AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

# Augmented Reality & Internet of Things i Folkeskolen

Hvordan Augmented Reality & Internet of Things kan facilitere bevægelse i undervisningen.

Daniel Kranker
Kim Andersen
Mads Hørlyk Jensen

Semester: 10
Termin: Juni 2019

Vejleder: Tem Frank Andersen

# TITELBLAD

**Specialetitel:**
Augmented Reality & Internet of Things i Folkeskolen
- Hvordan Augmented Reality & Internet of Things kan facilitere bevægelse i undervisningen.

**Udarbejdet af:**
Kim Andersen, Mads Hørlyk Jensen og Daniel Kranker

**Vejleder:**
Tem Frank Andersen

**Omfang:**
260.785 antal anslag / 108,6 sider

**Udannelse:**
Interaktive Digitale Medier
Aalborg Universitet
10. Semester

**Termin:**
Juni, 2019

# FORORD

I dette forord vil vi gerne takke vores vejleder Tem Frank Andersen for altid at have skarp konstruktiv kritik, samt god sparring omkring hvad der fremadrettet skulle ske i specialet. Du er vores Charlie og vi er dine engle.
Yderligere vil vi gerne takke de forskellige samarbejdspartnere i specialet:
Marianne Gade for at give os frie tøjler og kreativ frihed i forhold til løbebanens ramme.
Maria Jespersgaard og eleverne fra 8.A på Toftegårdsskolen, for deres engagement i projekt og villighed til at hjælpe.
Uffe Koch for hans teknologiske ekspertise og sparring omkring realiserbarheden af konceptet.
Slutteligt vil vi gerne takke venner, familie og kærester for deres tålmodighed og overbæren med lange aftner.

# ABSTRACT

This Master Thesis in Interactive Digital Media, at Aalborg University, is focusing on a case from Jerslev Multipark and the project “Den Udendørs Læringsplatform” (“The Outdoor Learning platform”) at Toftegårdsskolen in Jerslev.

On August 1st, 2014, the Danish Ministry of Education implemented a reform of the Danish public school system. In the reform, a new law was passed, which require students in the public school system to be physically active for 45 minutes per day. The physical activation can be everything between brain breaks, walking and running. This law is redefining how public schools are meant to teach students, because of the demands of compulsory educationally context in this physical activation.

This thesis seeks to explore how the running track located at “The Outdoor Learning Platform”, can be digitally augmented to help educators at Toftegårdsskolen implement the 45 minutes of physical activity into their curriculum through the 100-meter running track. This led to the following research question:

> *“How can augmented reality and internet of things help facilitate physical activity in a learning context on the running track “The Outdoor Learning Platform”?”*

In order to gain an understanding of this, we took a strategic design thinking approach. This approach seeks to explore the correlation between student needs, teacher needs, and technological feasibility.

To gain an understanding of the correlation between these three domains, our empirical research will seek to gain an understanding of these needs, through interviews, workshops, state-of-the-art and heuristic evaluation. Furthermore, these needs and technological feasibility will be validated by experts - Maria Jespersgaard, Teacher and IT-Counselor in regards to the teacher and student needs and tech entrepreneur Uffe Koch in regards to feasibility.

The thesis presents a concept which is technological and meets the requirements of the teachers and students from Toftegårdsskolen.

# 01
## Introduktion


Indledning 4
Casebeskrivelse 5
Motivation 6
Afgrænsning 7
Problemformulering 7
Litteraturreview - en del af vores forståelsesproces 9
Interesseområder 12
Internet of Things 12
IoT og sport 13
IoT og digitalisering i en undervisnings- og læringskontekst 15


# 02
## Arbejdsmetoder


Videnskabsteoretisk afsæt 20
Det hermeneutiske forløb 20
Pragmatismen 22
Projektledelse 25
Specialets brug af Scrum 26
Argumentationsstruktur 30
Specialets Rammesætning 31
Til- og Fravalg i forhold til rammesætning 31
David Benyons model til design af interaktive systemer 33
Tidligere projekters rammesætning / Refleksion fra tidligere projekter 41
Strategisk designtænkning 44




# 03
## Empiri


Interessentanalyse 50
Fravalg af interessenter 53
E-mail-interview med Michael Schafranek 54
Valg af interessenter 57
Skole 57
Brugere 58
Teknologi 58
Interview med Maria Jespersgaard 59
Det semistrukturerede Forskningsinterview 59
Interviewguide og pilotinterview 62
Analyse af Interview 63
Metode til analyse af interview 63
Customer profile 64
Observation som supplement til det semistrukturerede interview 78
Delkonklusion 79
State of the Art 80
Toftegårdsskolens brug af teknologi 87
Bevægelse faciliteret gennem koncepter 88
Teknologierne fra State of the Art 92
Konstruktion af designworkshop 96
Pilotworkshop med Uffe Koch 100
Workshoppen med 8.A 105
Analyse af workshop 108
Requirements 115

# 04
## Design


Konceptudvikling 118
- Ideation 119
- Design 124
  - Webapplikation 128
  - Native Applikation 148
- Konceptbeskrivelse 156


# 05
## Afslutning


Procesrefleksion 160
Konklusion 161
Figurliste 164
Bilagsliste 167
Litteraturliste 169

# 01 INTRODUKTION

# INDLEDNING

I 1814 blev der indført skolepligt for alle børn i Danmark, og siden er der vedtaget adskillige ændringer og reformer i folkeskolen vedrørende alt fra formål til forældreindflydelse, struktur og rammer (Jørgensen, 2017). Dette er blandt andet sket i takt med forskellige regeringer og deres syn på læring og folkeskolen, men også i kraft af forskning og ny viden om børns udviklings- og læringspotentiale. Senest blev der i 2014 gennemført en folkeskolereform, der mødte modstand blandt lærerne, og indeholdt en betydningsfuld ændring i forhold til det at inkorporere bevægelse i den daglige undervisning. Denne ændring er beskrevet i folkeskolelovens paragraf 15: *"§ 15. Undervisningstiden skal tilrettelægges, så eleverne får motion og bevægelse i gennemsnitligt 45 minutter om dagen"* (Folkeskoleloven, 2017).

Med reformen har landets folkeskolelærere fået til opgave at gøre bevægelse til en del af deres daglige undervisning, og hertil har Undervisningsministeriet yderligere fastsat, at *"Bevægelsen skal være med til at give børn og unge sundhed og trivsel, og det skal understøtte læring i skolens fag."* (Undervisningsministeriet, u.å.).

Formålet med reformens indførelse af daglig bevægelse var dermed at højne sundheden hos eleverne gennem motion og bevægelse ("Hvad er bevægelse? | EMU Danmarks læringsportal", u.å.).

Som tidligere folkeskoleelever, med skeptiske lærere i vores familier og omgangskredse, som aktive sportsudøvere og med en stor interesse for blandt andet digitale virkemidler har vi i gruppen en stor undren, nysgerrighed og motivation for at undersøge, om det overhovedet er muligt at forene et dagligt skoleskema med yderligere 45 minutters bevægelse uden at gå på kompromis med de faglige mål for hver enkelt elev, og om dette kan gøres tilfredsstillende gennem anvendelse af teknologi.

Da vi gennem projektet "Den Udendørs Læringsplatform" på Toftegårdsskolen i Jerslev fik mulighed for et samarbejde om et digitalt lag på deres nye 100 meter løbebane og at indfri et ønske om, at denne løbebane skulle indgå i de daglige bevægelsesaktiviteter i undervisningen, besluttede vi, at vi ville



udarbejde et koncept, der gennem brugen af *Augmented reality*, herefter AR, og Internet of things, herefter IoT, skulle gøre bevægelse til en del af undervisningen i den danske folkeskole jf. folkeskolelovens §15. Samtidig skulle vi herigennem få tilfredsstillet vores nysgerrighed, undren og motivation i forhold til at udfordre os selv i anvendelsen af læring gennem teknologi og digitale virkemidler.

## CASEBESKRIVELSE

Specialet tager udgangspunkt i Jerslev Multipark og projektet "Den Udendørs Læringsplatform" ved Toftegårdsskolen i Jerslev (Bilag 1). Multiparken er foræret til Toftegårdsskolen af den lokale idrætsforening, Jerslev-Sterup Idrætsforening. Multiparkens formål er at give skolens elever samt SFO- og børnehavebørn en kombination af nye idrætsmuligheder, leg og læring. Yderligere skal multiparken hjælpe lærerne på Toftegårdsskolen med at opfylde kravet fra Undervisningsministeriet vedrørende elever på alle klassetrin, som skal bevæge sig minimum 45 minutter hver dag ("Bevægelse", u.å.). Multiparkens forskellige faciliteter samles under overskriften "Læring er en leg" og skal danne grundlag for undervisning under åben himmel og fundament for leg og bevægelse som en del af læringsprocessen. Multiparkens faciliteter indeholder, som et led i "Den udendørs læringsplatform", et udendørs klasseværelse med skærme, som skal anvendes i undervisningen samt information om lokalområdet, idrætsforeningen og reklamer for det lokale erhvervsliv uden for skoletiden. Yderligere indeholder læringsplatformen e-Walls også et playspot, der har til formål at gøre det nemmere at integrere bevægelse i undervisningen. Disse løsninger er leveret af Uniqa, der er en virksomhed, som udvikler fysiske koncepter, der har til formål at stimulere sanser, motorik, balance og styrke ("Om os -> UNO-UNIQA Group", u.å.). Området tilhørende "Den Udendørs Læringsplatform" vil også indeholde en løbebane, hvor der fra idrætsforeningen er et ønske om at påføre denne bane et digitalt lag. Det digitale lag skal være værdiskabende for elever og undervisere på Toftegårdsskolen. Det skal kunne anvendes i forbindelse med at skabe data om den enkelte elev, som skal kunne bruges i en undervisningssammenhæng - eksempelvis i hjemkundskab, matematik og biologi.

Den udendørs læringsplatform omfattes af mange interessenter herunder Jerslev-Sterup Idrætsforening, Toftegårdsskolen, Uniqa, BrainsBusiness, Aalborg Universitet og flere. Disse interessenter og deres relation til hinanden samt involvering i projektet, "Den Udendørs Læringsplatform", specificeres yderligere gennem et *Stakeholder Power-Interest Grid.*

Slutteligt er der et ønske om, at banens digitale lag også skal kunne skabe værdi for beboerne i Jerslev udenfor den normale skoletid. Dette speciale tager udgangspunkt i konceptualisering af en interaktiv løbebane, som kan indgå i en undervisningskontekst ved brugen af AR og IoT. Yderligere indgås der et tæt samarbejde med teknologiekspert Uffe Koch, hvis rolle er at bygge potentielt hardware til selve løbebanen samt agere sparringspartner qua hans store erfaring og ekspertise med udviklingen af software og hardware.

## MOTIVATION

Specialegruppen, herefter gruppen, deler samme uddannelsesmæssige baggrund i og med, at vi alle kommer fra den samme bachelor. Gruppen har et bredt interessefelt, og der deles i særdeleshed interesse inden for IoT, hardware, spil, konceptudvikling og den generelle teknologiske udvikling. Denne fælles interesse er også motivationsgrundlaget for dette speciale, hvoraf flere, hvis ikke alle, områder muligvis kommer i spil. Som følge af gruppemedlemmernes tidligere uddannelse er der især en stor interesse for, hvordan det er muligt at forbinde forskellige digitale grænser - både software-, men også hardwaremæssigt. Hertil findes der et bredt spektrum af anvendelsesmuligheder af IoT-løsninger, produkter og services. Dette er et område, som gruppen også finder interessant i forbindelse med "Den Udendørs Læringsplatform".

Emnets relevans bunder i gruppens egen interesse og i den måde, hvorpå Internet of Things, her fra IoT, forbinder forskellige digitale grænseflader. Gruppen finder emnet særligt relevant, fordi IoT vinder større og større indpas i samfundet - i særdeleshed i hjemmet med intelligente termostater og tidsstyrede stikkontakter, men også på arbejdspladsen og institutioner med indeklimavenlige vinduer med automatisk åbnefunktioner osv.



Der er et bredt spektrum af anvendelsesmuligheder af IoT produkter og services - ligesåvel som området rummer nogle etiske og moralske spørgsmål om anvendelsen af den data, som kan udvindes fra disse produkter og den overvågning, som ligeledes kan forekomme gennem IoT-produkter. Dette område er et motivationsgrundlag og substantielt i gruppemedlemmernes egen interesse for den teknologiske udvikling inden for IoT og denne teknologis anvendelsesmuligheder.

## AFGRÆNSNING

Selvom Marianne Gade har et ønske om, at banen kan anvendes af lokalområdet - heriblandt beboerne i Jerslev og idrætsklubbens medlemmer, afgrænser vi os i dette speciale fra den rekreative brug af løbebanen "Den Udendørs Læringsplatform". Årsagen hertil findes i, at idrætsklubben, i det indledende møde med Marianne Gade (Bilag 2), giver udtryk for, at platformens primære formål er, at den skal være med til at facilitere de lovpligtige 45 minutters daglige fysiske aktivitet i folkeskolen. Derfor vælger vi i gruppen at fokusere på dette brugsscenarie af løbebanen, og dermed afgrænser vi os fra en nærmere undersøgelse af, hvordan et endeligt koncept kan tilgodese brugen af løbebanen uden for en undervisningskontekst.

## PROBLEMFORMULERING

Den ovenstående casebeskrivelse og afgrænsning leder os videre til dette specialets problemformulering:

*Hvordan kan AR og IoT være medvirkende til at facilitere bevægelse i samspil med undervisning på løbebanen hos "Den Udendørs Lærings-platform"?*

Ud fra denne problemformulering udspringer nogle forskningsspørgsmål, som vi finder nødvendige at besvare for ligeledes at kunne besvare specialets problemformulering. Disse forskningsspørgsmåls overordnede emner er inden for bevægelse og læring gennem brugen af teknologi, hvorfor vi finder det

relevant at undersøge den aktuelle situation i forhold til anvendelse af teknologi i en bevægelseskontekst - eksempelvis sport. Hertil er det yderligere aktuelt at undersøge, hvordan teknologien indgår som en del af undervisningen og generelt i folkeskolen. Dette rejser desuden spørgsmålet om, hvorvidt det er muligt at udvikle et koncept, som kan facilitere flere aktiviteter gennem teknologi således, der undgås et koncept, som kun har ét anvendelsesområde.
Derfor er der opsat følgende forskningsspørgsmål:

- Hvordan er den nuværende situation med anvendelse af teknologi i en sportskontekst?
- Hvordan er den nuværende situation med anvendelse af teknologi i en undervisningskontekst i den danske folkeskole?
- Hvordan håndterer et koncept, og valg af teknologi, flere aktiviteter i en løsning?
- Hvordan kan et koncept facilitere forskellige aktiviteter gennem teknologi?



# LITTERATURREVIEW - EN DEL AF VORES FORSTÅELSESPROCES

I forhold til Kolkos udlægning vedrørende design synthesis vil vi i følgende afsnit redegøre for, hvordan vi som gruppemedlemmer ser os selv som ressourcer, og hvordan vi skal opbygge en fælles konsensus inden for forskningsfeltet.

> *Design synthesis is fundamentally a way to apply abductive logic within the confines of a design problem. The various constraints of the problem begin to act as logical premises, and the designer's work and life experiences—and their ease and flexibility with logical leaps based on inconclusive or incomplete data—begin to shape the abduction* (Kolko, 2010, s. 20 - 21).

Dermed påpeger Kolko i ovenstående citat, at designerens tidligere viden og erfaring er med til at forme abduktionen. Vi fortolker derfor Kolkos udlægning af *design synthesis* som værende baseret på det enkelte gruppemedlems tidligere erfaringer og viden, og at denne viden og erfaring danner grundlag for det enkelte gruppemedlems forståelse. Vi antager derfor ligeledes, at der findes to forskellige typer af forståelser i forhold til dette projekt i og med, at hvert enkelt gruppemedlem besidder en individuel  viden og erfaring fra tidligere. Hertil påtager vi os også en samlet forståelseshorisont som gruppe. Selvom vi i gruppen har samme uddannelsesmæssige baggrund, er vi alle i besiddelse af forskellige erfaringer og viden qua forskellige erhvervserfaringer og praktikophold, hvoraf de individuelle forståelseshorisonter opstår.

Disse horisonter sammensmeltede langsomt i forbindelse med udvælgelse af en case, som samtlige medlemmer fandt interessant. Efterfølgende fortsatte arbejdet med casen under en fælles forståelseshorisont. Denne horisontsammensmeltning betyder dog ikke, at de individuelle forståelseshorisonter ikke længere er i spil. Det er de i og med, at de viser sig i de faglige diskussioner, valg af teori og tilgange til den måde, hvorpå specialet forløber. Dermed bruges disse individuelle forståelseshorisonter til at lede den samlede forståelseshorisont

i en bestemt retning.

Inden forskningsfeltet kan bearbejdes, skal vi opnå en fælles forståelseshorisont ved hjælp af et *literature review*. Her tages der udgangspunkt i allerede eksisterende forskning indenfor området, fordi vores literature review skal være med til at beskrive relevante områder inden for forskningsfeltet. *"Your literature review is where you demonstrate that you are able to engage in scholarly review based on your reading and understanding of the work of others in the same field."* (Bryman, 2012a, s. 98). Alan Bryman forklarer her, at et *literature review* betyder, at vi som studerende demonstrerer, at vi er i stand til at deltage i en videnskabelig gennemgang baseret på læsning og forståelse af andres arbejde inden for samme område. Derudover fremlægger Bryman to forskellige literature reviews: *Systematic review* og *Narrative review*. *Systematic review* er en undersøgelse af bestemt litteratur inden for et forskningsområde, hertil gerne ud fra et forskningsspørgsmål, som danner en ramme for den eksisterende forskning (Bryman, 2012a, s. 102). *Narrative reviews* er en fokuseret og begrænset gennemgang af litteraturen, og her forsøges en kritisk fortolkning af denne litteratur (Bryman, 2012a, s. 110).

Ud fra vores forskningsspørgsmål vil vi finde inspiration i et *systematic review*, hvor dette skal være med til at inddrage allerede eksisterende forskning og viden inden for forskningsfeltet. Hermed opnår vi en større indsigt i det forskningsområde, som vi bevæger os indenfor, og som samtidig skal være med til at indlede specialet, hvor vores afsnit Interesseområder vil fungere som et fælles standpunkt, så alle i gruppen får en, fra opstartsfasen, fælles forståelse og viden af specialet.

Det efterfølgende afsnit Interesseområder er derfor udarbejdet gennem flere litteratursøgninger med udgangspunkt i opstillede forskningsspørgsmål. Denne søgning har været medvirkende til at finde frem til relevante artikler og anden litteratur, som har været brugbar til processen og til specialet. Helt konkret er litteratursøgningen foretaget ved hjælp af Aalborg Universitets Bibliotek, som indeholder adskillige forskellige databaser med relevant litteratur og materialer. For at finde frem til disse artikler er der gjort brug af forskellige søgetermer som eksempelvis; *Digitalisering i folkeskolen, IoT og sport og internet of things* (Bilag



3). Disse resulterede i flere artikler. Udvælgelsen, vurderingen og relevansen af artikler blev taget på baggrund af gruppemedlemmernes forforståelse af området og en gennemlæsning af de forskellige artiklers abstract.

I samspil med Brymans udlægning af et *systematic review* inkorporerer vi Sebastian K. Boell og Dubravka Cecez-Kecmanovics tilgang til litteraturreviews en hermeneutisk forståelsesproces. Boell og Cecez-Kecmanovic mener, at der i den proces, som er forbundet med litteratursøgningen, er en iboende fortolkning og forståelse for den artikel, man som læser bliver præsenteret for. Derfor søger vi ikke et endegyldigt eller konkret svar fra litteraturen, men i stedet søger vi efter en udvidelse af vores eksisterende forståelse (Boell & Cecez-Kecmanovic, 2014, s. 258-259). Derfor bruges ovenstående inspiration fra Brymans *systematic review* til at udvælge og fortolke relevante artikler og tekster i forhold til dette speciale. Heraf vil der løbende i specialet forekomme ny inddragelse af relevant litteratur. Dette sker i takt med vores iterative proces og i takt med, at vores forståelseshorisont udvides. Boell og Cecez-Kecmanovic er desuden af den overbevisning, at forståelsen forefindes i den iterative proces, da denne forståelse afhænger af læserens forforståelse. Dette harmonerer også med vores brug af Gadamers hermeneutiske spiral (Boell & Cecez-Kecmanovic, 2014, s. 263).

