)
- Skærmsider (se Klar-Parat-Design, figur 1)



Figur 1: Plakat til brug i innovationsprocessen.

Virksomhedernes rolle er tydeligt beskrevet. CCC lægger op til at alle virksomhederne mødes på et kick-off møde med alle lærerne, hvor matchede virksomheder og lærere sammen formulerer en autentisk problemstilling, som klassen skal arbejde med. Derudover lægger CCC op til at en virksomhedsrepræsentant mødes med hver klasse to-tre gange. Første gang hilser virksomheden på klassen (det kan foregå hos virksomheden eller i klassen) og beskriver den mission/problemstilling, som klassen skal arbejde med. Anden gang giver virksomheden respons på elevernes idéer (foregår hovedsageligt i klasserne) og tredje gang er sidste undervisningsgang i forløbet, hvor eleverne præsenterer deres løsninger og modtager respons fra virksomhederne (kan foregå hos virksomheden eller i klassen).

¹⁰ Find dem her: <http://side.videotool.dk/brtz1x7aad6a07ngkv4d>

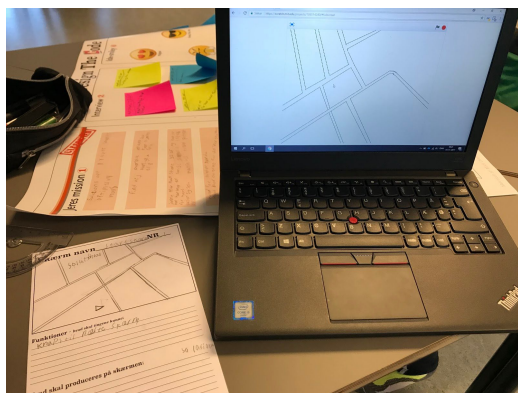
¹¹ Se her: <http://side.videotool.dk/brtz1x7aad6a07ngkv4d>

Inddragelse af undervisningsmaterialer

I forbindelse med den første dag, hvor klasserne præsenteres for Scratch, er der udviklet videoer, der instruerer i programmering af spil og apps. Plakaten (jf. Figur 1) anvendes på anden dag i forbindelse med elevernes og lærerens tolkning af problemstillingen, undersøgelse af problemet, brainstorming, udvælgelse og videreudvikling af idéer. Eleverne får og arbejder med plakaten efter én undervisningsgang med Scratch og efter at have mødt virksomheden og fået præsenteret den problemstilling og mission de skal arbejde med.



Arbejdet med plakaterne understøttes af videoinstruktioner, der guider elevernes arbejde med de forskellige innovationsprocesser. Eleverne arbejder med plakaterne indtil de har fundet deres idéer. Derefter fokuserer eleverne på at tegne og beskrive skærme, med de delelementer som deres spil og apps skal rumme.



I resten af forløbet er det skærmene, som eleverne refererer til, når de går i gang med at producere, kode og programmere via Scratch. I dette arbejde er skærmene fordelt mellem eleverne, som arbejder med hver deres skærme i Scratch. Til sidst sætter elevgrupperne skærmene sammen i ét projekt i Scratch, der samler den prototype på en løsning - app eller spil - som eleverne har produceret.

4. Lærings- og undervisningspotentialer i CCC

I denne del fokuserer vi på de to hovedspor i CCC projektet. Vi zoomer empirisk ind på de særlige lærings- og undervisningspotentialer, evalueringen synliggør, når det gælder arbejdet med de fire faglige CCC søjler i praksis: Autentiske cases i samarbejde med virksomheder, design-baserede læreprocesser, makerkultur og skabende arbejde med it; samt arbejdet med kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse. Derudover rejser vi hovedspørgsmålet: Hvordan får de autentiske cases i samarbejde med virksomheder betydning for undervisningen og elevernes læring? 4. del rummer således rapportens analyseafsnit, som vi udfolder fra henholdsvis elev-, lærer- og virksomhedsperspektiv.

Autentiske problemstillinger og missioner i undervisningen

I dette afsnit fokuserer vi på betydningen af at inddrage kodning og autentiske cases fra virksomheder i undervisningen, med særligt fokus på elevernes læring. Først sætter vi fokus på de deltagende parter (virksomheder, lærere og elever) motivation for at deltage. Derpå retter vi blikket mod missionens betydning for undervisningen, elevernes læring og samarbejde. Til sidst behandler vi virksomhedernes bidrag og virksomhedssamarbejdet herunder, hvordan BUF kan styrke dette fremover.

Motivation

Flere steder giver eleverne og lærere udtryk for, at en del elever *ikke* var motiverede for projektet, før det gik i gang, fordi de var utrygge ved, om det var for svært at programmere. Omvendt havde nogle glædet sig til projektet, som et afbræk fra anden form for undervisning, fordi de tror på, at de får brug for kompetencerne i fremtiden eller på grund af en særlig interesse for kodning.

Det er ikke alle elever, der oplever at "knække koden" i løbet af projektet. I nogle grupper opstår en arbejdsdeling, hvor de, der kan programmere, tager sig af programmeringen på grund af tidspresset i projektet. En del oplever også frustrationen ved ikke at kunne få deres program til at virke, eller at det pludseligt ikke virker. Der er således elever, der i slutningen af projektet er bekræftet i, at kodning ikke er noget for dem.

Der er dog også en del elever, der finder ud af, at de kan programmere noget. Flere elever er motiverede af, at kodning skal bruges i fremtiden, og de oplever at få et nyt syn på de digitale produkter, de omgiver sig med. En elev siger under interview:

"Altså jeg synes, det var rigtig sjovt at komme ud og lave noget andet [end normalt i skolen red.]. Men også fordi, at jeg kan godt se der, da lærerne fortalte om, at man kommer til at bruge kodning rigtig meget i fremtiden, så synes jeg, det er en god idé at lære noget om det, fordi jeg var... sådan lidt "nå, men jeg kan overhovedet ikke noget." Så det er meget rart at ligesom vide, hvad det går ud på. Så hvis man kigger på en eller anden app, så kan man nogle gange godt se 'nå, men...' Så kommer man nogle gange til at tænke over det."
(Pigegruppe, Skole 1)

Undervejs i projektet har vi observeret, at mange af eleverne motiveres af de autentiske cases. En pigegruppe beskriver det således:

"fx i matematik, hvor de sidder og siger "Og så hvis Ida skal have lavet en ny stue, hvor mange kvadratmeter kan sofaen så fylde?" eller sådan nogle ting. Der er det rigtig sjovt at have en ting, hvor at det her, det er et problem, og vi kan løse det, selvom det nok ikke bliver perfekt. Fordi vi er stadig kun 6. klasser, ikke?" (Pigegruppe, Skole 1)

Pigen understreger her, at problemet er et 'faktisk' problem, der findes; og at de får en 'chance' til at give et 'bud'. Altså at blive taget seriøst og få en stemme - men også uden forventninger til, at de skal løse problemet. Så scenen er tryk. Én elev siger endda, at det skal på CV'et, at hun har hjulpet KMD.

Mange af eleverne viser også gennem deres arbejdsindsats, samtaler under udviklingen, og deres seriøse præsentationer, at de er motiverede af at skulle levere noget til en virksomhed. Det gælder ifølge flere lærere, at især de dygtigere elever trives med udfordringen og de frie rammer. Flere lærere finder motivation i, at eleverne vokser med opgaven og udviser engagement.

Lærernes motivation for at deltage i et projekt, der omfatter samarbejde med virksomheder, autentiske cases og kodning varierer. For de fleste lærere er det rart ikke at stå alene med hovedansvaret for undervisningen og få inspiration udefra. Flere af læreren er kommet med på grund af invitationer fra kollegaer, de har respekt for. Nogle lærere ser i forløbene at arbejdet kan kobles meningsfuldt til fagene. En matematiklærer udtaler:

“Jeg synes, [CCC] giver [eleverne] en tilgang til, at der er mange facetter af matematik, der kommer ind i kodningen: ‘Hvis jeg gør noget så sker der noget. Det er lissom skakspil nærmest: de skal tænke fremad [...] og prøve at strukturere. Der er også noget med koordinatsystemerne. Jeg kan sagtens forsvare at bruge matematiktimer på det. Nogle gange er det også lidt søgt. Der står ikke noget i 6. klasses pensum om kodning. Jeg er helt sikker på, at det vil give [eleverne] noget.” (Skole 3)

Denne lærer ser en mulighed for at koble CCC til matematikundervisningen. Men læreren ser sig dog ikke kompetent nok til at kunne køre undervisningen selv. Han fremhæver dog, at man kunne bruge den designorienterede tilgang mere i timerne, så eleverne skal lære matematik ved at producere noget. Flere af de lærere vi har mødt i CCC projektet fremhæver netop perspektiverne i at arbejde med kodning og programmering som formidlingsform ind i fag (fx dansk).

Virksomhedernes motivation for at deltage varierer. I interviewene begrundes virksomhederne deres deltagelse på følgende måder:

- a) for at gøre noget godt for børnenes læring - gøre undervisning relevant
- b) for at få indsigt i børnenes idéer og tanker om et givet problem eller produkt
- c) få indsigt i børnenes og lærernes hverdag i skolen
- d) at give børnene kendskab til programmering eller andre specifikke fagområder
- e) at lade børn arbejde med innovation og idéudvikling
- f) at give børnene kendskab til virksomheden
- g) at kunne markedsføre sig på et socialt ansvar og engagement i samfundet (CSR).

De syv virksomheder vi har interviewet er alle interesserede i at deltage i CCC igen.

Missionen

Missionerne, altså de udfordringer virksomhederne havde stillet eleverne, varierede en del:

- **Solution Lab:** Udfordringen var at bruge byens kort, billeder og data til udvikle noget sjovt og lærerigt

- **KnowMio:** Udfordringen til eleverne var, at de skulle udtænke konkrete spil, som man kunne bruge til at træne nogle matematiske færdigheder, som man havde svært ved. Kriterierne var at det skulle være sjovt og man skulle kunne se udvikling. KnowMios eget redskab er et måleredskab, hvor man kan se elevernes progression
- **Zoo:** Eleverne skulle udvikle digital spil eller apps der kunne gøre ZOO mere interessant for teenagere.
- **KMD:** Eleverne skulle udarbejde en samkørselsapp, der motiverer flere KMD medarbejdere til at køre sammen og cykle til arbejde
- **Det Kongelige Teater:** Eleverne skulle udvikle en digital løsning, rettet mod unge, der skulle få de unge til at være interesseret i opera?
- **Alinea:** Eleverne skulle udvikle et digitalt produkt, der kan hjælpe elever i indskolingen med at træne den lille tabel. Produktet skulle være engagerende og motiverende og særligt tage højde for de svære gangestykker.
- **Experimentarium:** Eleverne skulle arbejde med udfordringen: Hvordan kan man gøre besøget på experimentarium til et godt besøg for elever og lærere før, under og efter?

Nogle missioner/problemstillinger var meget brede og målgruppen ikke defineret (fx Solution Lab), mens andre var meget specifikke både i afgrænsning af målgruppe og løsning (fx KMD samkørselsapp til ansatte). De fleste knyttede sig til en reel problemstilling relateret til virksomheden.

Hvor godt det lykkes at formulere en relevant mission og problemstilling afhænger i nogen grad af, hvad virksomheden arbejder med, men i højere grad af virksomhedens evne til at sætte sig ind i børnenes sted og til at rammesætte problemstillingen. I nogle tilfælde handlede problemet ikke om virksomhedens kerneydelse, men om interne problemstillinger, der var nemme at forholde sig til (fx samkørsel og cykling til arbejdspladsen). I flere tilfælde havde virksomhederne formuleret problemstillinger, hvor eleverne selv var en del af målgruppen (KnowMio, Zoo, Det Kongelige Teater og Alinea), eller hvor eleverne har været tæt på målgruppens praksis (som at transportere sig til arbejde på cykel eller i bil (KMD) eller være på tur med en klasse (Experimentarium)).

CCC er organiseret sådan, at lærere og virksomheder sammen formulerer idéen til missionen (problemstillingen) ved et indledende kick-off arrangement for virksomheder og skoler. I flere tilfælde færdiggør én af eller begge parterne (læreren eller virksomheden) efterfølgende formuleringen. Både lærere og virksomheder fremhæver, at det vil være godt at have forberedt idéer til en mission hjemmefra samt at formuleringen af missionen med fordel kan stilladseres.

Observationer af forløb og interviews med lærere, elever og virksomheder peger på, at det er særligt centralt at skabe en forbindelse mellem virksomhedernes virkelighed og faglighed og børnenes interesser eller vidensgrundlag, idet projektet er kort og ikke giver mulighed for at eleverne kan indhente megen ny viden. Lærerne kan spille en central rolle her. I et enkelt tilfælde er eleverne med succes blevet inddraget i at formulere problemstillingen. Men i en del af de observerede tilfælde er formuleringen af missionen ikke foregået i samarbejde med

lærerne og klasserne, og her giver virksomhederne udtryk for at det ville være godt med et større engagement af lærerne i formuleringen af problemstillingerne.

En anden central del af at formulere en relevant mission og problemstilling, er, at udfordringen skal kunne løses gennem programmering på børnenes niveau og med det software/hardware, der stilles til rådighed for børnene (fx Scratch). Her kan CCC instruktørerne i høj grad spille en vigtig rolle med deres tekniske kendskab. Det er derfor vigtigt, at de også involveres i formuleringen af missionen. Det er sket i enkelte samarbejder med virksomheder.

Én virksomhed problematiserer at tage udgangspunkt i at bruge Scratch i forhold til at løse problemstillingen, fordi det repræsenterer en begrænsende tilgang til at arbejde med elevernes teknologiforståelse:

“Jeg tænker også det her med, at det er Scratch, og kun Scratch, er en lille smule begrænsende. Jeg tænker bare, at nogle af de ting vi så [i C.R.A.F.T. projekterne red.], fordi det ikke var Scratch men de kunne lave alt muligt andet også bare, altså bruge it-teknologi i det hele taget, der tænker jeg, altså fordi de laver hurtigt et eller andet lille spil. Det er selvfølgelig også det, der ligger i Coding Class. Men det at arbejde med teknologiforståelse er så meget mere end det.” (Experimentarium)

Læreren udtrykker endvidere, at Scratch er godt som indgang til kodning, men potentielt gør det svært for eleverne at arbejde med de konkrete problemstillinger, hvis det ikke er tænkt ind, at det er Scratch, de har som redskab. Så missionen skal tilpasses til det repertoire, eleverne får i forløbet.

Det er interessant, at vi ikke har set eksempler på, at der i formulering af missionerne er taget særligt hensyn til fx kønsrelaterede forskelle, kompetence forskelle eller kulturelle forskelle (hverken i relation til missionens målgruppe og problemstilling eller i forhold til eleverne).

Virksomhedernes bidrag undervejs

Faglighed og autentiske praksisser

Virksomhederne bidrager med en særlig faglighed om deres område: fx bidrager Zoo med viden om dyr, om at zoo både er et rekreativt, oplysende og videnskabeligt sted. De bidrager med problemstillinger, som derigennem får en større betydning, fordi børnene kan forholde sig til den bredere kontekst.

Virksomhederne forholder sig til autenticiteten i de praksisser børnene gennemgår i CCC. KMD og Alinea betoner fx at de forløb børnene gennemgår minder meget om, hvad de selv gør i et (digitalt) udviklingsprojekt. Dette ses også i forbindelse med det afsluttende besøg hos KMD, hvor en klasse skal præsentere sine løsninger. I forbindelse med besøget har KMD samlet et panel af forskellige medarbejdere, der holder oplæg for eleverne fx om hvilke digitale løsninger KMD udvikler og tilbyder såsom digitale fodlænker, lønudbetalinger og

læringsplatforme, og om arbejdet med user experience og prototyping i forbindelse med udviklingen af digitale løsninger:

"[...] det [elevernes oplevelse med at kode] er jo i virkeligheden utroligt virkelighedsnært mange af de ting, de siger. "Ja, vi ville gerne have haft, at de skulle være sådan her. Men det kunne ikke lade sig gøre, fordi sådan og sådan og sådan." "Nej. Er I klar over, hvor ofte man oplever det i virkeligheden?" Altså at det kunne ikke lade sig gøre, fordi der var nogle lovmæssige begrænsninger eller noget andet. Altså det er jo sådan, vi arbejder med vores It i dag. Og det er jo bl.a. derfor, der nogle gange kommer de der historier med, hvor noget er blevet forsinket eller et eller andet. Ja, fordi man stødte på noget, man ikke kunne forudsige, da man gik i gang med at lave sin planlægning. Så på den måde får de jo et virkelighedsbillede af, hvordan det er at arbejde med sådan nogle ting." (KMD)

Ifølge KMDs virksomhedsrepræsentant i CCC projektet, er konklusionen at projektet meget godt gengiver en arbejdsproces, som den finder sted i en af Danmarks største it-virksomheder.

Der er dog plads til forbedringer. Flere virksomheder samt elever kritiserer som allerede nævnt den del af arbejdet med idegenereringen i CCC projektet (se planche, figur 1 ovenfor), hvor børnene gennem rollespil, interviewer hinanden, og skal agere virksomhed, målgruppe og interessenter. Øvelsen forekommer ikke autentisk for hverken elever og virksomheder:

Elev 1: "Der var så lige noget med et interview, som jeg synes ikke... Det synes jeg ikke rigtig gav så meget mening, fordi at man ligesom skulle prøve at sætte sig ind i direktørens og forbrugers..."

Elev 2: "Ja, agtigt. Det var ret mærkeligt." (Elevgruppe 2, Skole 2)

Der er forskellige forslag til at tackle udfordringen. En idé er at sætte mere tid af, så børnene kan kvalificere deres idéer gennem rigtige interviews. Experimentarium foreslår at stille medarbejdere til rådighed for interviews. En repræsentant fra Alinea overvejer, om man kunne lave et interview med en medarbejder, der kunne stilles til rådighed for børnene i form af en video målrettet idegenereringsfasen. KMD's medarbejder foreslår, at eleverne får mulighed for at gennemføre online interviews med virksomhedsrepræsentanter.

Eleverne forholder sig også til autenciteten i programmeringen, og flere elever har svært ved at koble programmeringen i Scratch til "rigtig" programmering. Scratch kan synes langt fra "virkelig" programmering:

"Jeg har set min far gøre det, han programmerer nemlig, og jeg synes bare, det ser så forvirrende ud. [...] Jeg har ikke sådan helt vidst, hvordan vi skulle bruge Scratch i andre... altså i virksomheder, fordi jeg tror sådan, at de er lidt mere professionelle, og jeg kan ikke se sådan... Jeg synes bare, at når jeg kigger på min fars... på den app, som min far bruger, og det som vi bruger. Jeg kan slet ikke se noget i det, de har til fælles." (Pigegruppe, Skole 1)

Det er vigtigt, at eleverne får en fornemmelse for, at Scratch er en forløber for mere kompleks programmering og anvendelig til prototyping, hvis de skal kunne se perspektivet i aktiviteten, få digitalt mod og kunne overføre viden til andre områder.

Autentisk kontekst

Virksomhederne bidrager med en indsigt i voksnes autentiske praksisser. Medarbejderen fra Experimentarium fremhæver eksempelvis, at børnene også var nysgerrige på Experimentarium som virksomhed og arbejdsplads:

“Noget af det børnene gik meget op i, det var at de sad i vores business lounge. Det vil sige at de sad side om side med folk i jakkesæt der også var på kursus. Og vi havde linet op til dem som om de var voksne ikke [...] At de blev taget alvorligt som om de var nogle business kunder.” (Experimentarium)

Frem for at være på et kortere besøg, får eleverne via arbejde i virksomheden en unik adgang til at observere arbejdskultur og -praksis.

En del af det at skabe en autentisk kontekst omkring samarbejdet med virksomhederne ligger i den femte undervisningsgang, hvor eleverne fremlægger deres arbejde, virksomhederne giver respons på fremlæggelserne, og eleverne (i mange tilfælde) besøger virksomhederne. Ved virksomhedsbesøgene har virksomhederne generelt set givet eleverne lidt spiseligt og drikkeligt. Nogle har stillet med mange ansatte. Nogle har lavet oplæg, der viser eleverne virksomhedernes it-relaterede og/eller kreative arbejde, hvilket fremmer elevernes forståelse for virksomhedernes kontekst og CCC aktiviteterens betydning.