## INTERESSEOMRÅDER

Formålet med dette afsnit er at skabe en generel forståelse blandt gruppemedlemmerne omkring IoT begrebet, herunder begrebets oprindelse samt udvikling. Denne forståelse skal danne grundlag for to specificerede litteraturundersøgelser med henblik på anvendelse af IoT henholdsvis i en sports- og læringskontekst.

## INTERNET OF THINGS

Termen IoT blev anvendt for første gang af Kevin Ashton, medstifter og administrerende direktør for Auto-ID Center ved M.I.T, i 1999 (Albrecht & Michael, 2013, s. 31). Dog anses dette ikke som værende starten på IoT, da Epilouge Technology allerede i 1990 arbejdede på en brødrister, som kunne betjenes ved hjælp af internettet (Romkey, 2017, s. 116). Daniel Engel beskriver i rapporten fra IEEE, hvordan Radio Frequency Identification, herefter RFiD. RFID-teknologien startede med passive systemer under Anden Verdenskrig frem til Auto-IDs Electronic Product Code, herfter EPC, i 2003 (Engel, 2015, s. 7-10). Yderligere suppleres Engels historiske gennemgang af Negash et. al. (Negash et. al., 2017, s. 417), der mener, at der foruden RFID er andre teknologier, der forbinder den fysiske verden med den digitale - herefter Near-Field Communication, herefter NFC, Wireless Sensor and Actuator Network, herefter WSAN, og sensorer.

Det vil være essentielt at have en grundforståelse for *Ubiquitous Computing* for at opnå forståelse for IoT. Begrebet *Ubiquitous Computing* handler ifølge Weiser (Weiser, 1993, s. 71-72) om indlejringen af computere i fysiske objekter og dermed det at gøre computere allestedsværende (Weiser, 1993, s. 71-72). I dag kender vi det eksempelvis fra smart-højtalere, Chromecast og køleskabe. I artiklen af Negash et. al. defineres IoT som værende et autonomt netværk af enheder indlejret i fysiske objekter, der opfanger interne ændringer i systemet eller miljømæssige ændringer gennem sensorer, som ændrer eller modificerer enhedens stadie gennem internetkommunikation (Negash et. al, 2017, s. 417). González et. al. præsenterer yderligere tre kriterier for eksistensen af IoT - *"integrated intelligence, connectivity and interaction"* (González et. al., 2014, s. 146). Dette kombineret med



Negash et. al's udlægning af IoT giver en forståelse for, at *ubiquitous* objekter, der er forbundet til internettet, dermed ikke kan kvalificeres som IoT, men at der derimod først er tale om et IoT-produkt, når to *ubiquitous* enheder formår at kommunikere med hinanden uden menneskelig indblanding, og at disse enheder har evnen til at indsamle data gennem sensorer, RFID eller NFC i et givent system (González et. al., 2014, 144).

Vi tillægger os Negash et. al. definition af IoT (Negash et. al., 2017, s. 417). Med ovenstående definition på begrebet IoT er det nærliggende at rejse spørgsmålet om, hvorvidt der er anvendelsesmuligheder for IoT i forbindelse med "Den udendørs Læringsplatform". Og da der i "Den udendørs Læringsplatform" lægges op til, at en stor del af specialet beror på at kombinere læring med bevægelse, er det oplagt at undersøge nærmere, hvordan IoT kan bruges i forbindelse med bevægelse. Derfor vil der i nedenstående undersøges, hvordan brugen af IoT gør sig gældende i en bevægelseskontekst - nærmere bestemt inden for sport.

## IOT OG SPORT

Med udgangspunkt i ovenstående afklaring af begrebet IoT vil vi i dette afsnit se nærmere på, hvordan der inden for sportens verden gøres brug af IoT. Grunden hertil er, som tidligere nævnt, at dette projekt skal forsøge at forene læring med bevægelse gennem interaktive elementer på en multipark. Det findes derfor interessant at undersøge den aktuelle situation i sportens verden i forbindelse med IoT. Yderligere bruges nedenstående undersøgelse ligeledes til at skabe en fælles forståelse internt i gruppen omkring brugen af IoT i en sportskontekst. Dermed opstilles der følgende forskningsspørgsmål:

- Hvordan er den nuværende situation med anvendelsen af teknologi i en sportskontekst?

Sportsindustrien er en stor global industri, hvor der i 2016 blev genereret 145 milliarder amerikanske dollars svarende til 948 milliarder danske kroner (Wilkerson, Gupta, og Colston, 2018, s. 1348). Amerika står alene for anvendelse af 379 ud

af de 948 milliarder. Industrien består af adskillige forskellige sportsgrene blandt andet golf, hvor IoT influerer dette. GolfTEC og K-VEST bruger IoT sammen med sensorer og skærmteknologi, hvoraf der kan indsamles data, som er med til at give spilleren feedback (Ebling, 2016, s.1). Sensorerne i GolfTEC måler skuddets vinkler, rotationshastigheder og svingets hastighed. K-VEST måler spillerens hofte, skulder og hænder for at kunne give feedback på kroppens position (Ebling, 2016, s. 1). Disse såkaldte wearables kan hjælpe golfspilleren med at forbedre sit sving ud fra det datasæt, som teknologien stiller til rådighed. Derudover arbejder Adidas med fodbolde, som de kalder for miCoach, hvor der i disse er placeret en sensor. Sensoren kan registrere hastigheden, spin og hvilken vej bolden flyver og sende datasættet tilbage til en smartphone (Ebling, 2016, s. 1).

Ydermere vil det være interessant at se nærmere på teknologier, der gøres brug af i forbindelse med bevægelse, da der i sportens verden bliver gjort brug af teknologiske hjælpemidler som analysering af data til udvikling af atleter, træningsprioriteter, holdvalg, talentidentifikation og taktiske overvejelser (Wilkerson, Gupta, og Colston, 2018, s. 1348). Sportens verden gennemgår en stigende datadreven tilgang, der blandt andet kommer som følge af den teknologiske udvikling inden for IoT (Wilkerson, Gupta, og Colston, 2018, s. 1348). Et eksempel fra fodbold er systemet Electronic Performance & Tracking System , herefter EPTS. EPTS, der er et præstations- og sporingssystem, der tildeler fodboldholdet et datasæt omkring deres spillere på banen (FIFATV, u.å.). Dette datasæt, som EPTS opsamler, kan potentielt anvendes til at udfolde den enkelte atlets iboende talent.

Ud fra ovenstående kan gruppen se, at der kan påføres et IoT-lag sammen med brugen af eksempelvis sensorer og video, og at dette kan være medvirkende til at forbedre sportsatleters golfsving, kropspositioner, fodboldskud og den generelle sportslige præstation. Dette kan betyde, at de enkelte atleter ved brugen af IoT kan få et indblik i, hvilke muligheder der er for at forbedre deres præstation. Dette sker gennem den data, som genereres ved brugen af IoT.

Ud fra ovenstående er det tydeligt, at der allerede findes områder i sportsverdenen, der har inkorporeret brugen af IoT til at udvinde data, som i deres kontekst potentielt kan være præstationsfremmende for de



involverede atleter. Denne viden leder videre til et andet ligeledes interessant spørgsmål. For kan brugen af et IoT-system, som det eksempelvis ses i sportsverdenen, være værdiskabende i en undervisnings- og læringskontekst?

## IOT OG DIGITALISERING I EN UNDERVISNINGS- OG LÆRINGSKONTEKST

Foruden brugen af IoT i sportsverdenen er anvendelsen af teknologi også i en større grad ved at være udbredt i danske institutioner i forbindelse med læring eller til at skabe de bedst mulige forudsætninger for læring. Et eksempel herpå er Viby Skole i Aarhus Kommune, som tager del i et pilotprojekt, hvor elever fra 7. klasse undervises i IoT gennem brug af digitale værktøjer såsom robotter, sensorer og CPU-enheder til for eksempel at indsamle data (Winther, 2018, s. 2). Yderligere ses det på tværs af danske institutioner, at der i undervisningen af folkeskoleelever gøres brug af digitale læringsmidler i forbindelse med undervisningen.
For at sikre en fremadrettet fælles forståelse for, hvordan digitale virkemidler kan bruges i undervisningen af folkeskoleelever, er det nødvendigt, at der internt i gruppen er en fælles indsigt i den nuværende brug af teknologi i en undervisningskontekst. For at afdække dette, og for at sikre denne fælles forståelse for brug af teknologi i undervisningen, er der opstillet følgende forskningsspørgsmål:

- Hvilke didaktiske, faglige og læringsmæssige elementer understøtter brug af teknologi i den danske folkeskole?

I artiklen af Michael Winther udtaler Mette Hardis Jakobsen, konsulent i Børn og Unge i Aarhus, at det er folkeskolens opgave at udvikle hele og reflekterende mennesker, som har forståelse for den teknologi, de allerede er brugere af. Ydermere udtaler Jakobsen, at børn ved brug af teknologi i undervisningen og gennem innovativ leg og kreativitet får kompetencer til at reflektere, undersøge og tage stilling til den teknologi, de møder i deres hverdag (Winther, 2018, s. 2). Det pointeres derfor, at det teknologiske indtog i folkeskolen er kommet for at blive.

Det er dog ikke alle, som støtter op omkring anvendelse af og fokus på brugen

af IT i forbindelse med børns læring i folkeskolen. I et indlæg på Folkeskolen.dk ("Hvem gør hvad med hvad og med hvilket formål?", u.å.), danske folkeskolelæreres fagblad, udtaler prorektor på UCS Alexander von Oettingen at:

> *Det digitale er ren gift for børn, der skal lære at regne, læse og skrive. Det digitale er tempo, tempo, tempo. Læring kræver langsomhed. Det handler om at være tilstede i tid, sted og krop. Kroppen er meget vigtig. Det digitale er antikropsligt* ("Hvem gør hvad med hvad og med hvilket formål?", u.å.).

Hermed pointerer Oettingen, at brugen af det digitale ikke er værdiskabende i forhold til børnenes læring, men at det derimod er direkte hæmmende, og at dette er medvirkende til at ødelægge læringen hos eleverne. Dog giver adjunkt ph.d. Ole Sejer Iversen fra Aarhus Universitet i modsætning til Oettingen udtryk for, at der er plads til anvendelsen af digitale læremidler i undervisningen. I en artikel til Folkeskolen.dk (Stanek, 2007) påpeger Iversen:

> *Det er ikke nok med en bærbar computer per elev. De behersker flere former for it og skal have langt flere indgange, så de kan bevæge sig smidigt og frit, når de opsamler viden. Teknologien er til det, vi skal bare finde ud af, hvordan vi bruger den i undervisningen, og hvad der sker, når vi giver børnene fri til at arbejde med den (Stanek, 2007).*

Dermed er Iversen af den overbevisning, at der absolut er plads til at gøre brug af IT i undervisningen, men at det kræver, at det vides, hvordan denne teknologi kan bruges - særligt således, at eleverne selv har mulighed for at bruge den.

Undervisningsministeriets Styrelse for IT og Læring foretog i 2018 en evaluering af brugen af digitale læremidler i folkeskolen. I undersøgelsen fremgår det gennem interview med eleverne, at de finder undervisningen mere varieret og sjovere og i særdeleshed, når lærerne har mulighed for at tilrettelægge undervisningen ved hjælp af digitale læringsplatforme (Undervisningsministeriet, 2018a, s. 25).



Ydermere pointeres vigtigheden af brugen af digitale virkemidler i forbindelse med undervisningen i Undervisningsministeriets rapport 'Handlingsplan for Teknologi i Undervisningen' med følgende:

> *For at den enkelte borger kan deltage aktivt i det demokratiske samfund, og i størst mulig grad har indflydelse på beslutninger og processer, der påvirker den enkeltes liv, forudsætter det stærke teknologiske kundskaber og dannelse. Derfor er det afgørende, at teknologi og it har en fast plads i undervisningen af både børn, unge og voksne.* (Undervisningsministeriet, 2018b, s. 5)

Som det bliver berørt i ovenstående citat, er det fra politiske instanser stadfæstet, at brugen af teknologi i forbindelse med undervisning er et essentielt punkt i den politiske dagsorden. Derudover har de teknologiske værktøjer såsom anvendelsen af IoT til styringen af indeklima, brugen af læringsplatforme og decideret undervisning i eksempelvis IoT allerede vundet indpas i de danske folkeskoler. Dog er det tydeligt, at der er forskellige holdninger til anvendelsen af digitale virkemidler i folkeskolen, som det blandt andet fremgår af Oettingen påstand om, at det digitale er gift for børn, der skal lære.

Dermed kommer gruppen, i dette stadie af vores proces, og i forbindelse med ovenstående forskningsspørgsmål frem til, at brugen af teknologi allerede er en essentiel del af læringen og den daglige skolegang for elever såvel som undervisere på trods af, at der er modstandere af denne fremgangsmåde i forhold til undervisningen.

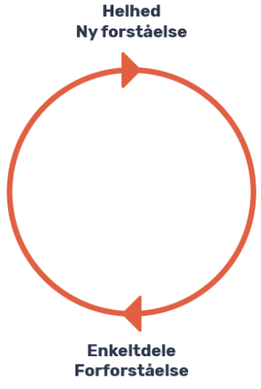
# 02 ARBEJDSMETODER

# VIDENSKABSTEORETISK AFSÆT

I dette speciale er vi inspireret af Hans-Georg Gadamers forståelse af hermeneutikken. I Gadamers fortolkning af hermeneutikken anskues mennesket som værende et fortolkende og forstående væsen. Og videre, at hermeneutikken i sin essens ikke handler om, hvordan vi fortolker, men snarere, hvorfor vi fortolker. Desuden beskrives hermeneutikken som bestående af forståelse, udlægning og anvendelse i praksis (Højberg, 2014, s. 292-293). Gadamers brug af den hermeneutiske cirkel er væsentlig i forhold til den proces, som vi gennemgår i forbindelse med "Den Udendørs Læringsplatform", fordi vi under udarbejdelsen af specialet befinder os i en løbende iterations proces.

## DET HERMENEUTISKE FORLØB

Den hermeneutiske cirkel betegnes som værende et *"cirkelforhold mellem helhed og del"* (Gadamer, 2007, s. 169). Dette betyder, at forståelsen for helheden udspringer af forståelsen af delene og ligeledes omvendt. Dermed kan en helhed eller del ikke anskues uden hinandens tilstedeværelse, da det er relationen mellem disse, som er meningsskabende. Det er her, meningen bliver skabt og her, det bliver muligt at forstå og fortolke (Højberg, 2014, s. 293).




**Skiftende forståelser.**

Figur nr. 1



En betingelse for forståelsens korrekthed består i, at de forskellige dele stemmer overens med helheden. Er dette derimod ikke tilfældet, og der ikke forefindes en overensstemmelse, så har forståelsen slået fejl (Gadamer, 2007, s. 277). For Gadamer forløber forståelsen i en konstant bevægelse, hvor der veksles mellem helhed og dele. Dette afspejler sig i, at den hermeneutiske cirkel ikke har en begyndelse eller slutning, og heraf fremkommer også, at cirklen ofte betegnes som værende en spiral (Højberg, 2014, s. 301). Det er også på den måde, vi i dette speciale vælger at benytte den hermeneutiske cirkel, hvorfor den fremadrettet vil blive refereret til som den hermeneutiske spiral - eller spiralen. Denne fælles forståelseshorisont vil vi bruge som udgangspunkt i den hermeneutiske spiral og til den efterfølgende indsamling af empirisk data og yderligere også behandlingen af denne data. Efterfølgende i spiralen vil vores forforståelse være rammesættende for forskellige interviews, som har sit udspring i netop denne forforståelse og en nysgerrighed. Disse interviews vil fungere som fundament for en videre analyse i spiralen. Gennem analysen forsøger vi yderligere at udvide vores forståelseshorisont. Den forståelse, som udspringer af analysen, vil ligeledes være fundament for videre analyser gennem spiralens forløb, som på samme vis vil være medvirkende til at udvide vores forståelseshorisont.

Viden fra analyserne vil manifestere sig i et koncept og eventuelt en prototype, som kan besvare den opstillede problemformulering. Specialets spiral vil afsluttes med en konklusion på vores problemformulering, men det betyder nødvendigvis ikke, at spiralen slutter, da specialet på ethvert tidspunkt kan genoptages - og således starter processen igen.

Gadamers forståelse af mennesket som værende fortolkende og forstående betyder for dette speciale, at vi som mennesker er fortolkende væsener, der forsøger at opnå erkendelse og forstå gennem den proces, som vi tager del i. Højberg siger til dette:*"Vi går aldrig forudsætningsløst til et socialt fænomen, vi ønsker og forventer at forstå. Vores forståelse og udlægning af mening bygger altid på en allerede given forståelse af verden"* (Højberg, 2014, s. 302). Dermed forudsætter det, at vi allerede har en iboende forudsætning og forståelse af den verden, som vi befinder os i og tager del i. Vi anser derfor nye forståelser som værende en udvidelse af vores eksisterende.

Gadamer kalder denne "givne forståelse af verdenen" for forforståelsen, som er det tidlige stadie af den nuværende forståelse. Disse forståelser samler Gadamer under et begreb kaldet *forståelseshorisont.* Denne *forståelseshorisont* beskrives af Gadamer som værende influerende i den måde, hvorpå vi handler og orienterer os på og ikke mindst, hvordan vi forstår verden (Højberg, 2014, s. 302 - 303).

## PRAGMATISMEN

Foruden hermeneutikken bygger specialets videnskabsteoretiske tilgang også på pragmatismen. I dette speciale kobles pragmatismen med designtænkning, da pragmatismen kan give værdi for et design eller koncept på henholdsvis et teoretisk og praktisk plan. I værket "Pragmatism and Design Thinking" af Peter Dalsgaard beskrives designtænkning med en pragmatisk vinkling. I dette speciale forsøger vi at forstå et problem, som tidligere nævnt, ud fra vores allerede iboende viden - altså gruppemedlemmernes forforståelse, hvor vi gennem denne forforståelse forsøger at løse et problem bedst muligt. Hermed arbejder vi med wicked problems, da vi gennem de ressourcer, der er til rådighed i gruppen, forsøger at forbedre et problem (Dalsgaard, 2014, s. 148).

Til dette siger Dalsgaard: "*At its core, design is an interventionist discipline that seeks to bring about change by developing and staging artifacts and environments that alter how we perceive and act in these volatile conditions*" (Dalsgaard, 2014, s. 148). I forlængelse af dette vil gruppen påpege, at hermeneutikken i dette speciale ikke er med til at skabe forandring, men derimod forståelse. På dette grundlag vil gruppen derfor benytte pragmatismen til at skabe denne forandring, hvorpå pragmatismens relevans for specialet opstår.

Hertil tilskriver gruppen sig Jon Kolkos abduktive tilgang til måden hvorpå, der ikke søges efter en perfekt løsning af et problem, men derimod den bedst mulige løsning - eller det mest kvalificerede gæt (Kolko, 2010, s 20). Ligeledes tilskriver Anna Rylander sig til denne abduktive tilgang, hvor hun forklarer følgende:



> *Abduction is the process of forming an explanatory hypothesis based on some "surprising" observed fact; it is not always inference to the best explanation, but it is always inference to some explanation, or at least something that clarifies or makes routine some information that has previously been surprising. It is thus the only mode of inference that can truly give rise to surprises – i.e. to come up with something truly novel* (Rylander, 2012, s. 6).

Da løsningen i vores tilfælde består af kvalificerede gæt eller rettere sagt hypoteser, er det vigtigt, at disse hypoteser afprøves. Dermed skal disse hypoteser testes for at få klargjort, om disse hypoteser er sande. Rylander inddrager Charles Sander Peirce i sit værk og forklarer, at disse hypoteser skal testes i "den objektive verden" (Rylander, 2012, s. 6). Er der ingen reaktion eller mening om ens hypotese, i dette speciales tilfælde et koncept, er dette "meningsløst" og giver ingen reel værdi. Dermed er det nødvendigt, for at få afklaret om vores hypoteser er sande, at disse testes blandt de brugere, som skal anvende konceptet i deres "verden". Dette kan eksempelvis finde sted gennem inddragelsen af brugertests, workshops eller kvalitative undersøgelser.

Specialets tilgang til pragmatismen tager udgangspunkt i John Deweys (Dewey, 1904, s. 340) udlægning af pragmatismen, hvor denne karakteriseres som værende i opgør med videnskabens syn på den måde, mennesker betragter verden på - nemlig som passive individer, der blot betragter verden (Guvå & Hylander, 2005, s. 30).