Virksomhederne giver generelt udtryk for at møde engagerede børn i CCC projektet. I nogle tilfælde har læreren givet børnene tid til at forberede og nogle gange også at strukturere oplæggene. I nogle situationer har strukturen for oplæggene været CCC instruktørernes spørgsmål. Dog er der flere virksomhedsrepræsentanter og elever der peger på, at de har været overraskede over, at elevernes præsentationer og feedback ikke forekom mere struktureret. I den forbindelse er et forslag at formulere kvalitetskriterier, der relaterer til de fire faglige søjler i CCC samt engagere lærerne mere aktivt i forberedelsen af elevernes fremlæggelser, så eleverne kender kvalitetskriterierne for både præsentationer og løsninger, og så eleverne får en bedre afrunding på projektet, hvor virksomhederne har mulighed for at give relevant og kvalificeret feedback til eleverne.

Feedbacken fra virksomhederne er betydningsfuld, idet den af flere elever fremhæves som motiverende. Via den respons eleverne modtager, får de mulighed for at vurdere produktets relevans i “virkeligheden”:

“Jeg synes, det var meget sjovt det her med, at når man var oppe at fremlægge, så synes jeg, det var meget dejligt ligesom at have en, der var Zoologisk Have, altså ligesom arbejder der, i stedet for at det bare var [navne på lærere], der var der som lærere.” (Pigegruppe, Skole 1)

I interviewene med eleverne finder vi forslag om, at eleverne får missionen i virksomheden, idet eleverne dermed får fornemmelse for konteksten fra begyndelsen af projektet. Fx inviterede Experimentarium og Zoo eleverne ind til at arbejde med idéfasen (undervisningsdag nummer to) på Experimentarium. Denne tilgang kan fremme elevernes

fokus på missionen ved at give eleverne anderledes mulighed for at reflektere over, hvad det giver for idéudviklingen, at opleve problemet i den autentiske kontekst.

Virksomhedssamarbejdet

Virksomhederne har bredt betragtet oplevet, at der har været god kommunikation med CCC instruktørerne, og at det har været klart, hvad der forventes af dem. Flere understreger, at det ikke kræver så meget at deltage. Dog har flere af virksomhederne ingen eller mangelfuld kommunikation med lærerne, der i flere tilfælde er gledet meget i baggrunden.

Det er intentionen i CCC, at lærere og virksomheder mødes fra start. Dette er også vigtigt, da det ellers kan være svært at formulere en god case og i det hele taget, at forstå hinandens 'virkelighed', skole og virksomhed imellem.

Virksomhedsrepræsentanterne vi talte med, gav udtryk for at CCC som helhed var velstruktureret. En siger:

"[...]det var et fuldstændigt gennemtænkt, planlagt forløb. Det var overskueligt ressourcemæssigt. Der var overskueliggjort ned til mindste time - hvilke gjorde at vi brugte mere tid på det." (Experimentarium)

Omfanget af timer det kræver af virksomhederne at deltage vurderes af flere som passende, nogle vil endda kunne bruge mere tid.

Virksomhederne ved altså, hvad der forventes af dem. Til gengæld vil CCC drage nytte af en mere afstemt forventning til hhv. lærernes, elevernes, virksomhedernes og CCC instruktørernes roller, ansvarsområder og mål i projektet.

Det har ikke været lige let at få etableret et autentisk samarbejde mellem alle klasser og virksomheder. Nogle virksomheder udtrykker, at de har oplevet at det måske ikke helt gik op for eleverne hvad der egentlig var på spil her:

"Og i hvert fald så synes jeg helt klart, som jeg også lige var inde på tidligere, at min oplevelse var, at den måde det startede fik ligesom ikke revet tæppet væk under dem nok til, at de forstod "Hey, der er noget på spil her. Du er i gang med noget, som ikke bare er skole. Det blev simpelthen ikke tydeligt.....Og det er det jo, når man sidder inde i det klasserum, man sidder i dag ud og dag ind. Så er det svært, at..." (KnowMio)

KnowMio er en lille læremiddel virksomhed med få medarbejdere, og har derfor heller ikke samme ressourcer som fx KMD, Zoo og Eksperimentarium. KnowMio har præsenteret for klassen i klassen, og det har ikke været tydeligt nok for eleverne, måske fordi KnowMios produkt er et digitalt læremiddel, at de skulle samarbejde med KnowMio om at udvikle deres produkter.

Design-baserede læreprocesser

CCC forløbet vægter de dele, der handler om at skabe it-løsninger via kodning, programmering og virksomhedssamarbejde. Disse dele fylder fire ud af fem dage. Der er reelt én undervisningsgang til arbejdet med innovationsprocessen og den plakat, der understøtter arbejdet i forskellige delprocesser. BUF X har udviklet en række instruktionsvideoer, der understøtter elevernes arbejde med delprocesserne: 1. mission, 2. interview, 3. brainstorm, 4. udvælg idéen, 5. hack-idéen, 6. ide-smiley, 7. Klar-parat-design. En del klasser - både elever, lærere og CCC instruktører - oplever denne del som meget tidspresset, og flere klasser når ikke at blive færdige på én undervisningsgang og starter derfor også tredjedagen med klar-parat-design delen, hvor eleverne tegner og beskriver delelementer af de apps og spil de vil producere i form af skærme.

Elevinterviews

Eleverne ikke er entydigt begejstrede for dette arbejde med idégenereringen og innovationsprocesserne. Dels oplever eleverne at plakaten rummer "lige gyldige ting", og dels udtrykker flere elever, at de oplever dette delforløb som unødvendigt langt. Elevernes udsagn peger dog også på, at det betydningsfulde ved at arbejde med de forskellige innovationsprocesser ikke er blevet tydeligt for mange af eleverne i forløbet. I forbindelse med arbejdet med innovationsprocesserne og plakaten har CCC instruktørerne vist de instruktionsvideoer som er udviklet til forløbet. For nogle elever repræsenterer videoerne en god mulighed for en anderledes og inspirerende præsentation af arbejdet - et godt alternativ til en lærer der taler. Nogle elever fremhæver, at kvaliteten ved videoerne er, at de er kortfattede. Andre elever oplever videoerne som meget langsomme med mange gentagelser.

For de elever, der har været på besøg hos virksomheden som led i deres arbejde med innovationsprocesserne, er det tydeligt at et konkret indblik i konteksten for at arbejde med en problemstilling i samarbejde med en virksomhed kan styrke arbejdet med idégenereringen:

"...det med at gå rundt i Zoo, fik også en til lige at tænke "Ej, det er ret fedt at være her." og "Ej, man kunne godt lave noget med det der eller med det der." Og det der med Zoolab det fandt vi jo også... Jeg vidste ikke, at det var der, før vi kom derud. Så det er gemt ret godt. Så man skal nok reklamere lidt mere for det." (Pigegruppe, Skole 1)

Et virksomhedsbesøg kan være øjenåbnende for eleverne på flere forskellige måder. Både i de indledende faser i arbejdet med innovationsprocesser og i det afsluttende besøg hos en virksomhed. Flere elever fremhæver at de medarbejderpræsentationer de har hørt i forbindelse med deres afsluttende besøg hos og præsentationer for virksomhederne, har været lærerige. Og betydningen af fx interview som led i idégenerering blev netop tydelig for de elever, der besøgte KMD. KMD havde arrangeret en medarbejder som holdt oplæg om arbejdet med user experiences. Et oplæg som både eleverne og lærerne efterfølgende fremhævede som særligt interessant, og et oplæg der netop pegede på, hvorfor interviews er væsentlige, men også hvorfor interviewøvelsen i CCC projektet af mange af eleverne bliver

opfattet som en ligegyldig som-om øvelse. Der er stor forskel på reelt at opsøge og interviewe interessenter og på at forestille sig at være en direktør i Zoo, som eleverne interviewer i klassen (ved at interviewe hinanden - rollespil).

Arbejdet med plakaten og designprocesserne opleves imidlertid også forskelligt af elevgrupperne. For de elevgrupper, der er gået fra at have mange idéer til én mere afgrænset og fokuseret idé opleves arbejdet meningsfuldt. For de elevgrupper der starter og ender med samme idé forekommer arbejdet langtrukket og meningsløst. CCC instruktørerne fremhæves af eleverne som betydningsfulde, idet de er med til at gøre arbejdet med innovationsprocesserne interessante og meningsfulde for eleverne.

Lærerinterviews

Lærerne har også delte meninger om arbejdet med plakat og innovationsprocesser. Nogle lærere fremhæver, at delprocesserne kan ses som meget almene:

“Altså hele det der med at arbejde fra en idé til et produkt det er jo sådan ...hvad kan man sige, det er jo meget alment. Der er mange processer som er almene. Som har noget med samarbejde eller noget med at få en idé og noget med at kunne sætte sig ind i ting og kunne læse en instruktion og kunne huske hvordan noget hænger sammen og koncentrerer sig. Altså man kan da lære rigtig meget af det....Hele innovationsdagen - elementerne kan man godt bruge igen. Udmærket i forhold til elevernes læring og samarbejde om et problem. Hvad gør vi nu? Der er ikke så meget nyt i det... (lærer 1, skole 2)

Fælles for hovedparten af lærerne er imidlertid, at de ikke er vant med denne slags undervisningsaktiviteter, og at arbejdet med designbaserede processer med fokus på udvikling af it-løsninger, teknologiforståelse, kodning og programmering og samarbejde med virksomheder om autentiske problemstillinger er nyt for dem.

Virksomhedsinterviews

Virksomhederne har tilmeldt sig CCC projektet af forskellige grunde. KMD markerer sig ved at være en virksomhed, der har meldt sig til CCC med særligt fokus på og interesse for at understøtte elevernes teknologiforståelse, og med fokus på at en it-virksomhed netop har behov for flere forskellige kompetencer, hvoraf kodning kun er et delelement.

“...rigtigt mange af de ting, man arbejder med i en it-virksomhed, er jo almene problemstillinger, som man kan bruge ...forskellige kompetencer til at løse, og ikke nødvendigvis lige det at kode. ...Coding Class det hedder det selvfølgelig, fordi det handler om grundlæggende at få en forståelse af det her med koden, men det er jo...kun en lille del af selve det at lave projektet. Der er jo alt muligt andet i det, og man kan bygge alt muligt tværfagligt ind i det. Netop innovationsprocessen og hele den her projektledelesedel og vurderingen af, "Hvad kan vi nå, og hvad skal vi så prioritere?" ...Det er jo lige så meget det med, at nogen skal træffe nogle beslutninger, og at man skal prioritere, hvad det er, der er vigtigst at få lavet først, og hvilken retning man skal gå. Og man skal undersøge, hvad det er for et produkt, man skal levere. Hvad er det, folk gerne vil have? ...Og det er en stor del af det for os også. Og selvfølgelig har vi også brug for folk, der kan kode, i sidste ende, men jeg tror lige så meget for os også, det er et spørgsmål om at få øjnene op for folk generelt, at hele it-verdenen er meget mere end at sidde og skrive kode.” (KMD)

Flere virksomheder har fokus på, at elevernes arbejde med at udvikle digitale løsninger med en målgruppe for øje er både relevant og væsentlig, set fra et virksomhedsperspektiv. I og med at arbejdet med innovationsprocesserne ikke har fyldt meget i CCC, så har flere virksomheder imidlertid også peget på, at eleverne havde svært ved at forstå, hvor betydningsfuldt arbejdet med interessant perspektiverne er. Udover at virksomhederne i flere tilfælde nævner, at de har savnet at eleverne tydeligere knyttede an til de målgrupper de skulle have i fokus, så fremhæver flere virksomheder, at de har iagttaget interessante kønsforskelle i elevernes arbejde med udviklingen af apps og spil:

“...Så ...drengene skulle lige mindes om, at husk nu, det er ikke bare et spil for jeres egen skyld, men I skal hjælpe Det Kongelige Teater... Og pigerne de skulle, det er rigtig fint, I vil så meget med Det Kongelige Teater, men husk nu, at det skal være et spil...Og skal det være spil eller skal det være app, og hvad skal vi kunne, og de havde et hav af ideer, og så kunne de så fylde indhold på bagefter. Hvor pigerne var meget mere på ide, altså” (Kgl teater)

Ligesom eleverne nævner flere virksomheder, at når eleverne skal arbejde med interessant perspektiverne, så lægger CCC materialerne op til, at eleverne gennemfører interviews med fokus på rollespil. Det betyder at eleverne ikke får knyttet ordentligt an til målgrupperne for deres missioner. Målgruppen ville være meget mere tydelig hvis eleverne faktisk interviewede virkelige mennesker - eller fik en video med et rigtigt interview, som de skulle knytte an til i udviklingen. Reelle interessant interviews vil også betyde et anderledes indblik i den problemstilling eleverne skal udvikle en it-løsning til.

Endvidere peger flere virksomheder på, at i det virkelige arbejdsliv i virksomhederne, arbejdes eksplicit med rollefordelinger i forbindelse med udviklingsprojekter. Disse rollefordelinger kan måske med fordel tænkes mere eksplicit ind i undervisningsforløb som CCC. En mere eksplicit rollefordeling kan ifølge virksomhederne have flere fordele fx:

- Eleverne kan udfolde forskellige kompetencer i stedet for at skulle dække alt på samme tid
- Eleverne kan arbejde med forskellige delområder/læringsområder i forhold til et projekt på samme tid
- Eleverne kan have forskelligt ansvar for at levere input til og præge udviklingen samt når produktet skal præsenteres fx én elev koder, én elev arbejder med user experience, en elev beskriver idéen osv.

Virksomhederne peger på, at arbejde med klare rollefordelinger også kan være relevant i forhold til at styrke elevernes forskellige motivation, interesser og kompetencer i CCC aktiviteterne. Fx hvem har designrollen og hvem har programmeringsrollen? Hvad bidrager de forskellige roller med? Virksomhedsrepræsentanten fra KMD fortæller, at eksplicit arbejde med rollefordelinger og læringsområder også kan tydeliggøre, at det ikke kun handler om programmering:

“ Ja. Jeg synes, at der var en del af grupperne, da de fremlagde, at det var tydeligt, især hvis drengen var rigtigt god til at programmere, at så havde han stort set lavet det hele. Og hvor der havde været masser af elementer, som pigerne kunne have deltaget i. Men de kom lidt ud

på sidelinjen, fordi de jo ikke kunne programmere... Så det synes jeg, at det kunne man måske godt tydeliggøre en lille smule, at hvad er det for nogle roller, der er i sådan en udviklingsproces, når man skaber et redskab. Det kunne vi jo også have bidraget med som virksomhed i virkeligheden. Fordi det ved vi jo, hvad det er for nogle ting, der skal til. Så det kan jeg jo tænke over til næste gang at bringe det i spil.” (KMD)

Valg af virksomheder spiller også en væsentlig betydning. Fx kan en stor it-virksomhed som KMD mønstre medarbejdere der arbejder med user experience, kodnings- og programmeringsmedarbejdere osv. Virksomhedens fokus og faglighed kan også være mere eller mindre motiverende og interessevækkende for eleverne.

En virksomhedsrepræsentant fra det Kgl. Teater peger på, at samarbejdet med en virksomhed om en autentisk problemstilling og innovationsprocesserne også bidrager til at eleverne stiller spørgsmål som “kommer teori eller empiri først”? “Når man arbejder iterativt, kommer planlægning først, eller skal man bare gå i gang, og så tager man det mere dynamisk?”. CCC projektet kan understøtte elevernes procesforståelse, og lære eleverne hvordan man arbejder med innovation, udvikler ting og arbejder med ideudvikling, hvis der arbejdes eksplicit og bevidst med refleksioner over sådanne spørgsmål, rollefordelinger og innovationsprocessernes betydning for slutproduktet i CCC aktiviteterne. Virksomhedsrepræsentanten fra det Kgl. Teater problematiserer imidlertid, at CCC måske er sat op som et lidt for traditionelt skole undervisningsforløb:

“... Når du udvikler en forestilling, så vil du jo have ideer, som du simpelthen er nødt til at parkere et øjeblik, fordi du ved ikke, om der er penge til det, eller om det kan lade sig gøre, eller den er ikke færdigtænkt, så lægger du den her, og så kan du gå videre med noget andet, og så kan du tage den frem igen.Det kræver tid.Det er en anden proces. ... Du går igennem. Også som deltager i sådan et projekt, ikke? ...: Så skulle man gøre det mere autentisk, så skulle de have mere tid til at reflektere.: Og det skulle have en værdi, for de bliver jo også utålmodige, fordi de er vant til det andet, ikke?At det har værdi, at det bare kører oppe i hovedet, og du smider nogle ting ned på en post-it....Og så tager det op igen, ikke? Vi tager aldrig udgangspunkt i, hvad der kan lade sig gøre.Det kommer bagefter..... Fordi du altid kan købe det til eller udvikle lidt videre.” (Kgl. Teater)

Virksomhedsrepræsentanten fra Zoo fremhæver endvidere, at innovative processer i virksomhederne også involverer flere projekter, før man når det færdige resultat. Prototyping er derfor et meget væsentligt aspekt af det innovative arbejde i en virksomhed. CCC projektet kan give eleverne en fornemmelse for dette, men eleverne bliver udfordrede, fordi det for mange er nyt, og fordi der ikke er tid til reelt at arbejde aktivt med prototyping og iterative processer i forløbet. Endvidere er det meget svært at skulle præsentere noget, som forekommer ufærdigt, hvilket ikke er en praksis eleverne er vant med i skolen.

Virksomhedsrepræsentanten fra Zoo fortæller, at Zoo har lange innovationsprojektsamarbejder med skoler, hvor klasser arbejder i tre uger både i 4., 5. og 6. klasse med den samme innovationsmodel, og på den måde får eleverne en fornemmelse for arbejdet med prototyping og iterationer.

Til trods for at virksomhederne fremhæver plads til forbedringer, så er virksomhedsrepræsentanterne, som vi har interviewet, bredt betragtet, meget imponerede og positivt overraskede over, hvad eleverne har kunnet fremvise på så kort tid: både via deres arbejde med designprocesser, deres læring og udvikling via Scratch, og deres fokus på at knytte an til missioner, problemstillinger og den faglige viden om problemstillinger og missioner, som eleverne er blevet præsenteret for via virksomhedsrepræsentanterne.

Når både elever og virksomheder refererer til elevernes arbejde med udvikling og idéer, så er det tydeligt at de trækker på en række referencer og genrer fra andre områder af deres liv. Fx fortæller en virksomhedsrepræsentant fra Zoo:

“Så var de faktisk gået i gang med ”Nå, men det kunne være, man kunne lave noget med nogle kort og nogle ruter og nogle QR-koder og nogle spil der.” og ”Man kunne gøre sådan.” og ”Hvorfor gør I ikke det?” Og der begyndte de også allerede at sige noget om, at ”Vi skal have nogle rabatter.” De sammenlignede det med, hvad ...var det, de kaldte det? Sommertilbud på McDonalds eller...” (Zoo)

Dette element med at udvikle og skabe innovation ved at trække på idéer og kunne identificere og hente inspiration i andre genrer fra andre sammenhænge, er også et element, der med fordel kan arbejdes mere eksplicit og reflekteret med i CCC undervisningsaktiviteterne. Flere af de dimensioner, som virksomhederne fremhæver kan med fordel medtænkes i de vurderingskriterier der arbejdes med, når eleverne skal udvikle og præsentere og virksomhederne vurdere produkterne. I den nuværende version af CCC aktiviteterne, fremhæver flere virksomheder, som allerede nævnt, at elevernes præsentationer til sidst har været for ustrukturerede og at vurderingskriterierne ikke har været tydelige. Innovationsmodellen stopper også ved idégenereringen. Der er ikke nogle af undervisningsmaterialerne udviklet til forløbet, der særligt understøtter og kvalificerer elevernes arbejde med design og produktion af spil- og app-prototyper, og heller ikke elevernes præsentationer for virksomhederne:

“ Der var nemlig nogle af spillene, der handlede om at skyde dyr. Og det passer bare ikke så godt ind i det.

I: Det var lidt uetisk.