Hermed ser pragmatismen mennesket som værende aktiv i skabelsen af viden. Den viden, som det enkelte menneske opnår, er personlig, da den relaterer til netop det pågældende menneske (Guvå & Hylander, 2005, s. 30). Til dette beskriver Svend Brinkmann ligeledes Dewey som en af pragmatismens ophavsmænd og som værende af den overbevisning, at de idéer og den viden, mennesker er i besiddelse af, kan anvendes som et værktøj til at klare sig i hverdagen, men også at mennesker aldrig tilgår problemer uden at være i besiddelse af en forståelse eller en viden omkring problemet (Brinkmann, 2012, s. 76).

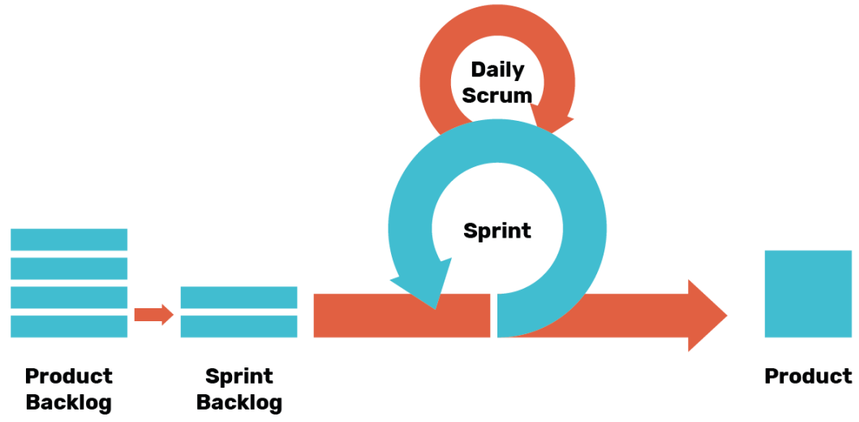
Dermed bidrager pragmatismen i dette speciale med, at vi som studerende

kan erkende de problemstillinger, som gør sig gældende inden for vores interesseområde, hvor vi ligeledes kan finde frem til redskaber, der kan anvendes til løsningen af disse problemstillinger.  Dette sker i samspil med hermeneutikken, hvor gruppens forforståelser bruges som afsæt til at skabe ny viden og nye forståelser, der kan være medvirkende til at komme tættere på en endelig løsning eller rettere det bedst kvalificerede bud på en mulig løsning til problemstillingen. Denne forforståelse og pragmatiske tilgang vil være rammesættende for den måde, vi forstår og tilgår de forskellige problemstillinger i løbet af specialet på. Tilgangen giver ydermere en særlig forståelse for de forskellige interessenter, som bliver påvirket af projektet "Den Udendørs Læringsplatform", da de som tidligere nævnt er aktivt deltagende og besidder en viden om, hvordan disse problemer skal tilgås. Derfor vil vi  gennem denne metode få indblik i, om gruppens endelige kvalificerede bud skaber mening, giver reel værdi eller forbedrer den nuværende situation.

Vi forsøger at opnå indblik i slutbrugerens situation og forstå deres og interessenternes problemstillinger, så vi herefter kan udforske muligheden for at ændre den situation, de befinder sig i. Det er på dette område, at vi i gruppen anser os selv som værende forskere.








**Specialets illustration af scrum.**

figur nr. 2

Specialets struktur vil bære præg af, at specialet bearbejder et wicked problem, hvormed  der er defineret en problemstilling uden en definitiv løsning med modstridende faktorer (Rittel & Webber, 1973, s. 160). Ovesen udtaler: "[...] "plan-your-work, then work-your-plan" approaches – do not necessarily fit well to the often openended and wicked problems of design projects" (Ovesen, 2013, s. 856). Hermed pointerer Ovesen, at projekter, der har en vandfaldsorienteret tilgang, oftest ikke passer ind i projekter, der bearbejder wicked problems. Derfor har vi behov for agilitet med henblik på at kunne være omstillingsparate i projektets proces.

Med udgangspunkt i Ovesens udlægning vil dette speciales struktur tage udgangspunkt i Scrum. Scrum er et agilt projektledelsesværktøj, der anvendes til at udvikle og opretholde overblik over komplekse produkter og løsninger (Schwaber og Sutherland, 2016, s.3). Værktøjet er oprindeligt udviklet af Ken Schwaber og Jeff Sutherland, som har udarbejdet Scrum til at strukturere softwareudviklingsprojekter. Hertil fremhæver Ovesen i sin artikel "Facilitating Problem-Based Learning in Teams with Scrum", at Scrums grundprincipper kan

tilpasses til Problembaseret Læring (PBL), som Aalborg Universitet anvender. I denne artikel tager Ovesen udgangspunkt i to opsatte cases, hvor Scrum er blevet implementeret.

> *The two cases show that Scrum is successfully implemented into project-organised and problem-based learning-environments within the field of product design and development. This is despite the fact that Scrum is developed for software development in mind* (Ovesen, 2013, s. 860).

Ovenstående citat forklarer resultaterne fra Ovesens casestudie, der viser, at Scrum succesfuldt kan implementeres ind i et projektorienteret og problembaseret læringsmiljø inden for produktdesign og udvikling. Herfra kan vi med fordel gøre brug af Ovesens kombination af Problem based learning, herefter PBL, og Scrum. I dette speciale har vi gjort brug af Scrum til at effektivisere vores processer, skabe et overblik og strukturere vores arbejde mod vores milestones. Hertil skal det understreges, at specialet tager udgangspunkt i Scrum, hvoraf dele herfra er blevet tilpasset således, at det passer til vores speciale.

## SPECIALETS BRUG AF SCRUM

Værktøjet Scrum indeholder forskellige artefakter, processer og rollefordelinger, og vi vil i dette afsnit redegøre for, hvordan vi har konfigureret værktøjet som et aktiv for vores speciale.

En af de artefakter, som vi har taget udgangspunkt i, er Product backlog. "*The Product Backlog is an ordered list of everything that might be needed in the product and is the single source of requirements for any changes to be made to the product*" (Schwaber og Sutherland, 2016, s. 13). Product backlog indeholder alle de opgaver, vi i specialet skal udføre. Dertil skal det understreges, at denne liste aldrig er komplet. "*The earliest development of it only lays out the initially known and best-understood requirements*" (Schwaber og Sutherland, 2016, s. 13). Hertil har gruppen kun en begyndende forståelse for, hvad specialet skal indeholde. Det



betyder, at selvom vi allerede har adskillige opgaver, vil nye forekomme løbende gennem specialet.

For at få løst de forskellige opgaver i Product backlog er der taget udgangspunkt i Sprints. Sprints er kernefunktionaliteten i Scrum, hvor disse er iterationer med en bestemt tidsramme. Inden et sprint påbegyndes, vil gruppen aftale det konkrete mål for sprintet samt hvilke opgaver, der skal løses, og hvem i gruppen, der skal stå for at løse den enkelte opgave. "*Each Sprint may be considered a project with no more than a one-month horizon*" (Schwaber og Sutherland, 2016, s. 13). I forhold til udlægget fra Schwaber og Sutherland vil varigheden af sprintet afhænge af størrelsen på sprintet, hvilket for os betød, at vores sprints kan variere i op til flere uger. I forhold til Product backlog og Sprints har gruppen også taget udgangspunkt i Sprint backlog. Sprint backlog er et samlet sæt af opgaver fra Product backlog, som er blevet udvalgt på baggrund af et sprint. Hertil er der også en plan for, hvad der er realistisk at nå i mål med af opgaver inden for en given tidsramme (Schwaber og Sutherland, 2016, s. 14).

Under vores daglige gruppemøder er der udført et *Daily Scrum*. Et *Daily Scrum* er et 15 minutters tidsrum, hvor gruppen synkroniserer aktiviteter og planlægger de næste 24 timers arbejde (Schwaber og Sutherland, 2016, s. 11). Ved disse *Daily Scrums* skulle hvert gruppemedlem svare på de tre følgende spørgsmål:

1. **Har du kunnet udføre din opgave? Eller skal du have hjælp?**
2. **Hvor langt er du med din opgave?**
3. **Hvad skal du starte på nu?**

Disse *Daily Scrums* har sikret gruppen en positiv og konstruktiv udviklingsproces eksempelvis ved at højne gruppens interne kommunikation, identificere opståede problemer og øge gruppens niveau af viden for hinandens arbejde gennem hele specialet.

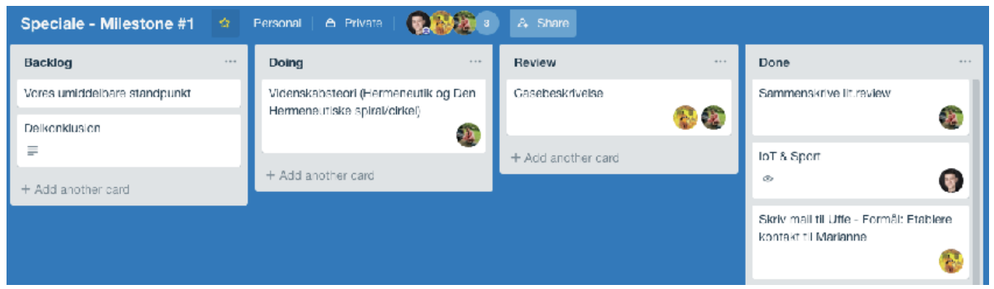
Udover de *Daily Scrums* vil gruppen benytte sig af *Sprint retrospective* således, at gruppen kan konstruere en plan over forbedringer, der kan effektueres i næste Sprint. "*Implementing these improvements in the next Sprint is the adaptation to the inspection of the Scrum Team itself*" (Schwaber og Sutherland,

2016, s. 13). I disse *Sprint retrospective* vil gruppen ved at inspicere og reflektere skabe bevidsthed om, hvad der fungerede, hvilke forbedringer, der kan implementeres og endelig, hvordan disse skal implementeres i næste sprint.

**Vores trello milestoneboards**

figur nr. 3

Til at understøtte vores strukturering i dette forløb har vi benyttet værktøjet Trello (trello.com, u.å.). Ovenstående figur nr. 3 viser, hvordan vi har gjort brug af Trello til netop at udarbejde vores Product backlog samt planlægge vores milestones. De forskellige milestoneboards er blevet planlagt i hvert sit board med henblik på at adskille processerne og for at undgå at miste overblikket grundet projektets størrelse. Samtidig skulle det sikre gruppens medlemmer et fokus på  den pågældende proces. Hvert board repræsenterer en større iteration med mindre sprints. I figur nr. 3 illustreres et eksempel på Trellos boards, hvor der kan planlægges en backlog for iterationen. Denne backlog fungerer som vores Sprint Backlog, da det er her,  vi kan planlægge de opgaver, som skal udarbejdes inden for denne milestone.




**Uddrag af vores milestoneboard**

figur nr. 4



Specialet strækker sig fra d. 1. februar 2019 til 3. juni 2019, hvilket betyder, at vi har en tidsramme på fire sammenhængende måneder til at udarbejde og færdiggøre specialet. Hertil har vi valgt at bryde specialet op i fire faser, som er følgende:

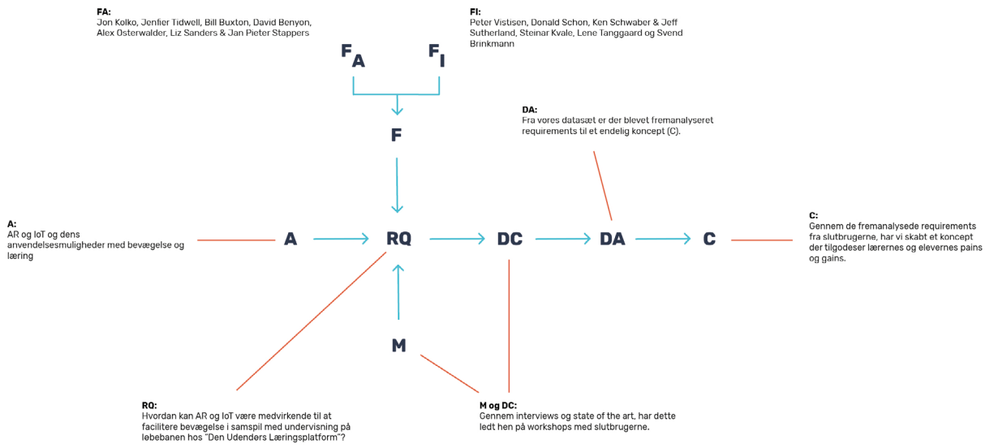
**Illustration af vores faser.**

figur nr. 5

Derudover skal det tilføjes, at vi, inden den aktuelle startdato, var påbegyndt den indledende forskning for at være på forkant med tidsrammen, hvori også skal indgå en periode  på en uge til korrektur- og gennemlæsning af det endelige speciale.

# ARGUMENTATIONSSTRUKTUR

Specialets argumentationsstruktur tager afsæt i Lars Mathiassen, Mike Chiasson og Matt Germonprezs model (Mathiassen et. al., 2010, s. 16). Modellen inddrages for at overskueliggøre (overfor læsere) den logiske sammenhæng mellem interesseområde, teori, anvendte metoder og specialets bidrag til forskningsfeltet. På modellen ses annoteringer af anvendt litteratur og metoder samt sammenhængen mellem elementerne og elementernes afhængighed af hinanden, der er nødvendige for at nå frem til et vidensbidrag til specialets forskningsfelt.




**Anoteret version af Lars Mathiassen model (Mathiassen et. al., 2010, s. 16)**

Figur nr. 6



# SPECIALETS RAMMESÆTNING

I forhold til rammesætning for dette speciale er det vigtigt at pointere, at projektets tilgang er et praktisk og konstruktivistisk projekt, hvorfor fokus er rettet mod konceptudvikling, prototyping, implementering og realisering. Specialet er kategoriseret som et eksplorativt studie, hvor vi har studeret fænomener, der hvor disse finder sted (Bitsch Olsen og Pedersen, 2008, s. 187). Hertil har vi i specialet gjort brug af konstruerende workshops, hvor dette har været med til at udvide vores forståelseshorisont inden for projektets domæner og problemstillinger. Derudover er der blevet foretaget interviews med de forskellige interessenter i projektet, "Den Udendørs læringsplatform" , og hertil forskning inden for de forskellige domæner. Vi forsøger gennem hele specialet at bevæge os fra en abstrakt vinkel til en mere konkret konceptuel fase, som skal munde ud i et *kvalificeret gæt*.

## TIL- OG FRAVALG I FORHOLD TIL RAMMESÆTNING

Vi har haft et ønske om at anvende Jesse James Garretts *Five Planes* til specialets rammesætning, da vi anskuer Five planes som værende passende i forhold til udviklingen af et digital produkt. Samtidig skulle det være med til at skabe den ønskede transparens i forhold til til- og fravalg samt konsekvensen heraf gennem Garretts *Ripple Effect* (Garrett, 2011, s. 22 - 24). Efter indledende møde med Uffe Koch og Marianne Gade blev vi gjort opmærksomme på, at der ikke var truffet valg i forhold til hardware, og at vores speciale også skulle varetage dette aspekt af designprocessen. Med denne viden blev Garretts Five Planes fravalgt, da Garrett ikke forholder sig til hardwareaspektet af en designprocess. Yderligere fravælges Garretts *Five Planes* på baggrund af, at den er udviklet med henblik på at udarbejde webdesign, og da vi ikke fra specialets start var bevidste omkring, hvorvidt der skulle udarbejdes et webdesign, fravælges Garrett netop på baggrund af dette.

Hertil har vi også foretaget yderligere fravalg af andre iterative modeller såsom eksempelvis Bill Buxtons model *design funnel* (Buxton, 2011, s. 146). Denne model er en iterativ process, som har sit afsæt i en virksomhedskontekst,

hvor der er fokus på udviklingen af salgsbare produkter ud fra nogle konkrete prædefinerede krav. Buxton beskriver dermed, at hans *design funnel* model tager udgangspunkt i nogle prædefinerede krav kaldet *Product Design Specification* (Buxton, 2011, s. 147). Dertil kan vi fastslå, at Buxtons model ikke tager højde for den *messy* del af design, men i stedet er en model, som visualiserer vejen fra konkrete problemstillinger til et endeligt koncept, hvor der i løbet af processen ikke tages højde for, hvordan der findes frem til, hvordan det endelige koncept skal fremstå. Derimod mener Buxton, at vejen fra de opstillede krav til det endelige koncept sker som følge af kompromiser indgået mellem interessenter, designere, marketingmedarbejdere, ingeniører osv.

> *But as we have already discussed, the design team represents a number of stakeholders, such as design, engineering, product management, marketing, and so on. Each has its own legitimate priorities, and these priorities will often come in conflict with each other* (Buxton, 2011, s. 149).

Da dette speciale som tidligere nævnt er et eksplorativt studie, hvor der vil være fokus på den praktiske og konstruktive konceptudvikling af et koncept til "Den Udendørs Læringsplatform", har vi valgt at benytte David Benyons model. Årsagen til, at vi i gruppen gør brug af Benyon frem for Buxton, er, at Benyons model *ikke* er en proces, der har sin start i en kravspecifikation, således som Buxton beskriver det gennem *product design specifications*. Benyons model er derimod et værktøj med en brugercentreret tilgang. Et, for os, refleksivt værktøj, vi vil anvende gennem hele specialet som en støttestruktur til at undersøge, afdække og få forståelse for vores brugere og deres behov, men også til at udforske tilgængelig kontekstuel teknologi, således at vi gennem refleksion kan udvikle det endelige koncept, og den bedst mulige løsning, til "Den Udendørs Læringsplatform".



## DAVID BENYONS MODEL TIL DESIGN AF INTERAKTIVE SYSTEMER

I sit værk *Designing Interactive Systems - A comprehensive guide to HCI and interaction design* tillægger Benyon sig samme holdning til design som David Kelley, grundlæggeren af designvirksomheden IDEO, idet han fortæller følgende om design: *"Remember, design is messy; designers try to understand this mess. They observe how their products will be used; design is about users and use"* (Benyon, 2010, s. 50). Hermed pointeres det, at den proces, som omfatter et design, kan være rodet eller *messy.* Dette afsnit tager udgangspunkt i Benyons redegørelse for, hvordan vi som designere kan håndtere en rodet designproces af interaktive systemer. Derudover vil vi forklare, hvordan der bliver gjort brug af de forskellige dele af Benyons model i dette projekt, samt hvilken værdi den tilføjer projektet. Vi er bevidste om, at anvendelsen af modellen ikke er en garanti for, at det endelige koncept bliver anset som en succes. Det er også årsagen til, at vi arbejder ud fra, at konceptet bliver anset som værende et *wicked problem*. Dette betyder, at der ikke er en perfekt løsning, men derimod den bedst mulige løsning. For at finde frem til denne bedst mulige løsning kræves det, at der findes flere iterationer. Dette betyder, at vi, som designere, skal evaluere på vores valg. I forbindelse med designet af interaktive systemer forklarer Benyon, at evalueringen af ens valg har en central rolle (Benyon, 2010, s. 50). Disse evalueringer finder i vores designproces sted, når vi evaluerer og gennemgår de forskellige aktiviteter og artefakter, der er blevet anvendt. Det betyder konkret, at der vil blive evalueret på effekten af vores valg og heraf også, om disse valg har medvirket til, at vi kommer tættere på en bedst mulig løsning til "Den Udendørs Læringsplatform"og dermed også en besvarelse af projektets problemformulering.