R: Ja, det var det. Og det var der, hvor jeg prøvede at vinkle den sådan, at ”Kan vi så vinkle den sådan, at det er krybskytterne i stedet for, vi er efter?” Fordi så kan man i hvert fald bedre stå inde for det som Zoologisk Have. Ikke at vi skal skyde krybskytter.... Jeg lagde vægt på,hvis vi i Zoologisk Have skulle bruge ideen, så skulle man arbejde på, at det var faktisk korrekt, det der var der. ...Der var ret mange fakta, der var helt hen i vejret i de der quiz, de havde lavet... Noget af det jeg sådan undrede mig over, det var, at det ikke var mere struktureret. De havde ikke nået at bestemme, hvem skal fremlægge hvornår. De havde ikke øvet de der fremlæggelser.” (Zoo)

Makerkultur og skabende arbejde med it

CCC aktiviteterne har eksplicit fokus på at opdyrke undervisning med afsæt i ”makerkultur”. Makerkultur skal her forstås som det at sætte fokus på elevernes skabende frem for konsumerende arbejde med it. Det betyder, at eleverne selv aktivt skal designe og

konstruere it-løsninger i form af apps og spil, frem for blot at bruge allerede udviklede apps og spil i undervisningen. Hvor arbejdet med innovationsprocesserne af flere lærere og virksomheder fremhæves som rummende mere almene processer, som dermed er lettere at facilitere, så forudsætter det at indføre makerkultur og skabende arbejde med it i klasseværelset en del ukendte færdigheder og kompetencer af både elever og lærere.

I CCC projektet er makerkultur og det skabende arbejde med it meget nært forbundet med arbejdet med autentiske problemstillinger i samarbejde med virksomhederne. Elevinterviewene illustrerer dog, hvordan eleverne kan knytte meget forskelligt an til både det skabende arbejde og samarbejdet med virksomhederne. Disse forskelligheder og potentialerne i de forskellige tilgange kan være relevante at kigge pædagogisk nærmere på i fremtidige aktiviteter. Forskellighederne handler både om forskellige elevkompetencer og -interesser.

Elevinterviews

For nogle af eleverne er det særligt interessant at arbejde med CCC aktiviteterne, fordi eleverne får mulighed for at arbejde med faktiske problemer og løsninger på disse i samarbejde med virksomheder:

“Det synes jeg helt klart har været super spændende, fordi når man bare sidder i klasselokalet, og læreren siger ”Forestil dig, at denne her person har brug for et toilet. Regn ud, hvor meget vand de bruger.” Altså det er jo ikke lige så sjovt, som at nogen kommer, og man får lov til at opleve, at de har faktisk et problem, som sker, og man så får chancen for at give sit bud på, hvordan man kan løse den opgave.” (Pigegruppe, Skole 1)

Samarbejdet med virksomheden og det at skulle udvikle noget konkret og fremlægge det for virksomheden virker motiverende på en del elever. I forbindelse med virksomhedssamarbejdet har der også i en del tilfælde været tale om en eller anden slags formidling af aktiviteterne, enten til virksomhedens medarbejdere eller via forskellige offentlige medier. Disse aktiviteter oplever eleverne også som mere seriøse og dermed anderledes motiverende end skoleaktiviteter, hvor eleverne præsenterer for klassen:

Elev1: “Vi synes, det har været ret motiverende, at vi skulle sådan ud og vise det til KMD.”
Elev3: “Det var os, der var i avisen, hvor det var os, der stod og fremlagde [for KMD]....Fordi når vi fremlægger sådan i klassen, så kan ... klassen godt sådan finde på at stå og grine og sådan noget. Det kan man også godt selv.....Men det gjorde man ikke rigtig, når man var derude.” (Elevgruppe 1, Skole 2)

For andre elever er det at få lov til at arbejde skabende med it i sig selv underholdende og interessant, og det kan betyde, at de ikke rigtigt fanger, bliver interesseret i, eller overbevist om at formålet også er at udvikle noget brugbart til en virksomhed, der står med et reelt problem:

“Altså det var ret nice bare at være sådan i Zoologisk Have. Vi brugte bare en dag og var ude og chilledede med nogle flamingoer. Men altså, som sagt, vi gad ikke rigtig at lytte til opgaven. Vi ville bare programmere et spil, hvilket vi også sådan troede i enden af dagen og så var det

sådan det vigtigste. Du skal jo sådan set bare programmere et spil. Om det så handler om dyr og om det lige er efter fødekæden det er lidt lige meget.“ (Drengegruppe, Skole 1)

For at komme i gang med det skabende arbejde, skal eleverne få idéer.

Idegenereringsarbejdet understøttes af undervisningsmaterialerne, som tidligere nævnt, men grundlaget for at elevgruppernes udvælgelse af idéerne foregår med forskellig tilknytning til den mission og problemstilling som virksomheden har præsenteret fx:

1. at spillet er “til at lave” - hvad kan lade sig gøre for eleverne og i Scratch (fx ikke online spil)
2. at eleverne selv kan lide idéen om at skabe avatarer
3. at eleverne selv synes det skal være sjovt (fx ved at lave et skydespil)
4. at elementer refererer til missionen og den problemstilling virksomheden ønsker at have fokus på

Inspirationen til elevernes idéer opnår eleverne også på mange forskellige måder. Nogle via noget de har prøvet før og gennem andres projekter i Scratch, nogle gennem de figurer og materialer de ser i Scratch biblioteket. Der er flere elever der oplever at få store idéer som de ikke kan omsætte til programmering. Samarbejdet med virksomhederne om en konkret problemstilling bidrager til gruppernes fokusering, og inspirationen til at udvikle løsninger på problemstillingerne henter de både hos virksomhederne og i deres bredere hverdagslivserfaringer med fx Black Friday:

M2: “... vores idé var, at man havde en skærm, og så var der nogle forskellige dyr, der hver havde et spil, og så kunne man... Så hvis man vandt spillet, eller fik så og så mange point, så kunne man få en præmie, som man kunne gå ind og indløse hos Zoo.” ...

M1: “Og så fik man sådan fx, du kan indløse den her i weekenden, og så kan man komme til Zoolab, fordi så reklamerer vi også på en måde for, at man kan komme ind og holde alle de her dyr i Zoolab...”

R: “Altså det var også meget med, at den der rabat det fik mig meget til at tænke på Black Friday, og nogle gange så hvis nu at jeg går en tur, jeg har har aldrig sådan brudt mig særligt meget om Black Friday, men nogle gange hvis nu at jeg går hen til min far, eller vi skal ud at købe ind eller et eller andet, så synes jeg altid, at jeg ser teenagere løbe rundt, fordi at de bare [må have] tøj. Og der er rabat på alt.” (Pigegruppe, Skole 1)

Udover at trække på elevernes bredere hverdagslivserfaringer, så fremhæver eleverne også at den indledende introduktion til Scratch (første dag) rummer inspiration, fordi eleverne bliver opmærksomme på spilmekanismer fra spil de kender, som kan danne afsæt for inspiration til deres skabende arbejde med de digitale løsninger:

“S: Jeg synes, at det, der lærte mig mest, var nok i starten, da [CCC instruktøren] gennemgik hvad vi skulle lave. ... lige pludselig begyndte det hele at gå op for en, at man skal altid sætte det her, så ”Hvis ... så” og ”Så skal du...” og... Og så begyndte man at tænke på alle de spil, man har spillet.” (Pigegruppe, Skole 1)

Nogle elever er så stålsat på og motiverede af en ide fra begyndelsen, at de har svært ved at løsrive sig fra den:

A: "Altså jeg tror lidt vi havde den der harambe-idé fra starten af...harambe er en gorilla, som blev skudt og så er hele internettet bare gået helt vildt over det. Og vi havde den, jeg fik den sådan set bare fra starten af og så havde vi også alle mulige andre dumme idéer, fordi vi tænkte egentlig vi skulle have sådan et simpelt spil, labyrint noget, vi tænkte bare: Vi skal have det der."(Drengegruppe, Skole 1)

Men det kan også handle om at eleverne bliver grebet af det at holde fast i en vild fantasi - frem for fx det at lave et seriøst og lærerigt spil, og bare lave et spil der kan det. Det i sig selv kan være motiverende for nogle elever:

S: "Vi havde ikke rigtig lyst til at følge emnet med at nu skulle vi lave lidt seriøst, lærerigt spil af dyr. Vi tænkte bare at nu skulle vi lave et herre sjovt spil, som vi synes er sjovt og motiveret til at lave. Vi sked lidt på hvad det var man skulle. ...Altså jeg synes det er sjovt med den der evne bare: Uh nu kan jeg gå ind og lave lige hvad jeg vil. Hvis jeg gerne vil lave et spil om rumskibe eller et eller andet, der skal skyde aliens ned eller et eller andet, så kan du gøre det. Du er helt vild med din fantasi og bare lave et spil og så kan du programmere det."

A: "Godt sagt."(Drengegruppe, Skole 1)

Nogle af de elever, der i forvejen har arbejdet med kodning og programmering og fx gået til Coding Pirates oplever andre udfordringer i CCC aktiviteterne, som fx kan forekomme langsommelige, når nu eleven kender Scratch, eller kedelige, når der skiftes fra den mere legende tilgang i uformelle kodnings- og programmeringssammenhænge (fx hjemme eller i Coding Pirates) til en mere seriøs tilgang i skolen, med forudbestemte formål:

S: "Jeg synes vi var lidt for lang tid om at komme i gang. Der var rigtig meget introduktion og jeg følte at vi gik igennem det samme mange gange. Jeg tænkte bare: Argh kan vi ikke komme videre... der var meget noget hvor de blev ved med at gentage det mest om hvordan Scratch fungerede. Og det er selvfølgelig forståeligt nok, fordi nu har jeg jo prøvet det mange gange, men der er jo andre i lokalet, hvordan det er første gang for dem de nogensinde har prøvet det.... Jeg er ikke vant til at diskutere om hvad der skal være i spillet. Jeg vil gerne have at det her skal være i spillet og så programmerer jeg det. Og så for mig der følte det lidt mere hårdt. Bare sådan: Nårh ja vi skal diskutere det med alle og sådan noget. Og jeg er jo vant til bare at gå i gang med det samme. Så det var lidt hårdt for mig."