**Illustration af vores evaluation**

Figur nr. 7

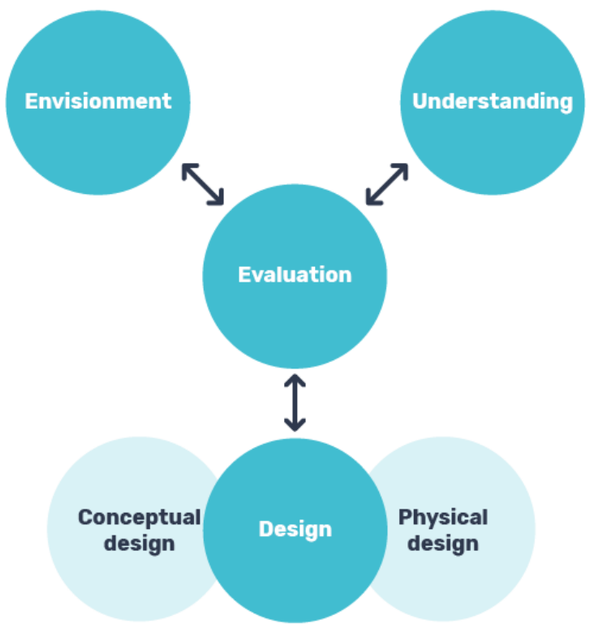
Der er forskellige måder hvorpå, der kan foretages en evaluering. Ifølge Benyon er det essentielle dog, at den valgte evalueringsmetode er passende til det, der evalueres på (Benyon, 2010, s. 55). Til dette projekt har gruppen inddelt evalueringerne i to dele, som består af en *intern*- og *ekstern* evaluering. Ved at udføre evalueringer på denne måde, bliver det muliggjort at inddrage brugere eller eksperter fra de respektive domæner til at foretage evalueringer. Dette bliver muligt, da *eksterne* evalueringer kan foretages i samarbejde med samarbejdspartnere og eksperter. Hertil inddrages Maria Jespersgaard, underviser og IT-vejleder på Toftegårdsskolen samt Uffe Koch, iværksætter og teknologiekspert. Uffe Koch har gennem sit virke som iværksætter udarbejdet applikationer til folkeskolen og samarbejdet med universitetet med udvikling af robotter. *Intern* evaluering vil derimod være foretaget af gruppen selv, dog med et vist forbehold for, at møder med gruppens vejleder kan påvirke den interne evaluering, da gruppens valg og handlinger  ofte diskuteres til disse møder, og at dette derfor kan afspejles i de respektive evalueringer.

Gennem denne tilpasning af Benyons model forsøger vi at skabe de bedste forudsætninger for at kunne finde frem til det mest kvalificerede gæt. Gennem abduktionen vil vi, som designere, bruge vores tidligere viden som fundament for at opsætte kriterier for det kvalificerede gæt - et gæt, som bliver taget på baggrund



af gruppens iboende viden, men også den viden, som stammer fra research og empiri, således at gættet ikke fremstår som "et gæt", men derimod et kvalificeret gæt. Dette er særlig fordelagtigt, da der i dette speciale arbejdes med wicked problems, men også fordi der arbejdes med forskellige målgrupper med forskellige agendaer for "Den Udendørs Læringsplatform".

Ydermere er Benyon af den overbevisning, at der ikke er en definitiv måde at tilgå designprocessen af et system på, da processen er afhængig af det enkelte system, der skal designes og de begrænsninger, der måtte være i forbindelse med udviklingen af dette system (Benyon, 2010, s. 50). Benyon forklarer, at design er en kreativ proces, som har til formål at frembringe noget nyt, og at design i sin kerne handler om kommunikationen mellem designeren og de mennesker, som i sidste ende skal være brugere af systemet (Benyon, 2010, s. 49). Denne udlægning af designprocessen tilegner vi os til dette speciale, hvorfor vi argumenterer for, at det er muligt at inddele evalueringen i en henholdsvis *intern* og *ekstern* del.




**Egen illustration af  Benyons model**

Figur nr. 8

Under specialets udarbejdelse blev envisionment anskuet som en sketchingproces med udgangspunkt i forskellige niveauer af fidelity. Denne *envisionment*-proces var med til at forbedre den måde, hvorpå vi udforskede vores idéer gennem forskellige visualiseringsteknikker (Buxton, 2011, s. 343). Ifølge Benyon er det vigtigt, at valget af visualiseringsteknikken er velovervejet, således at det er muligt senere hen at skabe klare mentale modeller for brugeren (Benyon, 2010, s. 32). Disse visualiseringer udspringer som følge af gruppens viden og teknologiske erfaringer.

Derudover skal dette medie være tiltænkt den del af designprocessen, man befinder sig i og dem, der skal evaluere de tilgængelige ressourcer, men også hvilke spørgsmål, designerne ønsker at få besvaret.

Der anvendes kontinuerligt gennem hele specialet, hvad Benyon beskriver som *Clearing of the Mind* sketches (bilag 28) - sketches, der skal danne grundlag for nye idéer, udforske muligheder og rejse spørgsmål. Disse spørgsmål har til formål at danne grundlag for en refleksion over de udarbejdede idéer. Det var præcis i denne refleksionsproces, at vi som designere distancerede os fra de udarbejdede sketches og anskuede dem fra et reflekterende perspektiv (Schön, 1992, s. 5). Det betød konkret, at vi i forbindelse med *envisionment* i plenum fortalte om mulige idéer. Disse idéer blev herefter sketchede på en stykke papir, hvor der ligeledes blev tilføjet en beskrivende tekst som supplement til sketchen. Det er i denne del af den refleksive proces, at vi som designere udforsker idéen. Da Benyon og Buxton i deres udlægning af sketching ikke tager højde for idéer, som bliver konkretiseret gennem sproget, vælger gruppen på baggrund af dette at inddrage Gillian Crampton Smith (Smith, 2006, s. 11). Smith mener, i modsætning til Benyon og Buxton, at der kan udarbejdes endimensionelle sketches, som manifesteres gennem brugen af sproget og på den måde tager form. Dog ønsker vi i gruppen ikke at risikere, at idéer går tabt i sketching processen, hvorfor Benyon og Buxtons visualisering kombineres med Smiths endimensionelle metode. Dermed sikres de sketches, som tager form gennem sproget, i en visualiseret form ved kombinationen af henholdsvis Benyon, Buxton og Smith. Ydermere påfører gruppen et ekstra lag på disse sketches gennem en mindre beskrivelse, som sætter den visuelle sketch ind i en brugskontekst. Som specialet skrider frem, og gruppens forståelse og viden bliver større, vil kompleksiteten af visualiseringerne



også blive større. Dermed vil disse sketches fidelity øges i takt med raffineringen og konkretiseringen af idéerne, da disse danner grundlag for brugerinddragelse. Den øgede fidelity kan senere i specialet forekomme gennem brugen af mock-ups, modeller og prototyper.

I dette speciale anskuer vi design som bestående af to typer (Benyon, 2010, s. 199). Disse typer er henholdsvis konceptuel og fysisk design. Vi tilgår den konceptuelle designproces som værende den proces, der har til formål at finde frem til de nødvendige informationer og funktioner, som er bærende for, at konceptet kan løse vores opstillede problemformulering. Da, der arbejdes med en iterativ proces, kan det konceptuelle design ændre sig i takt med, at gruppens *understanding* bliver større eller rykker sig. Denne *understanding* bygges blandt andet på gruppens viden om de forskellige interessenter. Ligeledes tilgår vi det konceptuelle design ud fra den forudsætning, at gruppens problemformulering har indflydelse på det konceptuelle design. Dette gør vi, da problemformuleringen kan ændre sig, som specialet forløber.

Derfor skelner vi også i forhold til Benyons udlægning af design mellem det konceptuelle og det fysiske design. Ved brugen af denne separation af design præsenterer vi først det konceptuelle design til andre interessenter, herunder også brugere, når konceptet har nået et tilstrækkeligt konceptuelt niveau. Dette skal sikre, at interessenterne kan opbygge en klar mental model af konceptet. Da Benyons tilgang til design er brugercentreret, vil dette konceptuelle design blive præsenteret for brugerne, som kan være med til præge dette (Benyon, 2010, s. 199). Vi tilgår desuden det fysiske design ud fra den samme iterative tilgang, som vi tilgår det konceptuelle.

Vi forsøger derfor i forbindelse med det konceptuelle design *ikke* at designe konkrete løsninger, men derimod, at der bibeholdes en vis form for abstrakthed i vores design. Dette betyder, at vi forsøger at finde frem til, *hvad* der er behov for i vores design og ikke *hvordan* (Benyon, 2010, s. 52). Det betyder også, at gruppen først finder frem til hvilket behov, der skal løses, inden det besluttes, hvilke teknologier, der kan anvendes. Dermed kan gruppen, når behovet er klarlagt, undersøge hvilke teknologier, der er passende til at løse problemet. For at finde frem til *hvad,* der er behov for, vil vi gennem diskussioner og interaktioner med

interessenter og brugere forsøge at skabe en forståelse for, hvad det reelle behov er. Benyon skelner ikke mellem behov og reelle behov, men dog stadig, at behov skal evalueres (Benyon, 2010, s. 4). Derfor anskuer gruppen brugernes reelle behov som værende de behov, der klarlægges på baggrund af brugerinddragelse, research og empiri. Dette kan ligeledes ske gennem observationer og research omkring lignenden systemer. Derudover vil gruppen gennem ovenstående samt workshops og interviews forsøge at klarlægge hvilke krav, der er til det konceptuelle design. Ydermere vil vi, for at finde frem til det mest kvalificerede gæt, forsøge at anskue det konceptuelle design ud fra brugernes verdensbillede og undersøge, i hvilket miljø designet skal indgå i. Dermed er målet med gruppens konceptuelle design at redegøre for hvilke muligheder, der findes, og opnå en *understanding* for, hvad det reelle behov er. Dette sker således, at der skabes de bedst mulige forudsætninger for, at systemet løser den konkrete problemstilling. Derfor bruger gruppen det konceptuelle design til at forsøge at skabe en *understanding* af, hvilke krav der er til systemet, og hvad det system i sidste ende skal kunne (Benyon, 2010, s. 84).

Inddragelsen af det fysiske design finder først sted, når der er truffet et valg i form af et koncept. Hertil vil der opstå et behov hos gruppen for at udarbejde et *high fidelity mock-up* for at kunne udforske konceptets muligheder yderligere. Der vil i denne del af processen være fokus på de mere æstetiske valg og tiltag, fordi de skal være med til at brugergrænsefladen sikrer, at brugernes behov bliver tilgodeset, og at der designes ud fra slutbrugernes teknologiske kunnen, samt at systemet designes ud fra den kontekst, det skal indgå i.

Vi tilgår det fysiske design ud fra tre aspekter; *operational design, representational design og design of interactions* (Benyon, 2010, s. 214). Når vi arbejder med det operationelle aspekt af design, forsøger vi at organisere det konceptuelle i wireframes for at skabe en struktur, som kan hjælpe brugerne og interessenterne med at skabe klare mentale modeller for koncepterne. Således at det er muligt for brugerne og interessenterne, at der opstår en klar fornemmelse af, hvordan konceptet kan medvirke til at løse de problemstillinger, som de møder. Denne viden anvendes til at udarbejde det repræsentationelle design, hvori der på baggrund af den viden, som gruppen har fra tidligere research og empiri, påføres konceptet et æstetisk lag. Dermed konkretiseres denne tidligere viden i et design,



hvor der fokuseres på farver, former, størrelser og det generelle layout (Benyon, 2010, s. 54). Ydermere anvender vi ligeledes det repræsentationelle til at påvirke interaktionen mellem brugeren og systemet. Dette understøttes af Benyon, som siger følgende om brugen af det repræsentationelle design: "*Many other systems aim to make the interaction engaging, some aim to make it challenging and others entertaining. In multimedia and games applications this is particularly important*" (Benyon, 2010, s. 54).

Den sidste af de tre komponenter under det fysiske design er design of interactions eller interaktionsdesign. Benyon beskriver i denne kontekst interaktionsdesign som "*the allocation of functions to human agency or to technology and with the structuring and sequencing of the interactions*" (Benyon, 2010, s. 54) og dermed, at denne form for design berører tildelingen af de funktioner, som gennem systemet er tilgængelige for brugerne samt struktureringen af disse interaktioner. Ydermere forklarer Benyon, at tildelingen af disse funktioner til systemet har stor betydning for, hvordan systemet bliver opfattet af brugeren. Dermed skal vi, som designere, bedst muligt forsøge at strukturere de forskellige funktioner i systemet, således at det indeholder de fornødne værktøjer til at tilgodese brugernes behov. Dette indbærer blandt andet, at placeringer af systemets funktioner testes, således at det giver mening for brugerne. Dette forsøger vi at imødekomme gennem den viden, vi besidder om brugerne, teknologi og generelle designkonventioner. Dette gøres for at skabe de bedst mulige forudsætninger for, at interfacet i systemet er genkendeligt for brugerne, og på denne måde er med til at forbedre brugeroplevelsen.

Vi gør brug af Benyons *understanding* til at finde ud af, hvad systemet skal kunne og til at finde ud af, hvordan systemet formår at opfylde de opsatte krav for selve systemet - den service eller det produkt, som det skal være en del af. Ydermere forklarer Benyon, at det er nødvendigt, for at der kan opstå en forståelse fra designernes side,  at der er foretaget research af de mennesker, heriblandt brugerne af systemet, aktiviteter og den kontekst, som er relevant for det domæne, som systemet skal operere i. Dermed påpeger Benyon vigtigheden af, at designerne er i stand til at forstå de forskellige muligheder og begrænsninger, som affødes med den teknologi, der er til rådighed (Benyon, 2010, s. 51).

Derfor forsøger gruppen at opnå en *understanding* om, hvad der rent teknologisk er muligt, således at dette kan bruges til at udarbejde funktionelle og ikke-funktionelle krav.
Disse funktionelle krav omhandler, hvad systemet er i stand til at gøre, eller hvordan systemet er i stand til at handle. Dermed er det nødvendigt, at vi designere er bevidste om de funktionelle begrænsninger, der altid vil være, når man arbejder med teknologi, fordi visse ting ikke er mulige rent teknologisk og derfor ikke kan gøres brug af i et system (Benyon, 2010, s. 51).

For at finde frem til kravene til et system skal denne *understanding*-fase medvirke til, at gruppen gennem diskussioner og interaktioner med de mennesker, som vil blive påvirket af systemet, herunder også interessenter, kan genere helt specifikke krav til systemet.
Gruppen vil gøre brug af workshops for at nå frem til disse specifikke krav, hvor der kan opsættes forskellige brugsscenarier med anvendelsen af systemet. Formålet med disse metoder er at indsamle og analysere den empiri, som kommer heraf. Således er der mulighed for, at kravene til systemet kommer af den forståelse (*understanding*), som vi i gruppen kan udlede af vores viden om brugeren, deres verdensbillede og systemets brugskontekst.

Gennem hele specialet gør vi i gruppen brug af *understanding*-begrebet og anser det blandt andet som det "produkt" eller den proces, der kommer som følge af *evaluations*. Det betyder, at der i dette konkrete tilfælde opstår et bidrag til gruppens viden gennem diskussioner, interaktioner og observationer af brugerne og eksisterende systemer. Denne *understanding*, eller nye viden, kan også forekomme gennem de domæner, som er forbundet med "Den Udendørs Læringsplatform" (Benyon, 2010, s. 51). Gruppen er dog bevidst om, at der på de respektive domæner skal bruges forskellige mængder af tid på at udforske disse, da denne *understanding*-proces afhænger af, hvor veludforskede disse domæner er.



## TIDLIGERE PROJEKTERS RAMMESÆTNING / REFLEKSION FRA TIDLIGERE PROJEKTER

*Dette afsnit har til formål at afdække specialegruppens tidligere erfaringer fra semesterprojekter og brugen af rammesætningsværktøjer, herunder Garretts Five Planes og Platform Design Toolkit, og hvordan gruppemedlemmernes erfaringer med disse influerer på processen i dette projekt.*

Fælles for gruppens tre medlemmer er, at 7. semesterprojekterne blev udarbejdet på baggrund af den samme case, som omhandlede registreringen af fartstider hos danske sømænd i samarbejde med Søfartsstyrelsen (Jensen, Kranker, Kumar, & Taraki, 2017)(Andersen, Højgaard, Kvejborg, Ipsen, 2017). Begge af disse grupper arbejdede ud fra samme problemstilling, men havde forskellige tilgange til udarbejdelsen af konceptet, som skulle være medvirkende til at løse brugernes behov bedst muligt. Dette skete gennem en iterativ proces. Dog kan der efter nærmere refleksion konkluderes, at der grundet en manglende *clearing of the mind*-tilgang, har været en tendens i gruppemedlemmernes tidligere semesterprojekter til at låse sig fast på den første idé, der tilgodeså den givne problemstilling. Dette medførte, at andre idéer blev anskuet som værende utilstrækkelige, hvilket resulterede i, at overgangen fra konceptuelt design til fysisk design var meget kort. Dermed havde den første idé indflydelse på, at den resterende proces havde et meget konvergent islæt. Det vil sige, at ud fra denne første idé blev der arbejdet hen mod, hvordan denne kunne tilgodese slutbrugernes behov. Dette betød, at der ikke blev udforsket, hvilke andre koncepter, som muligvis kunne løse den stillede problemstilling. Og det havde af konsekvens, at det endelige koncept allerede fra starten var defineret og løbende i processen blev tilpasset slutbrugernes behov. Eksempelvis idéen "Min Færden", hvor der blev tilføjet et gamificationelement, der ikke havde forbindelse til brugerens konkrete behov til løsningen (Jensen et. al. 2017, s. 79 - 80). Dette har med baggrund i vores tidligere erfaringer medført, at vi i dette speciale er klar over nødvendigheden af ikke at låse os fast på en løsning for tidligt i processen. Dermed forsøges der i dette speciale at udvikle et koncept, som tager afsæt i brugernes behov i stedet for at tilpasse et koncept baseret på

en initiel hypotese uden belæg. Dette er også medvirkende til, at den iterative proces tager udgangspunkt i at udforske et behov, som kan løses med et bedst kvalificeret gæt.

I forhold til "Et digitalt pas til den maritime branche" (Andersen et. al 2017, s. 111) blev der arbejdet på at tilgodese, hvordan de forskellige slutbrugeres IT-kompetencer skulle matches i et koncept, hvoraf der i en kort sketching-iteration blev fundet frem til et samspil mellem et fysisk element og en online platform. Her blev der gjort brug af *low fidelity* sketching, som var grundlaget for projektets *high fidelity* sketches. Ud fra det nævnte projekt kan vi reflektere os frem til, at denne iteration var for kort, og at kvantiteten og kvaliteten af de forskellige sketches har været indenfor en bestemt tidsramme, hvor ideation er blevet frigjort for tidligt i processen. I vores speciale vil vi løbende gøre brug af vores abduktive tilgang til at få nedfældet disse sketches på et tidligt stadie, hvormed vi kan blive mere konkrete end abstrakte i vores konceptfase.

Yderligere er en af de refleksioner, som vi også tager med os fra tidligere semesterprojekter, at vi til trods for, at vi anser os selv som værende eksperter inden for design og konceptudvikling, er kommet frem til den erkendelse, at vi ikke besad den fornødne viden eller indsigt, som var nødvendig for at kunne tilgodese slutbrugernes behov. Denne læring afspejler sig i dette projekt gennem vores tilgang til *evaluation*. Vi tilgår derfor nu evalueringen af vores valg og handlinger ud fra inddragelsen af brugere og eksperter, da disse besidder den viden eller indsigt, som vi ikke selv er i besiddelse af. Dette er med til at gøre den konceptuelle fase mere præcis gennem inddragelse af brugere og eksperters indsigter. Manglen på brugerinddragelsen gjorde sig også gældende under udarbejdelsen af 8. semesterprojektet, som omhandlede strategisk designtænkning og projektledelse. Her betød manglen på inddragelsen af brugerne, at der var en manglende forståelse for et konkret behov. I forhold til "Min færden" (Jensen et. al, 2017, s. 79) var der en antagelse om "et behov", da gruppen anså sig selv som værende en del af den primære målgruppe - hvilket medførte, at gruppen havde en bekræftelsesbias i den måde projektets *understanding* og *evaluation* blev grebet an på. Dette resulterede i, at gruppen frem for at undersøge, om der var et behov, søgte efter valideringen af gruppens egne behov og hypoteser.

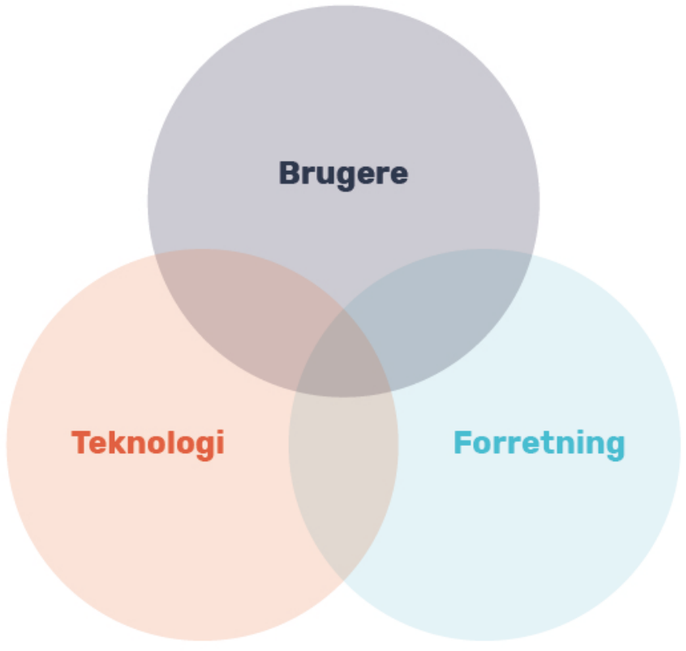


I forhold til "Strategisk designtænkning i en digital virksomhed" (Andersen, et. al 2018) blev der taget udgangspunkt i en ideel kunde i forhold til den udvalgte case. Her blev der også inddraget egne bias, hvor virksomhedsmodellen for casen ikke blev analyseret kritisk, hvormed konceptet kom til at bestå af et redesign af eksisterende platform. I det nævnte projekt blev den konceptuelle fase udarbejdet i forhold til Garretts *Five Planes* (Garrett, 2011, s. 19). Modellen er opbygget i *planes* og bliver brugt i sammenhæng med opsætningen af webapplikations-baserede løsninger til websites eller webshops. Denne model var i det nævnte projekt med til at facilitere de forskellige faser i denne iteration, hvormed vi kom fra det abstrakte til det konkrete. Arbejdet med denne model i forhold til det nævnte projekt var et godt match, da der skulle udarbejdes et redesign af eksisterende platform. I forhold til dette speciale vil der skulle tages højde for, hvordan modellen skal tilpasses for at få plads til et ønske om et muligt hardware-setup samt i forhold til, hvordan den kontinuerlige sketching vil passe ind. Desuden tager Benyons model højde for en løbende understanding og evaluation, som vores speciale har et ønske om at opnå.

Specialet vil herfra forsøge at imødekomme de forskellige bias gennem bruger- og ekspert inddragelse, og der vil være fokus på at opnå den ønskede gennemsigtighed således, at der vil fremkomme en tydelig overgang fra vores generelle forskning til brugerinddragelse og videre over til den konceptuelle fase.

## STRATEGISK DESIGNTÆNKNING

I forlængelse af dette speciales rammesætning vil vi med afsæt i Peter Vistisens udlægning af 3D modellen opstille vores egen model herudfra. Denne model vil have udgangspunkt i de domæner, som vi i dette projekt befinder os inden for. Vistisens bidrag bliver præsenteret i artiklen med følgende "*transforming learning and visitor participation as a basis for developing new business opportunities in an outlying municipality*" og er med til at skabe en helhedsorienteret strategisk designtænkning med brugeren i fokus - dog i en virksomhedskontekst (Jensen & Vistisen, 2012, s. 166-168).




**Egen illustration af 3D modellen (Jensen & Vistisen, 2012, s. 166-168).**

Figur nr. 9

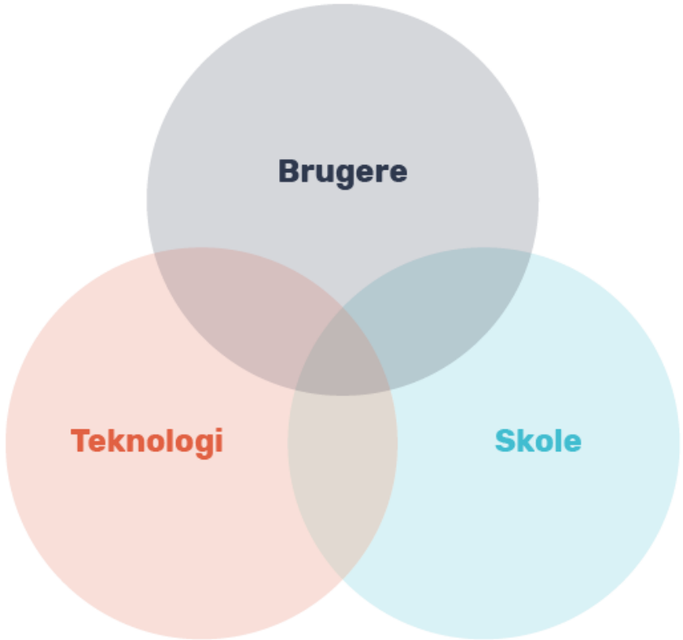


"*The three domains being business, people, and technology, combined and intertwined in a holistic perspective on how different knowledge domains correlate in the process of creating user-centred innovation, which are sustainable in a business context*" (Jensen & Vistisen, 2012, s. 167). Ud fra ovenstående citat udledes det, at modellen afspejler sig i virkeligheden - dog i en simplificeret udgave.

Specialets tilpasning af 3D modellen er blevet brugt til at belyse de domæner, som vi bevæger os indenfor - i dette tilfælde skole, brugere og teknologi. Hertil gør vi brug af modellen til at sikre sammenhæng mellem de tre domæner og specialets forskningsspørgsmål (Jensen & Vistisen, 2012, s. 167). I dette speciale udforsker gruppen domænet Skole, hvor vi undersøger, hvordan skoler inkorporerer de daglige 45 minutters fysiske aktivitet, undervisningsdifferentiering, pædagogik og læring gennem leg, konkurrence og bevægelse. Menneskedomænet, som vi fremadrettet i specialet vil betegne brugere, omhandler konceptets slutbrugere. I dette domæne vil vi opnå en brugerindsigt samt redegøre for, hvad deres behov er. Teknologidomænet definerer vi som teknologiske muligheder, og vi vil herunder undersøge de teknologiske muligheder, som kan være med til at realisere projektet. I forhold til brugere og teknologi er *forretning* også et aspekt, der skal indgå i en designtænkningstilgang. Dette forretningsdomæne i Vistisens model afdækker, om forretningen har et positivt afkast, og om denne forretning er skalérbar.

Vi har valgt at udvikle dette speciale således, at forretningsdomænet vil blive udskiftet til fordel for det domæne, vi kalder for *Skole*. Teknologi defineres som de forskellige teknologier, vi løbende berører i forhold til bearbejdningen af vores genstandsfelt. Hertil vil dette domæne samt overlappet være vores koncept, design og udviklingsprocess. "*[...] the 3D model suggest that user-centred innovation must come from the unified overlap between the economic perspective of business, the rationalistic perspective of technology, and the humanistic perspective of user-centred design*" (Jensen & Vistisen, 2012, s. 167). Derudover vil vi sideløbende med specialet udvikle en prototype med udgangspunkt i de forskellige *understandings* og *envisionments* jf Benyons model. Vores refleksioner med afsæt i de forskellige domæner vil udgøre fundamentet for disse nye understandings, og derigennem skabe mulighed for at udforske nye teknologiske muligheder og danne grundlag

for vores agile tilgang til *envisionments* i forhold til specialets rammesætning. I projektets iterationer vil vi redegøre for, hvilket domæne af 3D modellen vi undersøger, og hertil forklare hvilken effekt domænets indsigt vil give til specialet. Nedenfor ses vores version af 3D modellen, der er opdelt efter ovenstående




**Tilpasset version af 3D modellen**

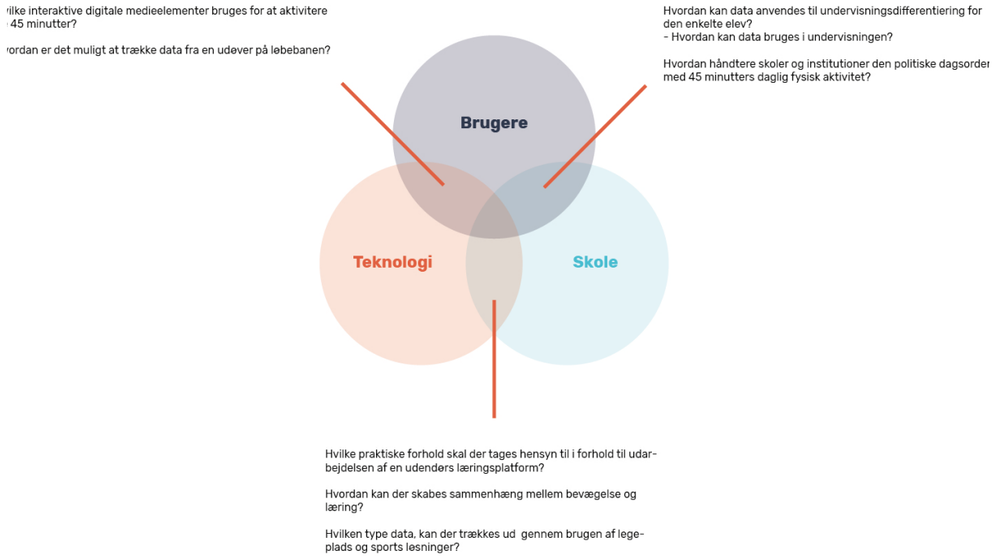
Figur nr. 10

forklaring.

Disse tre domæners overlap var med til at rejse spørgsmål i forhold til udviklingen af konceptet. Dette medførte en række forskningsspørgsmål på baggrund af vores fælles forståelse for konceptudvikling. Disse forskningsspørgsmål blev placeret i modellens tre overlap. Dette resulterede i nedenstående model. Efter at disse forskningsspørgsmål var blevet placeret i 3D modellens overlap, blev der foretaget en interessentanalyse for at undersøge, hvorvidt der var interessenter, der kunne have indsigt eller ekspertviden inden for de respektive domæner, der kunne hjælpe



med til besvarelsen af de opstillede forskningsspørgsmål.




**Tilpasset version af 3D modellen med research questions**

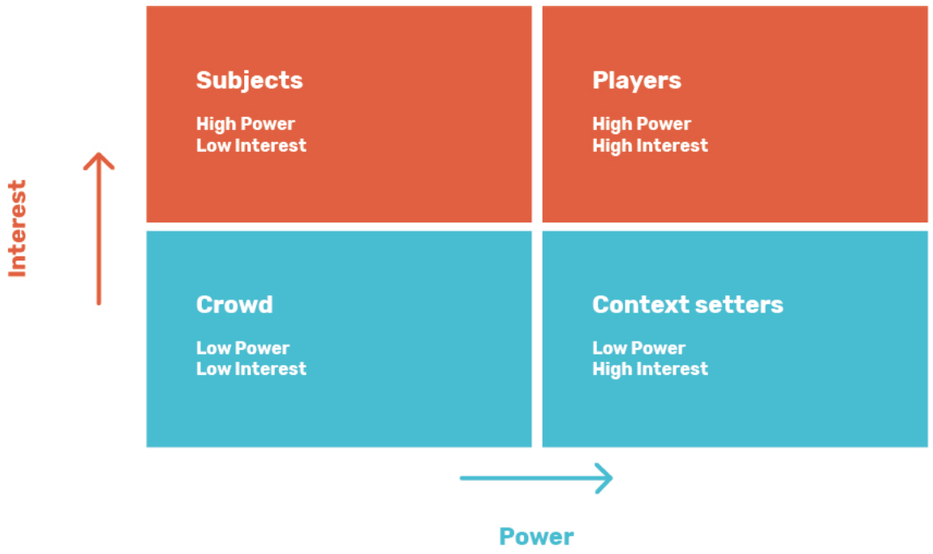
Figur nr. 11

# 03 EMPIRI

# INTERESSENTANALYSE

*Dette afsnit skal læses som en forlængelse af Strategisk Designtænkning. Her vil der gennem en interessentanalyse undersøges hvilke interessenter, der kan afdække de opstillede forskningsspørgsmål, som specialet tager udgangspunkt i. For at kunne opnå den nødvendige understanding inddrages Marianne Gade i udarbejdelsen af et stakeholder power interest grid. Dette stakeholder power interest grid har yderligere til formål at kortlægge hvilke interessenter, der falder inden for den strategiske designtænkningsramme.*

Benyon beskriver interessenter som: "'*Stakeholders' is a term that referes to all the people who will be affected by any system that results from the process of interactive systems design*" (Benyon, 2010, s. 84). Herunder brugere, foreninger og offentlige institutioner samt personer, hvis hverdag vil blive influeret af et udarbejdet system (Benyon, 2010, s. 84). For at skabe en forståelse for projektets interessenter inddrages Fran Ackermann og Colin Edens *Stakeholder Power-Interest Grid* (Ackermann & Eden, 2011, s. 183).




**Egen illustration af power-interest grid (Ackermann & Eden, 2011, s. 183).**

Figur nr. 12



Griddet har til formål at klargøre magten og interessen for de enkelte interessenter, og der findes forskellige typer af de to områder. Der kan eksempelvis nævnes økonomisk magt i form af fondsmidler samt en økonomisk interesse i form af rollen som leverandør af løsninger. Yderligere kan der også være magt og interesse forbundet med ejerskab og indflydelse. Magt og interesse er ikke målbare enheder, og vi vil derfor senere inddrage Marianne Gade, da hun besidder den fornødne viden omkring de forskellige interessenter til at kunne placere disse i Power Interest grid'et. Ackermann og Eden fremlægger processen for udfyldelsen af griddet, hvor der indledningsvis udføres en brainstorm med fokus på at være udtømmende i forhold til mængden af interessenter (Ackermann & Eden, 2011, s. 182-183). Yderligere beskriver Ackermann og Eden en nedbrydelsesproces af interessentgrupper, der kaldes disaggregation: "*A careful disaggregation process often reveals more (and more specific) stakeholders, in terms of their interest in what the organization is doing or their potential to impact what it plans to do, making the technique more meaningful and useful*" (Ackermann & Eden, 2011, s. 184). Denne proces skal være med til at finde så mange unikke interessenter, som gruppen kan komme i tanke om. Denne brainstorm tager udgangspunkt i folderen "Den Udendørs Læringsplatform"(Bilag 1) samt optagelse af introduktionsmødet med Marianne Gade og Uffe Koch (Bilag 2). Dette medførte nedenstående tabel over interessenter.

| **Jerslev-Sterup Idrætsforening** | |
|---|---|
| Bestyrelse | Trænere |
| • Mads Thomsen - Formand | Medlemmer |
| • Christian Træholt - Næstformand | • Passive medlemmer |
| • Inge Smalbro - Sekretær | • Aktive medlemmer |
| | • Familie til medlemmer |
| **Toftegårdsskolen** | |
| Ledelse | Lærere |
| • Inspektøreren | • Maria Jespersgaard |
| • Bestyrelse | Elever |
| **UNIQA** | |

Michael Schafranek - Uniqas projektleder for opførelsen af multiparken v. Toftegårdsskolen

| Øvrige |
|---|

**Tabel med vores interessenter.**

Figur nr. 13a

Brains Business

Marianne Gade

Uffe Koch (Det Gode Firma)

For at være i stand til at udfylde *Stakeholder Power-Interest Grid* er der behov for at have viden om interessenternes "*Power*" og "*Interest*". Det blev vurderet, at gruppens medlemmer ikke havde den fornødne viden omkring de forskellige interessenter og på baggrund af det, blev *Stakeholder Power-Interest Grid'*et udfyldt i samarbejde med tovholder, Marianne Gade, på "Den Udendørs Læringsplatform", hvor interessenter blev placeret på de to akser. Yderligere havde Marianne mulighed for at bidrage med flere interessenter, hvilket resulterede i, at fondene, der har betalt for "Den Udendørs Læringsplatform", det vil sige kommunen, DGI og andre lokale foreninger, blev tilføjet til vores interessenter. Ackermann og Eden beskriver, at efter afsluttet brainstorm placeres interessenterne først på gridets ene akse - dette er ifølge Ackermann og Eden med til at mindske kompleksiteten, da udøverne kun skal forholde sig til en akse ad gangen (Ackermann & Eden, 2011, s. 183). Derfor blev interessenterne nu placeret på en lang række ud fra interesse i projektet. Der er forskellige interesser i projektet herunder økonomisk-, lokal- og vidensinteresse (se figur nr. 13b).

Dernæst justerede Marianne interessenterne på griddet med udgangspunkt i, hvor meget *Power* - indflydelse - interessenterne havde på beslutningsprocessen. Dette medførte griddet på figur nr. 13c. Dette grid gav indblik i hvilke interessenter, der skulle tages højde for i udviklingsprocessen, og det gav et kort over mulige interessenter, der kunne have indsigt i forskellige aspekter af specialets undersøgelsesområde.

Med udgangspunkt i 3D modellen, præsenteret i afsnittet om Strategisk



Designtænkning samt udtalelser fra Marianne Gade (Bilag 4), vil interessenterne fra *stakeholder power interest grid'*et i følgende afsnit blive holdt op imod de tre domæner (figur nr. 13b). Dette har til formål at lave en sortering over hvilke interessenter, der vurderes at besidde indsigter, der kan være relevante for udarbejdelsen af specialet. De fravalgte interessenter anses som værende eksterne interessenter for specialet.

## FRAVALG AF INTERESSENTER

*- I forhold til vores strategisk designtænkning.*

I samtalen med Marianne Gade bliver der spurgt ind til, hvorvidt de forskellige fonde forventer at få noget igen. Hertil svarer Marianne: "*De forventer ikke at få noget tilbage. De får deres navn på en liste, så der er sådan en stor planche, hvor der står, hvem der har givet til den*" (Bilag 4, 2:17 - 2:26). Yderligere kan fondene heller ikke placeres under et af de tre domæner. På baggrund af dette placeres de forskellige fonde i kategorien "Eksterne Interessenter for specialet".

Med henblik på Jerslev-Sterup Idrætsforenings rolle blev Marianne spurgt ind til, hvor meget indflydelse idrætsforeningens ledelse havde på *"Den Udendørs Læringsplatform". "Ikke det fjerneste, han har fuld tillid til os tre (Marianne, Eric og Mona)*" (Bilag 4, 7:23 - 7:29). Denne passive rolle kombineret med "Den Udendørs Læringsplatform", som er en gave til Toftegårdsskolen, samt vores gruppes ønske om at fokusere på, hvordan bevægelse faciliteres i undervisningen, placerer alle interessenter, der relaterer sig til Jerslev-Sterup Idrætsforening, herunder ledelsen, trænere og medlemmer, i "Eksterne Interessenter for specialet".

Marianne fortalte yderligere omkring en gruppe lokale, der kalder sig for 9740 Gruppen. Gruppen består af frivillige mænd i aldersgruppen 65+. 9740 Gruppen hjælper med daglig vedligeholdelse af "Den Udendørs Læringsplatform" herunder at feje området samt holde kunstgræs fodboldbanen (Bilag 4, 13:15 - 14:18). Yderligere nævner Marianne også Jerslev Borgerforening og deres interesse for projektet. Marianne beskriver, at de som borgerforening har et primært formål, der hedder bosætning, og at projekter som "Den Udendørs Læringsplatform"

kan anvendes til markedsføring i forhold til at skabe tilflytning til området (Bilag 4, 23:35 - 24:10). Specialet forholder sig ikke til lokalområdet og markedsføring heraf, derfor anses Borgerforening og 9740 Gruppen som "Eksterne interessenter for specialet".

Marianne fortæller i forhold til Kommunen, at grunden, som projektet er bygget på, ejes af Brønderslev Kommune. Hertil tilføjer Marianne, at Jerslev-Sterup Idrætsforening har underskrevet en 10-årig lejekontrakt på grunden til 0 kroner, og at kommunen betaler al drift herunder lys og varme. Efter 10 år underskrives der en ny kontrakt. Årsagen til dette findes i lokalplanen for Jerslev, hvor grunden er lokalplanlagt til idrætsformål, og at der derfor kun er lille risiko for, at dette ændrer sig i fremtiden, da der ikke er et behov for byggegrunde i Jerslev, ifølge Marianne (Bilag 4, 2:54 - 4:56). Da specialet, som nævnt tidligere, ikke forholder sig til lokalområdet, ses der bort fra kommunen som interessent, Brønderslev Kommune placeres derfor i "Eksterne interessenter for specialet".

Yderligere ses der også bort fra skolebestyrelsen, skoleledelsen og projektgruppen (Marianne, Mona og Eric), da disse har godkendt "Den Udendørs Læringsplatform". Hertil vurderes det fra vores side, at disse ikke besidder ekspertviden omkring udarbejdelse af undervisningsmateriale og pædagogik i samme omfang som de ansatte undervisere på Toftegårdsskolen. Ledelsen på skolen anvendes kort til at formidle kontakt mellem Maria Jespersgaard og os.