(Drengegruppe, Skole 1)

I klasserne på skolerne der deltager i CCC projektet er der store forskelle på elevernes forudsætninger for at deltage i aktiviteterne. Det at have uformelle erfaringer med kodning og programmering kan få betydning for, hvordan en elev forstår og oplever CCC aktiviteterne. S fra Skole 1 har gået til Coding Pirates i tre år:

S:" Altså jeg tror vi bare skulle lære at programmere det her og så lavede de bare en lille falsk mission så vi måske havde et eller andet emne kan man sige. ...Altså vi skulle lære at programmere spil og hvordan Scratch fungerer og sådan noget...Jeg var lidt lettet fordi nu skulle vi bruge alle vores matematiktimer på noget jeg har let ved og synes er sjovt. Så det var ret fedt for mig. Jeg synes det var ret fedt fordi det er sjovt at programmere i klassen og se hvordan emnet skulle være og hvad vi skulle lave i Scratch og sådan noget. Så var det også lidt fedt fordi jeg har jo prøvet det før og så kan jeg jo bare komme vildt foran."

(Drengegruppe, Skole 1)

For S er CCC aktiviteterne en videreførelse af hans kodnings- og programmeringsaktiviteter i Coding Pirates. Men S fanger ikke nødvendigvis, at formålet er noget andet i denne skolesammenhæng, hvor kodning og programmering ikke i sig selv er målet, men snarere ét ud af flere midler til at nå et andet mål om at udvikle digitale løsninger på virksomheders autentiske problemstillinger. S bliver motiveret og er optaget af at kunne komme foran de andre elever med kodningen og programmeringen, fordi det er noget han allerede har prøvet før. En elevgruppe fra Skole 2 tilføjer yderligere perspektiver på, hvor forskelligt CCC aktiviteterne kan opleves, alt efter hvilke forudsætninger eleverne har for at arbejde med kodning og programmering. Eleverne har meget forskellige forudsætninger for og tilgange til arbejdet med CCC aktiviteterne. J havde lidt kendskab og fandt det forvirrende i starten, men gik selv hjem og arbejdede med det. M er ikke særlig god til computer og oplever sig som normalt værende ret kreativ. Men M oplever at det at skabe med kodning og programmering forudsætter en anden forståelse for sammenhænge og andre måder at være kreativ på. A har en del erfaringer på forhånd og han arbejder også med det hjemme, hvor han har flere spil han jævnlige udvikler på. For A har niveauet været lige lavt nok, set i forhold til at A skulle lære noget om kodning og programmering, for M og J har det været udfordrende, men tilpas:

A: "Altså jeg tror, at jeg vil godt prøve på et tidspunkt sådan noget tekstprogrammering. På et tidspunkt...Men det er jo sådan, at det her det er ligesom den nemmeste måde at kode på."

I: "Ja. Er det også den måde, du koder på derhjemme?"

A: "Ja, det er også det, jeg gør. Jeg vil godt prøve at lære noget Java eller noget i den stil..."

I: "Så kunne man jo lave et forløb, der var lidt forskelligt alt efter, hvor man var henne..."

M: "... Måske bare give nogle forskellige-agtige apps. Fordi ligesom jeg kan godt blive på Scratch, fordi jeg er ikke særligt god. Men A han kunne være på en eller anden vanvittig, men måske er det ikke lige så god en idé at dele klassen op, fordi så ville nogen tænke på, at så er de dårlige eller sådan nogle ting." (Elevgruppe 2, Skole 2)

Lærereinterviews

Lærerne fremhæver også, at det særlige ved CCC har været at her skulle eleverne lave noget til nogen, der skulle bruge det til noget, og at det var motiverende for eleverne. Lærerne fremhæver endvidere, at de oplever forskelle på elevernes tilgange. Flere lærere fremhæver især kønsforskelle fx:

"Pigegruppen du havde her, man kan sige, de er alle sammen rigtig gode til at koncentrere sig og de har også virkelig fået meget for hånden. Og der er ikke noget spildtid. De er alle sammen sådan på og de kan tale en ad gangen og de kan lytte til hinanden. Hvor drengegruppen der er sådan lidt. Der er en, der falder lidt fra og så er der nogen der holder lidt på hver deres idéer. De er ikke så gode til at lytte til hinanden og komme ud over rampen så hurtigt som pigegruppen. Det er generelt for drengene der er det meget, du ved, så tager de ting fra hinanden og gemmer dem. Sådan lidt. Så bliver det det, det kommer til at handle om. Eller de sidder og ruller papir og så er det lige pludselig cigaretter. Altså sådan noget. Hele tiden et eller andet der kommer ind over." (Lærer 1, Skole 1)

Lærerne peger også på, at elevernes it-kompetencer i relation til det skabende arbejde med it ikke er så stærke som man måske kan forestille sig.

Virksomhedsinterviews

Virksomhedsrepræsentanterne fremhæver ligeledes kønsforskelle i forhold til elevernes skabende arbejde fx når det gælder rollefordelingerne i grupperne (pigerne præsenterer og drengene koder):

P: " ...at komme ud og opleve drengene og pigerne, hvor forskellige de er på de alderstrin. Altså det er pigerne, der førte, fører stokken, og det er dem, der står og fremlægger, og der synes jeg, der synes jeg faktisk [man] godt kunne have fremhævet drengene mere, for de fremstod altså lidt som sådan nogle, der bare skulle gå hen og kode bagefter, altså."

(Kgl teater)

Medarbejderen fra Zoo fremhæver, at eleverne bredt betragtet var gode til at arbejde med den udfordring de fik og både at udvikle og skabe sjove spil og relatere disse til faktiske informationer om dyrene. Medarbejderen er også imponeret over, hvor meget eleverne faktisk kan nå at udvikle med Scratch:

R: " ... jeg er blevet sådan overrasket over, hvor meget de egentlig kunne nå. Fordi det var meget simpelt, men nogle af dem nåede faktisk at lave... I hvert fald det, de kunne præsentere på den dag, var i hvert fald noget, hvor man sådan lidt kunne spille det. Og hvor mange ideer. Fordi den første præsentation, hvor de bare viste de her skitser her, der tænkte jeg "Det der når I jo aldrig nogensinde i hus med." Men at man kan faktisk nå ret langt med det der ret simple program. Og hvis man så i forvejen havde arbejdet lidt med "Hvordan er det, jeg finder..?" Der var nogle af dem, hvor det var tydeligt, at de havde sat sig for at tegne alting, og så går de kold i det. Men hvis man er rimeligt ferm til at finde billeder og sådan noget på nettet, så kan man faktisk komme ret langt ret hurtigt, og lave noget der ser sådan rimeligt færdigt ud." (Zoo)

Idet at CCC aktiviteterne er meget tidspressede, så efterlader det ikke meget tid til, at eleverne selv tegner alting. En del af kreativiteten i CCC aktiviteterne handler således også om at kunne søge og hente inspiration på nettet i form af billeder, som kan indgå i elevernes spil og apps.

Kodning, programmering og elevernes teknologiforståelse

Elevinterviews

Flere af eleverne fremhæver, at før CCC tænkte de ikke på, hvad der var bag app'en. Efter CCC, fortæller eleverne, at de tænker mere over, hvad der har været af arbejde bag en app. Eleverne fremhæver også, at forløbet er godt, fordi it bliver en større del af fremtiden, og via CCC lærer eleverne om programmering, og får sat sig lidt mere ind i it-verdenen. På denne baggrund kan eleverne så bedre vurdere om det er noget de måske vil gøre karriere inden for. Eleverne fremhæver også, at forløbet kan åbne øjnene for at arbejdet med udvikling af it-løsninger kan være med til at hjælpe virksomheder. Men arbejdet med at skabe it-løsninger er også noget særligt, fordi det forudsætter koncentration, blik for detaljerne,

tålmodighed og optimisme, ifølge eleverne. Især tid til fordybelse i de tekniske færdigheder og kompetencer fremhæver eleverne som en væsentlig forudsætning:

R: "Jeg synes det her, det var rigtig sjovt, fordi man sad virkeligt og begyndte at nørkle med, hvad der kunne blive bedre. Og ligesom at have noget reelt, der sker, ude i verdenen, virkeligheden, var også meget sjovt. Måske have lidt længere tid til at lære grundreglerne, fordi vi skulle jo igennem sådan et prøv-dig-frem projekt, hvor, ja, jeg prøvede mig frem. Og så efter det "Super. Nu har I styr på det her. Nu skal I." Og så står man sådan lidt "Jeg har ikke styr på det." Altså vi havde jo ikke kunnet klare det, hvis ikke vi havde nogle af de voksne, eller nogen der vidste hvordan man gjorde fordi vi hundsede lidt igennem sammen."
(Pigegruppe, Skole 1)

Eleverne fremhæver, ligesom lærerne og virksomhederne, også at arbejdet med at skabe it-løsninger i CCC i høj grad også handler om at kunne opbygge et projekt og kombinere arbejdet med en problemstilling med at udvikle en it-baseret løsning. Eleverne fremhæver, at hvis CCC instruktørerne ikke havde været der, og hvis ikke CCC projektet havde været der, så havde eleverne ikke mødt kodning og programmering i skolehverdagen. Og uden CCC instruktørerne ville de ikke rigtig have lært det. I nogle klasser kan eleverne også hente hjælp fra de erfarne elever:

M2: "Jeg synes, det var rigtig dejligt, at han var der, fordi at lærerne... kunne ikke rigtig hjælpe os, fordi de kan jo ikke finde ud af det. Så det kunne måske være bedre næste gang at have nogle flere lærere, der kunne.... Altså sådan hvis der var nogle flere, der kunne programmere, som kom og hjalp os, så man ligesom kunne udvikle sin idé endnu mere."...
M1: "Men så var det kun [CCC instruktøren] og ham [en elev i klassen] nærmest, som kunne gå rundt og hjælpe de her mange grupper, som vi var. Og så var der nogle, der sad inde i computerrummet og nogle inde i klassen, og så var det bare rigtig mange, der skulle hjælpes."
M2: "Men det var også sådan lidt synd for [eleven], hvis han ikke får lavet noget, fordi han skal hjælpe alle de andre."
M1: "Ja. Han var også meget sådan, "Okay. Nu bliver jeg nødt til lige at få styr på mit eget." på et tidspunkt." (Pigegruppe, Skole 1)

Eleverne fremhæver, at det har været godt med plenumpræsentationer på tavlen, hvor de har skullet gøre noget sammen med CCC instruktørerne. Derudover har det fungeret godt, at de har kunnet fordele kodningsopgaverne og arbejde individuelt med forskellige skærme, som de så kunne sætte sammen til sidst. Eleverne giver dog samlet set udtryk for at hele forløbet har været meget tidspresset. Især elevernes kendskab til Scratch er afgørende for deres muligheder for at kunne arbejde konstruktivt:

M: "Jeg syntes, det var svært, fordi min computer den drillede rigtig meget. Den slettede måske tre gange min side helt"....
J: "Ja, og så var det, fordi man havde brugt den forkerte website, fordi Microsoft Edge kan ikke trække Scratch." (Elevgruppe 2, Skole 2)

Især den sidste del med at samle projekterne oplever eleverne som udfordrende i Scratch, og en del elever fremhæver, at netop fordi det it-tekniske er så væsentligt, så bliver det ofte

de elever, der i forvejen kunne noget med kodning og programmering, som ender med at sidde med kodnings- og programmeringsopgaverne, når grupperne bliver tidspressede.