## E-MAIL-INTERVIEW MED MICHAEL SCHAFRANEK

Efter indledende møde med Marianne Gade d. 30/1 2019 (Bilag 2) var der en fælles forståelse i gruppen ud fra Mariannes udsagn om, at UNIQA var leverandør og udvikler af "Den Udendørs Læringsplatform", og at Michael Schafranek fra UNIQA var projektleder på opførelsen af den. Med udgangspunkt i denne *understanding* blev der forberedt en interviewguide (Bilag 5). Denne interviewguide havde til formål at afdække Michaels indsigt i implementeringen af undervisningssystemer samt afdække yderligere teoretisk og praktisk viden i henhold til eksempelvis lovgivningen. Efter at have taget den indledende kontakt til Michael, blev det klart for os, at UNIQA ikke var udvikler af "Den Udendørs Læringsplatform", men havde



en rolle som entreprenør. Det betyder, at UNIQA indkøber løsninger og produkter hos selvstændige virksomheder, hvor løsningerne allerede er udarbejdet, hvorfor UNIQAs forretningsmodel består i at kunne levere forskellige produkter som en samlet pakke.

Hertil har vi udført det, som Donald Schön fremlægger som *reflection-on-action*, der direkte oversat betyder refleksion over handling (Schon, 1983, s. 128). Den omhandler det at kunne reflektere over en handling, oplevelse eller aktivitet, som er sket, hvorefter man vil kunne forklare, om den konkrete handling har haft en positiv eller negativ indflydelse, og også om processen kunne have været struktureret anderledes. "*[...] reflection on his geometric center theory of balancing, the description of intuitive knowing feeds reflection, enabling the inquirer to criticize, test, and restructure his understandings.*" (Schön, 1983, s. 277). Dette betyder, at vi, efter den indledende snak med Michael, har opnået nye *understandings*, og at disse *understandings* har haft indflydelse på vores interviewguide for Michael, således at vores interviewguide er blevet justeret og tilpasset, så den passer til UNIQAs rolle i forhold til deres virksomhedsmodel. Yderligere er vi i den forbindelse blevet gjort opmærksom på en ny interessent for projektet, PlayAlive, som er en af de leverandører, UNIQA benytter.

Inden kontakten til Michael ønskede vi at udføre et fysisk semistruktureret interview. På baggrund af den nye *understanding* fandt vi det ikke nødvendigt med et fysisk møde. Grunden hertil var, at de fleste spørgsmål til Michael og UNIQA var udarbejdet på baggrund af, at de selv udviklede deres produktsortiment. Men da dette ikke var tilfældet, ville en større undersøgelse være irrelevant. Af hensyn til tidsbesparelse og geografi betød dette, at vi valgte at udføre et e-mail interview med Michael.

I forhold til Lokman Mehos udlæg omkring e-mail interview har dette både fordele og udfordringer. Fordelene er lave ressourceomkostninger for interviewer samt bred effektivitet, hvor man ikke har geografiske udfordringer, som betyder, at man kan gøre brug af en stor mængde af interessenter uden, at geografien spiller en rolle (Meho, 2006, s. 1285). Dertil mindsker denne form også transskriberingsprocessen, da alle besvarelser kommer i skriftlig form, og dette kan herefter bruges til analysering. Dette var særligt fordelagtigt i forbindelse

med e-mail interviewet med Michael, da han fysisk befandt sig i Køge på Uniqas hovedkontor.

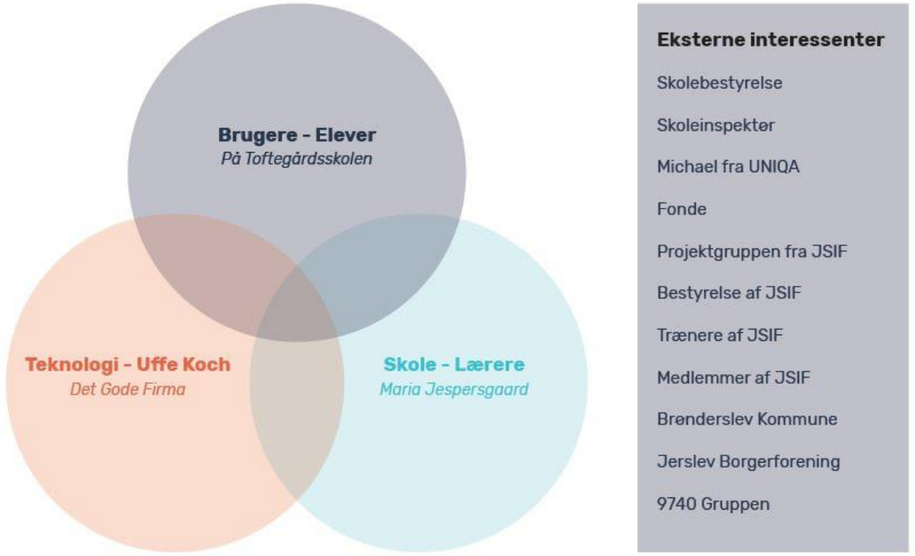
En problematik i forhold til denne form for interview er eksempelvis, at opfølgende spørgsmål ikke kan lade sig gøre under interviewet, som det er tilfældet med et telefonisk- eller face-to-face interview, hvor det er muligt at få uddybet svar hos informanten. I e-mail interviews er det dog muligt efterfølgende at bede om, at få uddybet svarene fra informanten. Dette var også gældende i forbindelse med e-mail interviewet med Michael. Svarene på gruppens spørgsmål var meget kortfattede, og derfor ønskede vi en mere fyldestgørende forklaring. Ifølge Meho kan man ikke altid forvente, at respondenter er villige til at uddybe deres svar. Dette var ligeledes tilfældet i de tre studier, som Meho henviser til, hvor der var et frafald i respondenterne ved opfølgende spørgsmål (Meho, 2006, s. 1291). Dette betød derfor, at vi var bevidste om, at der var en risiko forbundet med metoden. For at imødekomme det, blev det aftalt, med ønske fra Michael, at opfølgende spørgsmål skulle tages gennem et telefonisk interview.

I forhold til vores speciale har vi taget udgangspunkt i Mehos guidelines, hvoraf nogle af disse er blevet gjort implicit. Denne metode var ikke vores primære udgangspunkt, men dette interview har været med til at kunne indsamle empiri til besvarelse af vores forskningsspørgsmål. Hvoraf kontakten til UNIQA samt e-mail interviewet har åbnet os mod nye interessenter i projektet. Med udgangspunkt i den viden vi fik med fra interviewene fra Michael (Bilag 6, Bilag 7 og Bilag 8), kan vi fastslå, at UNIQA er en entreprenørvirksomhed, som videresælger andres produkter og derfor ikke selv står for udviklingen af indholdet på "Den Udendørs Læringsplatform". Derfor vælger vi ikke at anse Uniqa som værende en interessent i forhold til udarbejdelsen af dette speciale og det tilhørende koncept.



## VALG AF INTERESSENTER

De udvalgte interessenter har til formål at give indsigt i 3D-modellens tre domæner. Dette skal give indsigt i slutbrugernes behov, og hvad der teknologisk er muligt.




**Egen illustration af interessenter i et strategisk designtænknings perspektiv.**

Figur nr. 14

## SKOLE

Skoledomænet repræsenteres af Maria Jespersgaard. Det blev vurderet fra vores side, at Maria havde den fornødne indsigt i sin egen samt kollegers behov for opnåelse af læringsmål og hvilke eksisterende digitale løsninger, der anvendes på skolen. Yderligere blev Maria inddraget for at give os indsigt i, hvordan de daglige 45 minutters fysisk aktivitet er blevet inkorporeret på Toftegårdsskolen. Foruden det ovennævnte afdækker Marias rolle overlappet mellem skole- og brugerdomænet gennem hendes primære rolle på skolen som lærer. Yderligere afdækker Maria også overlappet mellem skole og teknologi i hendes rolle som IT-vejleder på skolen.

### BRUGERE

Brugerdomænet består af eleverne på Toftegårdsskolen. Eleverne inddrages, da de kommer til at repræsentere slutbrugersegmentet af det udarbejdede koncept. "Den Udendørs Læringsplatform" kommer til at blive en del af elevernes hverdag, derfor er det nødvendigt at undersøge elevernes behov og få et indblik i deres verdenssituationer og de fænomener, som de er en del af. Dette gøres således, at gruppen kan opnå en større *understanding* af Toftegårdsskolens elever og deres behov.

### TEKNOLOGI

Teknologidomænet repræsenteres af Uffe Koch. Uffe Koch er iværksætter og udvikler produkter med software, der kan ændre noget i den fysiske verden. Uffe blev inddraget som teknologiekspert, da han besad praktisk viden omkring udarbejdelse af prototyper med adskillige teknologier. Uffe har, foruden dette, udarbejdet applikationen mapop (mapop, u.å.), der ligesom specialets case forsøger at give folkeskolelærere et digitalt værktøj til at inkorporere de 45 minutters daglige fysiske aktivitet. Uffe kan derfor bidrage med ekspertviden omkring, hvad der er realiserbart samt viden omkring rollen som leverandør af læringsrelaterede produkter, hvorfor han besidder  viden omkring overlappet mellem teknologidomænet og de to andre domæner.
Specialet tager udgangspunkt i en brugercentreret tilgang. Hertil siger Benyon at inddragelsen af interessenterne kan ske gennem workshops, interviews og evaluering af design (Benyon, 2010, s. 92). Denne tilgang dannede grundlag for vores arbejde med de udvalgte interessenter.



## INTERVIEW MED MARIA JESPERSGAARD

*Dette afsnit har til formål at afdække valg af interviewmetode, vores valg af Maria, pilottesten af interviewet, udførsel af interviewet samt analyse af det endelige interview ved hjælp af value proposition design - dette skal resultere i en liste af arbejdsopgaver, pains og gains, som Maria møder i forbindelse med facilitering af undervisning, brug af IT i undervisningen og implementeringen af de 45 minutters daglige fysiske aktivitet. Disse pains og gains skal være med til at danne grundlag for et endeligt koncepts requirements.*

### DET SEMISTRUKTUREREDE FORSKNINGSINTERVIEW

For at få indblik i projektets interessenter og opnå den fornødne indsigt anvendes det semistrukturerede forskningsinterview. Årsagen til, det semistrukturerede forskningsinterview tilvælges frem for andre kvalitative metoder, eksempelvis det kvalitative spørgeskema, findes i metodens fleksibilitet. Denne fleksibilitet er befordrende for eventuelle spørgsmål og undren, der kan opstå undervejs og skabe mulighed for afvigelse fra den oprindelige plan. Det er i disse afvigelser, samspillet mellem interviewer og interviewperson opstår. Disse afvigelser giver mulighed for at udforske interviewpersonens udtalelser og give en dybere forståelse for deres livsverden (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 100). Steiner Kvale og Svend Brinkmann beskriver  samspillet mellem interviewer og informant samt fleksibiliteten som en essentiel del af metoden: "*Hvis metode  opfattes som en mekanisk overholdelse af et sæt regler, er produktionen af viden gennem det personlige samspil mellem interviewer og interviewperson selvfølgelig ikke en legitim videnskabelig metode*" (Brinkmann & Kvale, 2009, s. 100).

Det semistrukturerede forskningsinterview beskrives af Svend Brinkmann og Lene Tanggard som en interviewform, der tager udgangspunkt i hvad-spørgsmål, der fører til hvordan-spørgsmål (Brinkmann & Tanggard, 2015, s. 37). Disse hvad-spørgsmål anses som værende projektets forskningsspørgsmål og

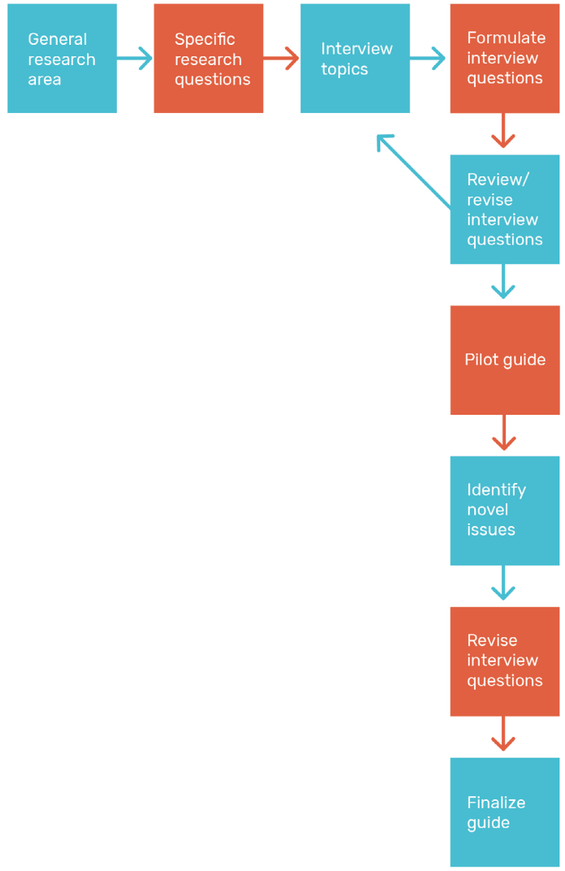
dermed repræsentere de, hvad der ønskes mere viden omkring (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 40). Hvordan-spørgsmålene stiller spørgsmål til, hvordan den ønskede viden opnås (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 37).

Det semistrukturerede interview har til formål at beskrive fænomener i informantens livsverden (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 31) og derigennem søge forklaring på forskningsspørgsmålene gennem informantens beskrivelse (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 40). Ifølge Brinkmann og Tanggaard tager det typiske semistrukturerede forskningsinterview udgangspunkt i en interviewguide, og denne interviewguide kan ifølge Bryman være alt fra en udførlig guide til en kort referenceliste over spørgsmålene (Bryman, 2012b, s. 472-473). Yderligere fremlægger Brinkmann og Tanggaard Gadamers udlægning af den hermeneutiske tilgang til interviewet, der bygger på, at intervieweren har en forforståelse for informantens livsverden og derigennem er i stand til at stille de mest relevante spørgsmål (Brinkmann & Tanggaard, 2015, s. 37 - 38).

Den udarbejdede interviewguide skal være med til at styre interviewet i den rigtige retning og dermed være med til at sikre, at den nødvendige viden udvindes (Brinkmann & Tanggaard, 2015 s. 38). Bryman præsenterer i forbindelse med udarbejdelsen af en interviewguide en model, der stemmer overens med Brinkmann og Tanggaards "*hvad*" og "*hvordan*" tilgang til et interview (Bryman, 2012b, s. 476). Denne model anses som værende et kvalitetstjek af interviewguiden samt de spørgsmål, guiden indeholder, inden interviewet udføres (Bryman, 2012b, s .476).

Med udgangspunkt i det udarbejdede "*Stakeholder Power-Interest Grid*" udvælges respondenter, der kunne have viden til at beskrive fænomener eller har en livsverden, der læner sig op ad forskningsspørgsmålene.






**Brymans interviewguide (Bryman, 2012b, s. 476).**

Figur nr. 15

## INTERVIEWGUIDE OG PILOTINTERVIEW

Forinden interviewet med Maria Jespersgaard blev der udarbejdet et udkast til en interviewguide med udgangspunkt i Brinkmann og Tanggaards beskrivelse og med Brymans model jf. bilag 9. Denne interviewguide havde til formål at afdække Marias rolle i udarbejdelsen af "Den Udendørs Læringsplatform", hendes daglige virke på Toftegårdsskolen samt hendes brug af digitale undervisningsmidler og bevægelse i undervisningen. Yderligere havde vi en forventning om, at dette skulle resultere i, at vi fik indblik i Marias behov i forhold til undervisningsmateriale samt danne grundlag for scenarier, der skulle anvendes i en fremtidig workshop.

Denne første interviewguide skulle altså danne grundlag for et pilotinterview med en skolelærer, Mads Aae Christiansen fra Sæby Privatskole. Årsagen til, at Mads inddrages, er, at han i sit daglige virke møder mange af de samme problemstillinger som Maria og yderligere deler faglig profil med Maria. Der tages dog forbehold for, at Mads ikke har kendskab til "Den Udendørs Læringsplatform", og han kan derfor ikke besvare spørgsmål, der relaterer sig direkte til dette specifikke område af interviewguiden. Foruden dette har Daniel også en personlig relation til Mads, hvilket har indflydelse på dialogen mellem interviewer og interviewperson, og at interviewet kan være påvirket af denne relation (Elliott, Fischer, & Rennie, u.å.). Pilotinterview med Mads Aae Christiansen findes i bilag 10. Efter endt pilotinterview blev interviewet hørt af gruppens tre medlemmer for at sikre en højere *understanding* for en lærers perspektiv.

Denne proces var med til at finde eventuelle problemer i interviewguiden. Eksempelvis blev det pointeret, at man som lærer skal undervise differentieret i forhold til den enkelte elevs faglige standpunkt. Dette udsagn blev undersøgt i forhold til Undervisningsministeriets læringsportal EMU ("Undervisningsdifferentiering | EMU Danmarks læringsportal", u.å.), hvilket medførte, at spørgsmålet "*Oplever du et behov for undervisningsdifferentiering?*" blev fjernet fra den itererede interviewguide. Yderligere resulterede pilotinterviewet også i en række nye spørgsmål, der kunne give os en større forståelse for Marias brug af IT samt for bevægelse og data i undervisningen. Den itererede udgave af interviewguiden kan findes i bilag 11.



## ANALYSE AF INTERVIEW

Maria Jespersgaard udvælges til interview, fordi hun gennem to år har været tilknyttet "Den Udendørs Læringsplatform" samt hendes daglige virke som folkeskolelærer og IT-vejleder på Toftegårdsskolen. Ud fra disse kriterier anses Maria som værende kerneinformant. Kontakten til Maria blev formidlet gennem skoleleder på Toftegårdsskolen, Allan Skriver. Selve interviewet blev afholdt på lærerværelset på Toftegårdsskolen, og denne lokation var valgt af Maria, da hun vurderede lokationen som værende passende. Lærerværelset er en lokation, hvor andre lærere befinder sig i deres pauser, hvilket resulterede i meget støj og til tider kommentarer fra lærere, der gik til pause samt involvering af Marias kollegaer under interviewet - eksempelvis vælger Maria at involvere en kollega i en situation, hvor hun ikke kan huske navnet på et undervisningsprodukt (17:16 - 17:51 Interview med Maria). Transskriptionen af interview med Maria Jespersgaard kan findes i bilag 12 og lydoptagelsen i bilag 13.

### METODE TIL ANALYSE AF INTERVIEW

Analysen af interviewet med Maria tager udgangspunkt i *Value Proposition Design,* herefter omtalt som *VPD*, af Alex Osterwalder, Yves Pigneur, Greg Bernarda, Alan Smith, & Trish Papadakos (Osterwalder et. al., 2014). Osterwalder et. al. beskriver *VPD* som værende aktuel, hvis der skabes noget nyt fra bunden som i dette tilfælde løbebanen på "Den Udendørs Læringsplatform", eller man skal optimere en virksomheds forretningsmodel. Dette projekt ser bort fra de forretningsmæssige aspekter af *VPD*, herunder det tilhørende *Business Model Canvas*. Analysen vil fokusere på at fremanalysere det, Osterwalder et. al. kalder for *Customer Jobs* i forbindelse med udarbejdelsen af Marias *Customer Profile* (Osterwalder et. al., 2014, s. 12).

Osterwalder et. al. fremlægger fire typer af *Jobs - Functional-, Social-, Personal/Emotional-* og *Supporting Jobs. Supporting jobs* indekseres i yderligere tre underkategorier, *Buyer of Value, Cocreater of Value* og *Transfer of Value*. Disse typer jobs defineres yderligere i analysen i takt med deres inddragelse og

konkretisering i forhold til Marias rolle og udtalelser. I takt med Marias udtalelser analyseres, indekseres hendes udtalelser i de forskellige typer af jobs, og der vil i samme forbindelse identificeres Pains og Gains ud fra disse jobs.

Disse jobs, pains og gains, indekseres i skemaer og eksemplificeres med Marias udtalelser. Skemaerne er inddelt i 3 kolonner, *jobs*, tidsstempel og pains og gains. Osterwalder et. al. anfører, at disse *Pains* og *Gains* har til formål at belyse hvilke problemstillinger og fordele, der kan opstå ved udførelsen af et *job* (Osterwalder et. al, 2014, s. 12-14). Da, der arbejdes med Marias udtalelser, og der forsøges at få indsigt i de typer af *jobs*, en lærer på Toftegårdsskolen møder i sin dagligdag, vil disse udtalelser analyseres ud fra et induktivt synspunkt.