Lærerinterviews

De videoer og materialer, der er udviklet til forløbet, skal understøtte elevernes arbejde med designprocesserne og kodnings- og programmeringsdelen. Lærerne fremhæver, ligesom eleverne, at især de it-tekniske dele, hvor eleverne arbejder med kodning og programmering af deres løsninger, er udfordrende for lærerne, som ikke har kompetencerne i forvejen:

“...der kunne godt have været lidt mere støtte i forhold til sådan en pixie-udgave ... der har ... ikke været hjælp nok eller hjælp til selvhjælp nok. Og eleverne er ikke så gode til at [selv at] gå, for eksempel kunne de været gået tilbage i Hour of Code og set hvordan var det nu man gjorde. For de har jo lært de der ting, men de venter bare på læreren... Jeg har ikke været klædt på til det. ...Og jeg har heller ikke oplevet, at det var en forventning at jeg skulle det. Og så har jeg ikke prioriteret det for jeg har ikke haft tid til det. Så har der heller ikke været sat tid af til det. Og den almindelige forberedelse er jo virkelig skærpet i forvejen. Jeg kunne da godt have tænkt mig at kunne hjælpe lidt bedre, men så kunne det også have været i form af, at jeg netop kunne støtte mig til noget materiale. Ikke at jeg så skulle bruge eller få tid på at kunne forberede mig, men mere, at der var noget materiale jeg kunne støtte mig til. “ (Lærer 1, Skole 1)

Udover noget introduktionsmateriale, som kunne understøtte lærerne i at hjælpe eleverne, så fremhæver lærerne også, at CCC forløbet med fordel kunne rumme mere tid med plads til fordybelse i Scratch, således at eleverne grundlæggende forstår programmet, dets opbygning, logik osv:

“At ligesom først kunne finde ud af: Hvad vil jeg lave? Vil jeg lave en bevægelse eller en handling eller hvad vil jeg skifte kostume. Så ligesom finde ud af hvor er det jeg vil ind henne. Og så ligesom se: Hvad gør jeg så derfra? Eller er jeg i gang med at redigere i noget for så har du hele tegneværktøjslinjen der. Så faktisk kunne man godt have brugt, inden programmet, brugt en lektion eller to på at sige: Hvordan er programmet egentlig bygget op? Altså for eksempel også når eleverne får en ny matematikbog. Så hele den der faglige læsning det er jo også sådan noget som er. Det der med lige at træde et skridt tilbage og sige: Hvordan er opgaverne bygget op? Først så er der sikkert nogle tegninger som skal inspirere lidt, så kommer der en tekst med nogle oplysninger, hvor du skal bruge det og så kommer der en opgave. Og tit så stiger opgaverne i sværhedsgrad. Altså det der med ligesom at analysere, hvordan er bogen bygget op. Det kunne man jo godt have gjort her. Sige: Hvordan er siden bygget op? Det gjorde han også i starten: "Her kan du se hvad der er på skærmen. Her er der et arbejdsfelt. Eller der er din menu og her er der arbejdsfelt". Men så kunne man godt have gået endnu mere i detaljer og brugt lidt mere tid på: Når du så skal redigere, hvordan er det man klipper væk? Altså et eller andet med at de selv fik nogle små opgaver. “ (Lærer 1, Skole 1)

Lærerne fremhæver endvidere, at det er en yderlig udfordring, at mange af eleverne i det hele taget mangler grundlæggende forståelse for, hvordan deres computere er opbygget og hvilke logikker der fx styrer dokumenthåndtering. En af lærerne med en klasse med mange

ressourcesvage elever fremhæver, at et tidspresset forløb som CCC, der forudsætter en stejl læringskurve, bliver en ekstra udfordring for de i forvejen pressede resourcesvage elever:

“... de der fire lektioners læring er også for lidt. Fordi det der jo sker, når eleverne føler, at de ikke kan noget, så deltager de ikke. Så melder de sig ud. Og det var der jo så også flere, der gjorde. For det første mødte folk ikke op. For det andet så meldte de sig ud. ... luntten blev jo også kortere derhjemme om morgenen, hvis du siger "Årh. Det er kun Coding Class i dag. Så er jeg godt nok syg. Meget syg. Mere syg end..." Altså der er sådan nogle mekanismer, der træder i kraft. Så der skal... Hvis man vil det her næste gang, så skal man måske tage færre klasser og så gøre mere ud af det, og så sige "Vi er nødt til at klæde de her unge mennesker på lidt bedre, så de..." Fordi mange sad også bare... Der gik sådan noget som en måned, fra de fik kodningslæringen til de reelt skulle bruge den, og så er det jo fandeme væk igen. Det er også det. Man er nødt til... Måske skal man også lægge det mere sammen og sige "Vi bruger en uge på det." Lære at kode første dag. Anden dag måske også." (Lærer 1, Skole 1)

Lærer 1 fra Skole 2 fortæller endvidere at i slutfasen var det de elever der kunne kode, der sad og færdiggjorde prototyperne. Hvilket var meningsfuldt, fordi de elever der ikke kan, jo ikke kan gøre det. Endvidere fortæller han, at de elever der i forvejen kunne også var dem der trives bedst og lærer mest i forløbet. "Kun de kvikkeste i klassen der stadig er med" - når der er gået en måned siden at de sidst arbejdede med det. Det er dem der kunne meget, der er nået længere, de har også synes at det var sjovt at sidde med det hjemme. Dem der i forvejen kunne noget lærte meget.

"Troede de [alle] lærte at kode, men det gør de ikke. Dem der er helt blanke de lærer det ikke. Vi er nødt til at udvikle strategier for, hvordan gør de det? De får en fornemmelse af, hvad det vil sige at kode via disse grafiske sider... Har nogle udfordrede klasser og kunne godt tænke mig projekter der strakte over længere perioder med element af samarbejde. Lærer dem commitment... De skal klædes på, så de både oplever de er vigtige og kan bidrage" (Lærer 1, Skole 2)

I klasser med mange resourcesvage elever, er det en væsentlig præmis, at eleverne har brug for meget hjælp. Derfor bliver det vigtigt, at der er elever, der kan agere fyrtårne i klassen. Selv med to CCC instruktører til stede, var der elever der sad og ventede på hjælp i ovennævnte klasse. I en anden klasse med en del fagligt (matematisk) stærke elever, der kom de bedre i gang, end i den fagligt svagere klasse med ingen fyrtårne.

Ligesom at der er forskel på elevernes tilgange, så peger interviewene med lærerne også på, at lærerne griber CCC forløbet meget forskelligt an. De fleste lærere betragter ikke deres rolle som væsentlig i forløbet, og de opfatter ikke CCC som et kompetenceudviklende forløb for dem. En af lærerne, S fra Skole 2, fortæller, hvordan hun aktivt har engageret sig i forløbet. Hun har haft tre klasser med i CCC (de fleste lærere er med men én klasse), og mener nu at kunne gennemføre CCC aktiviteter uden hjælp udefra. Hun har suppleret CCC aktiviteterne med materialer, som hun har kopieret til eleverne fra de få "Lær kode" bøger, som skolen har indkøbt. Bøgerne behandler hvordan man handler og arbejder i Scratch. Læreren har endvidere selv sat sig ind i det ved at lave de ting som børnene skulle i CCC plus lidt mere.

Når vi spørger lærerne, hvordan de oplever at CCC handler om teknologiforståelse, så får vi svar, der indikerer, at dette ikke er tydeligt for lærerne. Flere af lærerne fremhæver arbejdet med kodning og programmering som en yderlig formidlingsmulighed i undervisningen, som kan være motiverende for eleverne:

“...jeg tror også eleverne vil synes det var fedt at kunne bruge det til en eller anden præsentation af noget, hvis det var, at de skulle vise et eller andet, altså. Vi har jo meget med ... projektopgaver eller fremlæggelser eller et eller andet... at man kunne bruge det som et produkt i en fremlæggelse..... Nu har vi lige p.t. om ligninger og formler. Der kunne man da i hvert fald godt tænke sig, at man kunne sætte sig ned og lave for eksempel en lille tegnefilm, som hænger sammen med og forklarer løsningen af lette ligninger, eller man kunne lave et spil” (Lærer 2, Skole 2)

Virksomhedsinterviews

Virksomhederne fremhæver, at elevernes produkter er prototyper, og der er meget stor forskel på hvor langt eleverne når med udviklingen. Nogle prototyper virker og andre slet ikke. Mulighederne for at eleverne kan udvikle noget reelt brugbart for en virksomhed er også begrænset af, at det er Scratch, som eleverne arbejder i:

“ Scratch er jo også en lille smule begrænset, fordi du kan ikke gå i skyen og spille nogle andre spil eller sådan. Vi kan ikke bare lægge det op på vores... Vi må lige finde ud af, hvordan vi kan bruge det.... Altså nu er vi i softwareudvikling... Vi laver jo ikke andet end at udvikle hele tiden, så designprocesser og udviklingsprocesser det er jo det, vi gør... Dem, som er programmører i virksomheden, de var sådan ”Ja, ja. Det er meget sødt.” Jeg var vildt imponeret, fordi jeg er jo ikke programmør, men de var sådan ”Ja, ja. Det er meget fint.” (KnowMio).

Medarbejderrepræsentanten fra Zoo fremhæver, at det ikke altid var de mest nørdede elever, der også klarede sig bedst. Flere havde for avancerede idéer i forhold til at det skulle kunne lade sig gøre i Scratch:

”Hvor at der var nogen... Det var helt tydeligt, at der var nogle piger, som bare havde knækket koden med, at det skal bare være simpelt, og så kan vi nå meget længere. Altså så deres idé var ret simpel, deres udtryk var ret simpelt, deres billeder var ret simple. Men de nåede faktisk at lave noget, man kunne spille. Hvor at de drenge, der havde sådan nogle meget vilde, avancerede ideer, det kunne man ikke i det program. Det var de begrænsede af. Det kunne de måske godt have gjort i et andet, fordi de vidste, hvordan man skulle gøre. Men det kunne de ikke i det.” (Zoo)

Det er ikke alle problemstillinger og udfordringer der passer lige godt til en løsning via Scratch. Medarbejderrepræsentanten fra KMD peger også på, at Scratch rummer mange begrænsninger, og at det derfor er væsentligt at medtænke dette, når man formulerer udfordringerne til eleverne.

5. Sammenfatning: Særlige udfordringer og muligheder

•Hvilke særlige lærings- og undervisningspotentialer ses i CCC forløbene?

•Hvordan får de autentiske cases i samarbejde med virksomheder betydning for undervisningen og elevernes læring?

Det har været en væsentligt præmis for CCC, at der er tale om mange førstegangserfaringer for både lærere og elever, i et utroligt komprimeret og kortvarigt forløb. Mange elever og lærere stifter for første gang bekendtskab med arbejde med autentiske problemstillinger, virksomhedssamarbejde, designprocesser, innovationsprocesser, kodning og programmering via Scratch. Denne præmis har betydning for de muligheder og udfordringer, som vi kan iagttage via evalueringen og dokumentationen af aktiviteterne.

Muligheder og udfordringer - elevperspektiv

Eleverne peger på, at CCC aktiviteterne har styrket deres kreative arbejde med it og deres muligheder for selv at udvikle noget med It. Især fremhæver eleverne, at de er blevet mere bevidste om arbejdet bag samt hvordan it-løsninger har betydning for eksempel i virksomheder. Eleverne peger også på, at det netop er samarbejdet med en virksomhed om en reel problemstilling, der er den afgørende forskel fra andre skoleaktiviteter med it.

Til gengæld er det også første gang at mange af eleverne arbejder med kodning og programmering. Eleverne er meget enige om at CCC aktiviteterne tidsmæssigt er helt utilstrækkelige, hvis de faktisk skal blive gode til at forstå og mestre udvikling af it-løsninger via kodning og programmering. Den tidsmæssige begrænsning i CCC får den betydning, at de elever der i forvejen kan noget med kodning og programmering også kommer til at arbejde mest med det i forløbet.

I forbindelse med elevernes arbejde med problemstillingerne skal de gennemføre et rollespil, hvor de skal lade som om, at de er slutbrugerne af produkterne. Denne del forekommer for syntetisk for både elever og virksomheder, og gør idéudviklingen mere kunstig og uautentisk.

Udfordringer og muligheder - lærerperspektiv:

Noget af det som lærerne fremhæver som positivt ved CCC aktiviteterne er at lærerne bare kan deltage i det uden at skulle kunne det hele. Det gør det spiseligt for lærerne, og eleverne får samtidig rigtig meget ud af det fordi virksomhedsrepræsentanterne og CCC instruktørerne sørger for fagligheden og undervisningen. Lærernes umiddelbare rolle bliver således at være den der går og sørger for at gruppearbejdet fungerer, og være pædagog i klassen. Set i et langsigtet perspektiv giver det imidlertid nogle udfordringer, hvis tanken med CCC aktiviteterne er at igangsætte aktiviteter og skabe erfaringer, der kan spredes i skolehverdagen.

Lærerne fremhæver til gengæld, at der er udfordringer i CCC, når det gælder arbejdet med elevdiversitet. De ressourcetsvage elever har svært ved at koble sig på CCC aktiviteterne. Endvidere er det tvivlsomt, hvordan CCC aktiviteterne fremmer elevernes teknologiforståelse som faglighed.

Udfordringer og muligheder set fra virksomhedsperspektiv

Virksomhederne fremhæver at faciliteringen af virksomheds-skole kontakten er væsentlig. Virksomhederne peger på, at de savner rammer for vurdering af elevprodukter samt at eleverne får hjælp til og tid til at arbejde med at forberede deres præsentationer.

CCC aktiviteterne og det innovationsdidaktiske koncept med de udviklede materialer kan med fordel videreudvikles, så de rummer mere eksplicite referencer til virksomhedernes faktiske arbejde med it-løsninger, design- og innovationsprocesser, user experience mm. Dette kan også bidrage til at styrke arbejdet med elevernes teknologiforståelse i aktiviteterne.

Udfordringer – CCC instruktører

CCC instruktørerne peger især på lærerengagement og –kompetencer i CCC som en central udfordring det nuværende CCC koncept stadig ikke har løst.

6. anbefalinger til BUF

Evalueringen skal svare på følgende fremadrettede spørgsmål:

- Hvordan kan BUF arbejde videre med fokus på CCCs fire søjler?
- Hvordan kan BUF bygge videre på de virksomhedspartnerskaber, der er opbygget?

Svarene på spørgsmålene er sammenfattet i følgende ti anbefalinger.

Anbefaling 1: **Formidl** tydeligt for de deltagende aktører, at projektet hviler på **de fire søjler**. Denne skærpelse vil fremhæve, at arbejdet med udvikling af it-løsninger er mere end programmering, samt bedre afspejle projektets indhold end dets titel 'Coding Class Cph' indikerer.

Anbefaling 2: **Formuler kvalitetskriterier** for elevernes arbejde, udvikling af løsninger og præsentation for virksomhed. Der kan med fordel udvikles undervisningsmaterialer til forløbet, der særligt understøtter og kvalificerer elevernes arbejde med design og produktion af spil- og app-prototyper samt elevernes præsentationer for virksomhederne med fokus på de fire søjler (se anbefaling 1).

Anbefaling 3: Sørg for at **valg af virksomhed** understøtter arbejdet med de fire søjler, således at problemstillingen er autentisk, kræver designkompetencer, it-færdigheder samt fordrer teknologiforståelse.

Anbefaling 4: **Sørg for at fremme de autentiske praksisser** i forløbet også via de udviklede undervisningsmaterialer. F.eks: Giv eleverne adgang til at foretage et mere autentisk interview eller adgang til et autentisk interview, giv eleverne adgang til oplæg om virksomhedernes arbejde med user experience, når de (videre-)udvikler it-løsninger.

Anbefaling 5: Sørg for skærpe fokus på, hvordan projektet gennem elevernes møde med **professionelle praksisser** giver indblik i karrieremuligheder, kompetencer, perspektiver, og praksisser i arbejde med it-løsninger.

Anbefaling 6: Sørg for, at **problemstillingerne** er autentiske, hænger sammen med valg af programmeringsmiljø/teknologier og med elevernes interesser samt vidensgrundlag. Overvej ligeledes at udvikle forløb, der anvender forskellige programmeringsmiljøer og/eller teknologier.

Anbefaling 7: Skærp fokus på udvikle forløb, problemstillinger og praksisser, der i højere grad **inkluderer lærer- og elever med forskellige forudsætninger** og interesser relateret til de fire søjler.

Anbefaling 8: **Skab struktur for klassernes dialog og møder med virksomhederne**, så eleverne i højere grad får indblik i virksomhedernes praksisser og de forskelligartede kompetencer, der er involveret i udvikling af it-løsninger.

Anbefaling 9: **Lærernes rolle** i aktiviteterne bør beskrives og aktiviteterne forholdes eksplicit til faglige mål, således at lærerne kan få en mere fremtrædende rolle og et tydeligt ejerskab i forløbet, som et reelt partnerskab mellem lærerne og de andre aktører. Der bør udvikles vejledende materialer og kompetenceudvikling til lærerne, således at de bliver klædt på til at understøtte elevernes arbejde med de fire søjler.

Anbefaling 10: Sørg for at skabe en **strategisk og langsigtet satsning** på området, således at arbejdet med de fire søjler i Coding Class Cph projektet forankres og implementeres i skolehverdagen på alle skoler. Udlicitering af undervisning igennem åben skole og frivillighed som princip er ikke bæredygtigt på lang sigt og skaber en lotteri situation, hvor den brede elev- og lærergruppe ikke eksponeres.

7. Forfatterne

Mikala Hansbøl

Mikala er ansat som Docent og forskningskoordinator af FoU-miljøet Digitalisering i Skolen (DiS) ved Institut for Læreruddannelse på Københavns Professionshøjskole. DiS rummer ca. 30 undervisere fra læreruddannelsen. Forskning og udvikling i DiS har fokus på samspillet mellem læring, fag, kreativitet, didaktik, teknologiforståelse og digital dannelse/medborgerskab. Herunder kompetenceudvikling, spredning af it-didaktiske innovationer, og samspillet mellem it i læreruddannelsen, lærerfaglig teknologiforståelse og it i folkeskolen.



it,

Mikala har en ph.d. i uddannelsesforskning, og har beskæftiget sig med forskning i og udvikling af relationer mellem it, læring og uddannelse i ca. 20 år. Mikala er bl.a. medlem af Undervisningsministeriets Rådgivningsgruppe for teknologi i undervisningen.

Stine Ejsing-Duun

Stine Ejsing-Duun er Lektor på Aalborg Universitet København ved Institut for Kommunikation og Psykologi; Kommunikation, it og læringsdesign (K-ILD), ILD-LAB.

Hun undersøger, hvordan (teknologiske) designprocesser og design thinking kan anvendes som undersøgelsesformer, der hjælper os med at skabe en foretrukket fremtid. Hendes ambition er at beskrive, hvordan teknologier giver os mulighed for at overskride os selv. Hendes forskning har på forskellige områder været forbundet med at være kreativ igennem spillende og legende processer med teknologi.



Stine har deltaget i projekter med teknologi, leg og læring som omdrejningspunkt de seneste 10 år. Blandt andet har Stine været en del af det to-årige forskningsprojekt Elevernes Egenproduktion og Elevlæring (et demonstrationsskoleprojekt), hvor digital produktion, herunder programmering var omdrejningspunkt for en række interventioner.

Stine Ejsing-Duun har en ph.d.-grad i HCI (Human Computer Interaction) fra DPU/AU. Projektet handlede om (interaktions-)design af lokationsbaserede spil.