Disse *jobs, pains* og *gains,* indekseres i skemaer og eksemplificeres med Marias udtalelser. Skemaerne er inddelt i 3 kolonner, *jobs*, tidsstempel og *pains* og *gains*. Osterwalder et. al. anfører, at disse *pains* og *gains* har til formål at belyse hvilke problemstillinger og fordele, der kan opstå ved udførelsen af et job (Osterwalder et. al, 2014, s. 12-14). Da, der arbejdes med Marias udtalelser, og der forsøges at få indsigt i de typer af jobs, en lærer på Toftegårdsskolen møder i sin dagligdag, vil disse udtalelser analyseres ud fra et induktivt synspunkt.

## CUSTOMER PROFILE

*Functional Jobs* beskrives som værende de arbejdsopgaver, som Maria møder i sin dagligdag som lærer og IT-vejleder. Eksempelvis fortæller Maria:

> *Et er bevægelse i undervisningen, det er vi med på, og det vil vi rigtig gerne også kunne udnytte udendørs arealerne til, men for at jeg skal have kollegaer med, skal der også gerne være noget fagligt indhold i det. Det skal IKKE bare være sådan noget 45 minutters leg. Der skal også være noget fagligt ind over for at vi kan sælge, når vi også synes, at vi har tid til at bruge den på den måde i vores undervisning* (Bilag 12: 1:55 - 2:36).

Ud fra denne udtalelse udledes der et funktionelt job "Bevægelse i læring", som dækker over, hvordan man kombinerer bevægelse med læring. Heraf udleder vi



yderligere, at der dermed er forbundet en pain med denne kombination, som hedder "Svært at få en faglig tilfredsstillelse", da Maria giver udtryk for, at der skal være et fagligt element, når de 45 minutters bevægelse skal være en del af undervisningen. Maria påpeger, at hun i forbindelse med implementering af bevægelse i undervisningen møder yderligere problemer. Disse problemer pointeres her af Maria, hvor hun siger følgende:

> *Det er nogle gange svært, for man kan godt sådan sige: okay, hvis vi nu sætter 10 minutter ind hver dag, det giver også god mening, men fra man så sætter aktiviteten i gang og til den er overstået og fået dem ned på jorden igen, og de så lige får sat sig på sine pladser, og vi så kan fortsætte med undervisningen, så går der bare sindssygt langt tid med det. De er ikke ret gode til det der skift, så vil jeg hellere lave en undervisning, der er sådan lidt mere differentieret, så vi laver nogle forskellige ting, hvor de så skal ud og lave noget andet. Og putte det ned midt i en time, det synes jeg bare ødelægger timen* (Bilag 12, 7:05 - 8:38).

Heraf kan vi udover, at det kræver tid at inkorporere bevægelse med læring, udlede, at der i forbindelse med dette også skal bruges tid, efter bevægelsesaktiviteten har fundet sted, på at få eleverne til at falde til ro, hvorfor vi også anser dette som værende en *pain* i forbindelse med de 45 minutters bevægelse. Dog forklarer Maria, at denne bevægelse også har en positiv effekt: "*Altså vi sørger sådan for at alt praktisk ikke ligger samme dag, men det er sådan at det bryder skemaerne, så det ikke er sådan med en teksttung dag*" (Bilag 12, 25:53 - 27:31). I samme forbindelse belyser Maria også, at bevægelse ikke passer ind i alle fag fx mindre fag som historie og naturfag, og at eleverne ikke efterspørger det. Dermed giver bevægelse et afbræk fra en ellers teksttung undervisning.

| Funktional Jobs | | |
|---|---|---|
| Bevægelse og læring<br><br>Sætte øvelse i gang | **Tid:** 1:55 - 2:36<br><br>**Tid:** 7:05 - 8:38 | **Pain:** Det er svært at få en faglig tilfredsstillelse gennem bevægelse og læring for læreren.<br>**Pain:** Der er for lidt forberedelsestid forbundet med bevægelse og læring - både før, under og efter lektionen/øvelsen.<br>**Pain:** Det tager tid af få eleverne til at falde ned efter aktiviteten. |
| Undervisningsdifferentiering | **Tid:** 10:44 - 12:19<br>29:23 - 33:48 | **Pain:** Der er risiko for at svage elever kan blive udstillet i forbindelse med bevægelsesaktiviteten, da det ikke er muligt at gemme sig bag computeren. Det går ud over trivslen.<br>**Pain:** Maria skal tage højde for de individuelle elevers ikke bare faglige niveau, men også koncentrationsniveauer.<br>**Gain:** Digitale systemer kan være med til at afhjælpe læreren med undervisningsdifferentiering.<br>**Gain:** Digitale systemer kan være med til at tilpasse undervisningen til den enkelte elev. |
| Inkorporering af bevægelse i undervisningen | **Tid:** 19:22 - 20:32<br>25:53 - 27:31 | **Pain:** Ikke alle fag kan kombineres med et bevægelseselement.<br>**Gain:** Giver eleverne et energiboost/afbræk fra almindelig undervisning.<br>**Gain:** Konkurrenceelementer kan være motiverende for nogle elever (mest drengene) |
| Facilitering af undervisningsmateriale | **Tid:** 34:19 - 37:10 | **Pain:** Eleverne har brug for fysisk undervisningsmateriale.<br>**Gain:** Brugen af digitale virkemidler giver læreren flere værktøjer i forhold til undervisning i plenum. |

**Tabel over Funktional Jobs**

Figur nr. 16



UndervisningsdifferentieringSocial jobs beskrives som værende opgaver, der udføres for at ændre kollegers opfattelse af en selv som professionel - Et social job for Maria kunne være i kraft af hendes virke som IT-vejleder.

> *Altså jeg kunne godt pege nogle andre kollegaer ud, der kunne fortælle noget andet om det, og det er jo lidt generation. Altså tænker jeg. Der er jo også altid med det, når teknikken ikke virker, og det kommer vi jo også ud for, det er jo frustrationsmoment. Men jeg synes, at vi oplever det færre og færre gange, at der er problemer med det teknik, men jeg synes det fungerer bedre* (Bilag 12, 14:13 - 14:49).

Til denne kommentar udleder vi, at Maria, gennem sit virke som IT-vejleder, har været med til at uddanne og fjerne nogle af de tekniske frustrationer, som hendes kolleger ellers har mødt. Ud fra denne uddannelse af kolleger udleder vi ligeledes, at Maria opnår en faglig anerkendelse fra kollegerne samt får en personlig succesoplevelse. Maria eksemplificerer et frustrationsmoment i en opfølgende mail:

> *Udfordringerne opstår når ex. nettet er nede, computere der skal opdateres eller der er problemer med de portaler som vi bruger i undervisningen. F.eks var vi i sidste uge blevet koblet af en af vores undervisningsportaler ved en fejl, men det blev først opdaget da undervisningen skulle igang og så kunne dagens program ikke gennemføres. Det er en frustration* (Bilag 14).

Maria påpeger i interviewet også nogle af de problemstillinger, som hun møder i forbindelse med at gøre bevægelse til en del af undervisningen, uden det har indflydelse på, om eleverne når deres faglige mål. Til dette siger Maria:

> *Nej, nej det synes jeg ikke. Og det er også derfor at det, at det altid starter godt ud og så fader det sådan lidt ud, hvor meget jeg får det brugt, fordi jeg synes ikke, jeg får nok ud af det som fagperson. Det kan*

*godt være, at hvis I spørger mine elever, at de synes, de fik rigeligt ud af det. Men jeg synes, der er for lidt. Altså det kan jeg også godt mærke at efter, jeg har også været i indskolingen, og nu er jeg i overbygningen. At der er meget mere et pres på os fagligt, at der er nogle ting, vi skal nå* (Bilag 12, 28:19 - 28:50).

Til ovenstående uddrager vi, at bevægelseselementer bliver valgt fra, når det går op for Maria, at inkorporeringen af disse elementer bliver for tidskrævende eller ikke givende nok i forhold til at opnå de opstillede faglige mål. Ydermere uddyber og forklarer Maria, at problemet gør sig mest gældenden i mellemtrinet og udskolingen, hvortil hun fremhæver:

*Ja ikke også, der er noget, de skal igennem, og det kan vi simpelthen ikke nå, hvis vi skal lægge alt for meget alternativt indover, det er pisse ærgerligt. Og der kan jeg mærke, da jeg var i indskolingen. Der tænkte jeg ikke så meget over det, hvis det er det, vi gør i dag, så er det det, vi gør i dag. Og så når de det nok i løbet af mellemtrinnet eller overbygningen. Ja, altså jeg kan godt mærke, at der er et andet fokus på fagligheden, når vi kommer længere op, og så er det sværere at bruge tiden på det, hvis man ikke synes, det er noget, der batter* (Bilag 12, 28:51 - 29:19).

Herfra konkluderer vi derfor, at Maria ønsker at gøre bevægelse til en del af undervisningen, men at der grundet de faglige mål ikke er tid til det.

| **Social Jobs** | | |
|---|---|---|
| Uddannelse af af kolleger inden for IT | **Tid:** 5:03 - 5:54<br>14:13 - 14:49 | **Pain:** Ikke alle kolleger er villige til at sætte sig ind i nye komplekse digitale systemer.<br>**Gain:** Faglig anerkendelse fra kolleger.<br>**Gain:** Giver Maria en personlig succesoplevelse. |
| Inkorporering af bevægelse i undervisningen | **Tid:** 28:19 - 29:19 | **Pain:** Der skal nås nogle faglige mål, og i den forbindelse kan det være nødvendigt ikke at bruge tid på at inkorporere bevægelse i undervisningen. |

**Tabel over Social jobs**

Figur nr. 17

Personal/Emotional Jobs er opgaver, hvor der søges en bestemt følelse både personligt og professionelt. Osterwalder et al. påpeger, at den følelse også kan udmunde i en følelse af jobsikkerhed. Hertil forklarer Maria, at det kan være svært at overholde den faglige årsplan, når der skal gøres plads til bevægelse i undervisningen. Til dette uddyber Maria:

*Hvert år, når man starter skoleåret ud, så tænker man altid, nu er det nu, og man er også god de første par måneder. Men så bliver vi overhalet af en årsplan og en tidsramme, som der skal overholdes, så bliver der bare mindre og mindre af det, fordi at der er så meget fagligt, der skal puttes ind. Så, hvis det her kan være med til at styrke bevægelighed samtidig med, at vi har det faglige inde over, så kunne det være rigtig fedt* (Bilag 12, 4:17 - 4:46).

Det er derfor en professionel udfordring for Maria at inkorporere de daglige 45 minutters fysiske aktivitet samt nå de faglige mål. Hvis begge disse mål kunne opfyldes, ville Maria opnå en personlig tilfredsstillelse samt opfylde de krav, der bliver stillet af hendes arbejdsgiver.

Maria fortæller yderligere omkring sin rolle som IT-vejleder, hvor hun har mulighed for at undersøge og indhente nye digitale undervisningsværktøjer til Toftegårdsskolen:

*Vi har de her MicroBits, det her 4. klasse projekt, det kører på landsplan, det har vi også. Og vi har lavet en masse tilkøb dertil. Ellers så har vi været*

*rigtig gode til at låne. Vi har det her CFU, hvor vi kan låne materialer. Der låner vi LEGO Mindstorm, og der er nogle andre slags robotter og sådan nogle ting. Så på den måde, så har vi prøvet en masse. Det sidste vi har haft hjemme er noget, der hedder Hopspots. Det stiller vi så op inde på biblioteket, og så er det så mig og min kollega Jette, som sidder derovre i den blå, som er primus motor på det og inviterer klasserne op. Fordi vi kan ikke forvente, at vores kolleger sætter sig ind i det. Vi prøver at inddrage det i vores PLC setup derinde* (Bilag 12, 4:55 - 5:54).

Denne undersøgelses- og indhentningsproces anskues af os som værende en måde, hvorpå Maria kan kombinere sit job og sin interesse for IT. Yderligere anskues det, at Maria, i kraft af denne rolle, forsøger at gøre sig uundværlig, da hun breder sig ud over flere forskellige ansvarsområder på Toftegårdsskolen.

| **Personal/Emotional Jobs** | | |
|---|---|---|
| Teknologi og Motivation | **Tid:** 1:43 - 1:49<br>20:43 - 22:56 | **Gain:** Maria får mulighed for, gennem rollen som IT-vejleder, at arbejde med IT, som hun finder interessant. |
| Mål for undervisningen | **Tid:** 4:17 - 4:46 | **Pain:** Maria kan ikke overholde årsplanen, såfremt at hun skal inkorporere bevægelse i undervisningen.<br>**Gain:** Årsplan giver fast struktur for faglige mål. |
| Facilitering af undervisningsmateriale | **Tid:** 4:55 - 5:54<br>6:05 - 6:59<br>12:36 - 14:02 | **Gain:** Giver Maria et afbræk fra hverdagen, hvor hun kan fordybe sig i nyt digitalt undervisningsmateriale/digitale systemer tilgængeligt via CFU. |

**Tabel over Personal/Emotional Jobs.**

Figur nr. 18



Osterwalder beskriver supporting jobs som arbejdsopgaver, der relaterer sig til forskellige former for værdiudveksling. Osterwalder et. al. kategoriserer disse udvekslinger i tre underkategorier: *Buyer of Value, Co-creator of Value og Transfer of Value*. Med værdi menes der i netop denne kontekst, at Maria har mulighed for at indkøbe eller låne læringsmateriale, hvor der udveksles en monetær værdi. Her påtager Maria sig en *Buyer of Value*-rolle, da hun faciliterer indhentningen og køb af nyt digitalt undervisningsmateriale (Bilag 12, 2:46 - 3:43). Dermed har Maria et økonomisk råderum til at tage beslutninger omkring hvilket materiale, der skal indhentes inden for hendes budget. I forlængelse af Marias rolle som IT-vejleder og hendes deltagelse i projekter, såsom det omhandlende "Den Udendørs Læringsplatform", gør dette Maria til *Co-creator of Value,* da hun aktivt deltager i den udviklingsproces, der ligger bag "Den Udendørs Læringsplatform" og dermed er med til at udvikle nyt digitalt undervisningsmateriale (Bilag 12, 0:40 - 1:37). Maria udtrykker i forbindelse med inkorporeringen af bevægelseselementer i undervisningen, at disse elementer kan have et højt intensitetsniveau. Hertil udtrykker Maria, at de som undervisere er "dobbeltmoralske" i og med, at de stiller krav til eleverne om, at de skal i bad efter idræt, men ikke efter en undervisningslektion, hvor der har været inddraget bevægelse med et højt intensitetsniveau.

*Det er meget svært at tage højde for, tænker jeg. Altså fordi, så går der igen tid med det, at de skal klæde om. Det er lidt dobbeltmoralsk, fordi at vi diskuterer rigtig meget med især de ældre elever ift. det med at gå i bad efter idræt. Hvor vi siger, at når I har bevæget jer, så skal I i bad, for I lugter, og I sveder. Og så kan man godt fyre sådan en 45 minutters bevægelsesaktivitet af med dem i matematik, og der kan de være lige så svedige, og så behøver de ikke gå i bad, der er den faktisk også lidt tricky* (Bilag 12, 9:48 - 10:18).

Ud fra dette konkluderede vi, at der kan være bevægelseselementer, som har et så højt intensitetsniveau, at det kan sammenlignes med det fra faget idræt. Maria befinder sig, grundet sin stilling som lærer, i en rolle som *Transfer of Value*, da hun har ansvaret for, at fagene og aktiviteterne bliver afviklet ud fra de normer og

regler, skolen pålægger eleverne.

| Supporting Jobs | | |
|---|---|---|
| Varetagelse af skolens interesse ift. Den Udendørs Læringsplatform (CoV) | **Tid:** 0:40 - 1:37 | **Gain:** Toftegårdsskolen bliver bemærket og opnår prestige gennem de opgaver, Maria er med til at løse. |
| Ansvar for indkøb af materiale til PLC (BoV) | **Tid:** 2:46 - 3:43 | **Gain:** Maria har økonomisk råderum til at indkøbe materiale til PLC gennem sin rolle som IT-vejleder. |
| Ansvar som underviser (ToV) | **Tid:** 9:18 - 10:18 | **Pain:** Bevægelseselementer kan være af et højt intensitetsniveau, hvilket resulterer i svedige elever som ikke går i bad. |

**Tabel over supporting jobs.**

Figur nr. 19

Ud fra de fire typer af jobs er der udledt en række *pains* og *gains,* som er de fordele og ulemper, som vi udleder opstår som følge af Marias arbejdsopgaver. Osterwalder et al. påpeger, at et koncept ikke behøver at forsøge at fjerne alle *pains*, men at det kan være fordelagtigt at forsøge at fjerne de *pains*, som målgruppen anser som værende de største. Til dette siger Osterwalder et al: "*You don't need to come up with a pain reliever for every pain you've identified in the customer profile - no value proposition can do this. Great value propositions often focus only on few pains that the alleviate extremely well.*" (Osterwalder et. al, 2014, s. 31) Dette ligger derfor også til grund for, at vi ud fra vores viden om "Den Udendørs Læringsplatform" og tidligere erfaringer fra andre projekter, hvor vi ligeledes har forsøgt at identificere en målgruppes behov, nu forsøger at rangere disse *pains* fra mest hæmmende til moderate og *gains* fra mest essentielle til *nice-to-have* (Osterwalder et al, 2014, s. 21). Denne rangeringsproces foretages ud fra en intern evaluering af disse. Efter rangeringen vil der foretages en ekstern evaluering af Maria i forhold til det udarbejdede rangeringsskema, hvor Maria får mulighed for at be- eller afkræfte disse pains og gains samt rækkefølgen heraf.



## RANGERING AF *PAINS* OG *GAINS*

I følgende afsnit vil der redegøres for rangeringen og udvælgelsen af de fem første *pains* og *gains.* De nedenstående skemaer med *pains* er rangeret ud fra, hvad vi i gruppen, på baggrund af vores erfaringer og viden, vurderer som værende de største *pains* i forhold til Marias arbejde. Ud fra interviewet og den efterfølgende analyse i forhold til *Customer Jobs skal d*enne rangering være med til at danne grundlag for eventuelle krav til et endeligt koncept, som kan være med til at gøre bevægelse til en del af undervisningen.

Med udgangspunkt i ovenstående forholder det sig således, at den største *pain* er, at Maria skal bruge for meget forberedelsestid på at gøre de 45 minutters bevægelse til en del undervisningen, og at dette er den væsentligste årsag til, at denne bevægelsesaktivitet ikke altid er en del af undervisningen. Denne pain vurderes som værende den største i forbindelse med facilitering af de daglige 45 minutters fysiske aktivitet og anses som værende katalysator for de resterende fem største pains. Derudover har Maria ansvaret for, at der er et vist fagligt niveau i undervisningen. Dette er dog ikke altid tilfældet, hvorfor Maria ikke altid prioriterer bevægelsen. Derudover er der faglige mål, som skal nås inden skoleårets udgang, og muligheden for at kunne nå disse faglige mål kan ikke forenes med, at der skal bruges tidsmæssige ressourcer på en aktivitet, som ikke har det fornødne faglige niveau. Derudover vurderer vi, at det er et problem, at svagere elever kan blive unødvendigt udstillet i takt med, at det ikke er muligt for dem at trække sig i baggrunden, som de kan i klasseværelset bag computeren eller en bog. Dermed kan dette have en negativ effekt på trivslen i klassen og særligt på enkelte elever. Der er også en stor problemstilling i og med, at ikke alle fag med fordel kan kombineres med bevægelse. Hvorfor dette begrænser de muligheder, der er for at inkorporere bevægelse i dagligdagen på Toftegårdsskolen.

Maria oplever også positive ting i forbindelse med udførelsen af sit *jobs*. Det overordnede *gain* for Maria kommer som en naturlig del af hendes job, hvor hun, som lærer, har til formål at sørge for, at eleven bliver undervist og får den nødvendige læring. Dette anser vi i gruppen som værende en lærers primære opgave og ved opnåelse af dette, kan Maria fortsætte til næste punkt i årsplanen. Derfor placeres denne *gain* øverst. Den nødvendige læring understøtter Maria med

digitale virkemidler, der giver hende nye muligheder for at facilitere undervisning i plenum og direkte til den enkelte elev, men også er med til at gøre Marias undervisningsgang lidt lettere, end hvis disse digitale virkemidler, som smartboards og whiteboards, ikke var tilgængelige. Da undervisningen foregår i blokke med flere lektioner af samme fag af gangen, forsøger hun, når hun har tid til at planlægge det, at gøre bevægelse til en del af undervisningen. Dette gør hun primært fordi, Maria er af den overbevisning, at det giver eleverne et tiltrængt energiboost og afbræk fra den almindelige - nogle gange - teksttunge undervisning.

I undervisningen mener Maria, at de nuværende digitale systemer, som Toftegårdsskolen har adgang til, såsom FrontRead og Grammatip, kan være medvirkende til at tilpasse undervisningsmaterialet til den enkelte elevs niveau, og at dette er en positiv virkning af brugen af disse digitale systemer. I forlængelse af dette mener Maria ligeledes, at disse digitale systemer gør det lettere at undervisningsdifferentiere, hvorfor det er nemmere, som lærer, at tage højde for den enkelte elevs faglige niveau.



| Pains | Gains |
|---|---|
| 1. Der er for meget forberedelsestid forbundet med bevægelse og læring - både før, under og efter lektionen/øvelsen.<br>2. Det er svært at få en faglig tilfredsstillelse gennem bevægelse og læring for læreren.<br>3. Der skal nås nogle faglige mål, og i den forbindelse kan det være nødvendigt ikke at bruge tid på at inkorporere bevægelse i undervisningen.<br>4. Der er risiko for at svage elever kan blive udstillet i forbindelse med bevægelsesaktiviteten, da det ikke er muligt at gemme sig bag computeren. Det går ud over trivslen.<br>5. Ikke alle fag kan kombineres med et bevægelseselement.<br>6. Ikke alle kolleger er villige til at sætte sig ind i nye komplekse digitale systemer.<br>7. Brugen af digitale virkemidler giver læreren flere værktøjer i forhold til undervisning i plenum.<br>8. Eleverne har brug for fysisk undervisningsmateriale.<br>9. Det tager tid af få eleverne til at falde ned efter aktiviteten.<br>10. Bevægelseselementer kan være af et højt intensitetsniveau, hvilket resulterer i svedige elever, som ikke går i bad. | 1. Giver eleven læring.<br>2. Brugen af digitale virkemidler giver læreren flere værktøjer i forhold til undervisning i plenum.<br>3. Giver eleverne et energiboost/afbræk fra almindelig undervisning.<br>4. Digitale systemer kan være med til at tilpasse undervisningen til den enkelte elev.<br>5. Digitale systemer kan være med til at afhjælpe læreren med undervisningsdifferentiering.<br>6. Konkurrenceelementer kan være motiverende for nogle elever (mest drengene)<br>7. Giver Maria en personlig succesoplevelse.<br>8. Toftegårdsskolen bliver bemærket og opnår prestige gennem de opgaver, Maria er med til at løse.<br>9. Faglig anerkendelse fra kolleger.<br>10. Årsplan giver fast struktur for faglige-mål<br>11. Maria har økonomisk råderum til at indkøbe materiale til PLC gennem sit job som IT-vejleder.<br>12. Giver Maria et afbræk fra hverdagen, hvor hun kan fordybe sig i nyt digitalt undervisningsmateriale/digitale systemer tilgængeligt via CFU. |

**Tabel over rangering af pains og gains ud fra interview.**

Figur nr. 20

Efter rangeringen af disse *pains* og *gains* ønskede vi en ekstern evaluering foretaget af Maria på verificeringen af disse, rækkefølgen af dem og den forståelse,

vi var kommet frem til. Til dette understreger Benyon fordelene i at inddrage interessenter til evalueringen, når der skal udarbejdes systemer, som skal laves til en specifik målgruppe i en specifik kontekst:

> *In the participatory design approach, stakeholders help designers set the goals for the evaluation work. Involving stakeholders has great benefits in terms of eventual uptake and use of the technology. (Of course, this applies only to technology that is tailor-made for defined communities, rather than off-the-shelf products.)* (Benyon, 2010, s. 227 - 228).

Dermed kan vi konkludere, at det var korrekt antaget, at dette var hendes væsentligste *pains* og *gains* i forhold til at inkorporere bevægelse i undervisningen.

Den endelige rangerede liste, som blev sendt til Maria, så således ud:



| Fordele ved brugen af IT og bevægelse i undervisningen | Problemer i forhold til implementeringen af bevægelse i undervisningen |
|---|---|
| **#1:** Giver eleverne en anden måde at lære på. | **#1:** Forberedelsestid før, under og efter lektionen i forbindelse med de 45 minutters daglige aktivitet - eksempelvis booking af hal og oprydning. |
| **#2:** Bevægelseslektioner giver eleverne et positivt afbræk fra almindelig undervisning. | **#2:** Det er svært at nå de faglige mål, når der skal bruges tid på at inkorporere bevægelse (bevægelses nedprioriteres). |
| **#3:** Digitale systemer kan afhjælpe undervisningsdifferentiering. | **#3:** Ansvar for trivsel for de enkelte elever (elever kan føle sig blottet i bevægelse kontra gemme sig ved skrivebordet). |
| **#4:** Konkurrenceelementet i bevægelsesaktiviteter kan være motiverende for elever. | **#4:** Bevægelsesaktiviteter har en faglig begrænsning - ikke alle fag kan anvendes (små fag som fysik, kemi, biologi og geologi osv.). |
| | **#5:** Bevægelsesaktiviteter kan have et for højt intensitetsniveau. Cooldown tager tid. |

**Tabel over rangering af verificeret pains og gains.**

Figur nr. 21

Denne liste bekræftede Maria og knyttede uddybende kommentarer til visse steder En af disse kommentarer var henvendt til den *gain,* som hedder "Bevægelseslektioner giver eleverne et positivt afbræk fra almindelig undervisning". Til dette uddyber Maria: "*bekræftet - jeg vælger hele lektioner til bevægelse i stedet for små afbræk i hver time, da jeg synes, der bliver for meget "spildtid" ind i mellem (opsætning, oprydning, skifte lokalitet, finde fokus igen)"* (bilag 14). Her er det interessant at bemærke, at denne kommentar yderligere understøtter den *pain,* som vi vurderede værende den største i forbindelse med bevægelse i undervisningen. Hvorfor vi heraf kan konkludere, at dette er den væsentligste årsag til, at bevægelse ikke altid bliver inkorporeret i undervisningen. Denne bekræftelse af de fremanalyserede *pains* og *gains* og rangeringen heraf, dannede grundlag for nogle af de elementer, som indgik i vores workshop, - herunder scenarier. Til udarbejdelsen af scenarier siger Benyon:

> Designers need to understand the requirements of other people. [...] By engaging with people using various techniques that encourage the participation of people in the design process, designers will acquire a large number of stories that form the basis for the analysis work. [...] Recasting several similar stories into more structured conceptual scenarios will also help the designer to understand and generate requirements (Benyon, 2010, s. 150).

Ud fra Benyons udlægning anser vi *pains* og *gains* som værende *stories* fra Maria, som omformes til mere konkrete enkeltstående scenarier i workshoppens konstruktion. Yderligere var disse *pains* og *gains* med til at forme den endelige kravspecifikation.

### OBSERVATION SOM SUPPLEMENT TIL DET SEMISTRUKTUREREDE INTERVIEW

For at validere eller underbygge den viden vi fik gennem vores interview, kunne vi have suppleret med observationer. Ifølge John Zeisel (1981) kunne denne metode have været anvendt som en systematisk måde, hvorpå vi kunne observere henholdsvis Maria og eleverne i deres eget miljø og få indblik i, hvordan de interagerer med deres fysiske rammer, samt hvordan de anvender bevægelse i forbindelse med undervisningen i dag. Benyon tillægger sig ligeledes Zeisel syn på observationer og forklarer: *"Observing people's activities as they happen is another excellent, though time-consuming, method of understanding and requirements generation"* (Benyon, 2010, s. 165) citatet indskyder Benyon, at det er tidskrævende at udføre observationer og påpeger ydermere:

> *Being unobtrusive is a skill of its own, and your very presence will naturally tend to make people self-conscious and may alter their behaviour. With time, this effect will decrease. It is much less of a problem where the activity you are observing absorbs all the participants' attention [...]* (Benyon, 2010, s. 166).



Derfor har vi i specialegruppen fravalgt denne metode, da det vil være nødvendigt med en længere observationsperiode af både eleverne og Maria, således at vi ville være i stand til at observere dem uden at påvirke deres adfærd.

## DELKONKLUSION

*I dette afsnit vil vi opsamle på den viden, vi har fået gennem vores interessentanalyse og interview med Maria Jespersgaard. Derudover vil vi redegøre for, hvordan vi vil bruge denne nye understanding fremadrettet.*

I forbindelse med interessentanalysen undersøgte vi hvilke interessenter, der kunne være medvirkende til at besvare de opstillede forskningsspørgsmål inden for specialets strategiske designtænkningsramme. Ud fra denne interessentanalyse fandt vi frem til, at de tre domæner i dette speciale repræsenteres af Maria Jespersgaard, som hovedsageligt befinder sig i *Skoledomænet*, men ligeledes også under *Brugerdomænet,* i og med, at hun både repræsenterer Toftegårdsskolen som fagperson, men også vil være en bruger af et endeligt koncept. Eleverne på Toftegårdsskolen befinder sig i *Brugerdomænet,* fordi de vil være brugere af et endeligt koncept. Speciales *Teknologidomæne* består af Uffe Koch, som har erfaring med at udvikle software og hardware. Han vil derfor fremadrettet agere som specialets teknologiske ekspert og være med til at evaluere på de tekniske aspekter af en løsning - og ydermere være med til at validere realiserbarheden af denne løsning.

Formålet med interviewet og den efterfølgende analyse af interviewet med Maria var at få indsigt i, hvilke *pains* og *gains* hun møder i forbindelse med at inkorporere bevægelse i undervisningen. Det første, vi analyserede os frem til og konkluderede, var, at den største *pain* i forhold til at gøre bevægelse til en del af undervisningen, var den store mængde af forberedelse, der var krævet for at gør denne bevægelsesaktivitet en del af undervisningen. En anden *pain* i forlængelse af dette er, at det er svært at nå de faglige mål for skoleåret, når der yderligere skal bruges tid på at afvikle disse bevægelsesaktiviteter. Derudover viste det sig gennem analysen, at der skal tages højde for elevernes trivsel således, at

eleverne ikke bliver udstillet i denne bevægelsesaktivitet. Desuden viste det sig, at aktiviteten kan have et for højt intensitetsniveau, og at det derfor kan tage for lang tid at få eleverne til at falde til ro.  Yderligere kom vi frem til, at Maria ikke var af den overbevisning, at det ikke er muligt at gøre bevægelse en del af de teksttunge fag - eksempelvis fysik, biologi og historie.

For at få en dybere indsigt i dette vil vi fremadrettet gennem en *state of the art*-undersøgelse bevæge os ind i projektets *teknologidomæne* og undersøge, hvordan koncepter faciliterer undervisning gennem brugen af teknologi  eller kombinerer teknologi med bevægelse for at få forståelse for, om der er koncepter, som tilgodeser de fremanalyserede *pains* og *gains* fra interviewet med Maria.

## STATE OF THE ART

*Dette afsnit har til formål at fremhæve nogle af de koncepter, som enten faciliterer undervisning gennem brugen af teknologi eller kombinerer teknologi med bevægelse. Hertil vil der foretages en heuristisk evaluering af de udvalgt koncepter. Dette har til formål at undersøge, hvorvidt disse koncepter indeholder potentielle løsninger på Marias pains eller gains.*

*Yderligere ligger denne state of the art-undersøgelse til grund for de teknologier, som senere hen vil blive anvendt til at konstruere en workshop, der vil være med til at identificere, hvordan forskellige teknologier kan være med til at løse nogle af de problemer, som Maria møder.*

Vi anser det som relevant for dette speciale og vores forskningsfelt at undersøge om og evt. hvilke andre aktører, der måtte have et tilsvarende produkt.

Denne undersøgelse tager udgangspunkt i *Exploratory research*, som Singh forklarer som værende indledende forskning, der danner grundlag for anden afsluttende forskning (Singh, 2007, s. 63). Denne form for forskning vil være essentiel for vores speciale til at få indsigt i lignende koncepter og deres anvendelsesmuligheder i praksis.

Med dette skal vi opnå nye *understandings* hos disse eksisterende teknologier, der allerede findes i folkeskolen både indenfor og udenfor. Derudover



er Benyon af den forståelse, at der gennem workshops og research af eksisterende og lignende systemer kan udledes krav til et nyt koncept (Benyon, 2010, s. 51). Derfor vil det også være relevant at undersøge koncepter, hvor der bliver gjort brug af teknologi i samspil med bevægelse. Hertil vælger vi også at afgrænse vores forskning til at fokusere på det konceptuelle i løsningerne, hvorfor de forskellige forretningsmodeller ikke vil være hovedfokus. Dertil vil vi ikke forholde os til selve designet af løsningen, således at farver og brugervenlighed heller  ikke vil være relevant. Det konceptuelle niveau vil være med til at give os et klart billede af løsningen, som vil være med til at indlede til diskussion i forhold til vores løsning. Metoden til at finde frem til disse koncepter stammer fra interviews og møder med Marianne Gade, Michael Schafranek, Mads Aae Christiansen, Uffe Koch og Maria Jespersgaard. Disse personer har direkte kendskab til de nedenstående koncepter. Eksempelvis fortæller Maria om brugen af applikationerne FrontRead, Grammatip og DOT på Toftegårdsskolen (Bilag 12 med Maria, 31:30 - 32:15). Derudover fik vi anbefalinger om at undersøge specifikke koncepter, hvorefter vi gennem brugen af søgemaskiner fandt frem til lignende koncepter, som forsøgte at løse det samme problem. Yderligere gjorde vi brug af vores egen viden og erfaringer med andre applikationer til at finde og udvælge koncepter, som kombinerer bevægelse med teknologi. Der vil ydermere være et underafsnit, hvor der vil være et sammendrag af koncepternes anvendte teknologier.

Et sådan koncept udbyder KOMPAN, som de kalder for “Smart Playground” og er deres digitale legepladser (“Tematiserede legepladser | Smart Playground - Den digitale legeplads”, u.å.). Denne form for legeplads forklarer KOMPAN selv som værende “[...] en anderledes og digital legeplads, hvor børn og unge har mulighed for at blive udfordret gennem fysisk aktivitet og teknologi” (“Tematiserede legepladser | Smart Playground - Den digitale legeplads”, u.å.). Konceptet fungerer som  et samspil mellem deres fysiske opstillede legepladser og deres SMART PLAYGROUND App, hvor brugeren kan scanne det fysiske element, og applikationen giver nye muligheder i forhold til leg, som er inspireret af klassiske eventyr. Hertil er konceptets fokus at inkorporere lærings- og kompetenceudviklingselementer, som børnene gerne skulle opnå gennem den fysiske leg og det digitale indhold (“Tematiserede legepladser | Smart Playground - Den digitale legeplads”, u.å.).

En anden virksomhed, som tilbyder  løsninger lignende KOMPANs, er Uniqa. Foruden at tilbyde pakkeløsninger i form af legepladser og sportspladser, som skal være med til at aktivere unge og folkeskoleelever, udbyder Uniqa også deres eget læringsprodukt MATRIX. Uniqas MATRIX er en fysisk måtte, som kan lægges indendøre og er beregnet til skabe et aktivt læringsmiljø for indskolingens elever.

**Screenshot af MATRIXs app interface (UNIQA, u.å.).**

Figur nr. 22a

Til måtten er der udviklet en app, der er tilgængelig på iPads, tablets og dermed på Android- og iOS enheder. Gennem MATRIX forsøger Uniqa at skabe et matematisk univers, hvor den didaktiske tilgang skal være med til at give eleverne mulighed for at nå de opsatte læringsmål. Uniqa siger følgende om appen MATRIX: "*MATRIX er et digital læremiddel, der fører elever i indskolingen gennem et matematisk univers med en didaktisk tilgang til de matematiske spørgsmål*" ("MATRIX visuelle læringsmiljøer - UNO-UNIQA Group A/S", u.å.).

Foruden de rent faglige kompetencer forsøger konceptet også at gøre det muligt for eleverne at spille individuelt, sammen eller mod hinanden. Med dette forsøger Uniqa gennem MATRIX-appen at facilitere en udvikling af elevernes kommunikative og sociale kompetencer: "*Kommunikation og samarbejde kommer også på skemaet når op til 10 elever aktiveres af gangen*" ("MATRIX visuelle læringsmiljøer - UNO-UNIQA Group A/S", u.å.).

**Screenshot af brugen af MATRIX (UNIQA, u.å.).**

Figur nr. 22b

En af leverandørerne til Uniqa er PlayAlive. Siden 2008 har PlayAlive skabt løsninger, hvor fokus har ligget på bevægelse, leg og læring med brugeren i centrum. PlayAlives mission er at skabe motion og bevægelse på legepladser (Playalive, u.å.a). Hertil  gør PlayAlive brug af sensorer, som reagerer på touch inputs og afgiver output gennem lys, lyd og tale. Derudover ønsker PlayAlive at designe lege- og læringsfaciliteter, som gennem inddragelse af børn og unge skal sikre en høj legeværdi.

PlayAlive har flere produkter, dog vælger vi at fokusere på e-Wall og Soundsystem, som er PlayAlives to interaktive elementer designet til uderummet. e-Wall er et modul, som kan monteres direkte på allerede opsatte vægge, hvad enten det er ude eller inde. PlayAlive pointerer, at eWall kan anvendes på alle klassetrin og i alle fag, men også følgende omkring e-Walls anvendelsesniveau *"[...] e-Wall er intuitiv og let tilgængelig, hvilket gør den velegnet til en bred målgruppe såsom grundskoler, specialskoler, SFO'er, børnehaver og institutioner"* (Playalive, u.å.b). Gennem brugen af den tilhørende app omsættes fag til øvelser, bevægelse og læring. Ifølge PlayAlive kan e-Wall anvendes til opvarmning eller som en aktiv del af undervisningen, hvor bevægelse og læring forenes.

Systemet kan tilkobles både elevers og læreres telefoner gennem læringsappen FIL. I appen er det for læreren muligt at oprette øvelser i forskellige fag - eksempelvis dansk, matematik eller historie. Foruden oprettelse af øvelser er

det muligt at redigere eksisterende øvelser samt tilgå en ekstern øvelsesdatabase (PlayAlive , u.å.c) Derudover har eleverne også mulighed for selv at skabe eget indhold til e-Wall. Dette sker også via appen, hvor de kan udfordre hinanden gennem forskellige øvelser.

Foruden e-Wall tilbyder PlayAlive også en løsning, hvor der inkorporeres lyd kaldet SoundSystem. Ifølge PlayAlive tiltrækker SoundSystem folk, som normalt ikke er fysisk aktive, fordi systemet skaber en levende og sjov atmosfære, som er medvirkende til , at man bliver inddraget i de fællesskaber, som opstår ved en multibane. Gennem højtalere, der ligesom e-Wall indbygges i en væg, kan der fra brugernes enhed streames musik. Derudover kan SoundSystem bruges til at afholde biptests, hvor de tilhørende knapper skal trykkes på ved hvert bip. Skulle den tilkoblede bruger blive inaktiv, eller er signalet ikke stærkt nok, kobler systemet selv fra, hvorefter en medfølgende sensor viser systemets status (PlayAlive, u.å.d).

Et lignenden koncept til PlayAlives e-Wall er Slappuk, hvis koncept også gør brug af en tilhørende app og et fysisk element i form af, hvad de forklarer, værende en puck. Denne puck er en fysisk knap, der reagerer på berøring, hvoraf der er to berøringsfølere. Den ene reagerer på direkte berøring, eksempelvis som ved berøring af andre enheder. Den anden er et infrarødt system, der reagerer når toppen af pucken bliver ramt af en bold eller lignende genstand. Udover disse stimuli kan pucken opfange stød eller bevægelser samt fornemme rum. Hertil er der indbygget RFID-læser, som gør det muligt at registrere personer. Ydermere kan pucken give feedback i form af lys og lyd, som er en forlængelse af berøringen. Puckens bund er udstyret med fire magneter, hvilket gør, at pucken kan fastsættes på jernholdige overflader ("Tekniske specifikationer for Slappuk", u.å.).

Hos Slappuk redegør de for fem forskellige spil med forskellige genrer samt holdstørrelser. Alle spillene er kategoriseret som sports- og træningsaktiviteter, hvoraf to er skoleaktiviteter, hvor bevægelse i undervisningen er i fokus. I forhold til skoleaktiviteterne er den ene aktivitet individuel, og den anden er en holdaktivitet. Denne holdaktivitet kalder de for "Motionsløb", hvor der før løbets start skal registreres deltagere. Deltagerne får udleveret et kort, der skal scannes ved en af de otte pucks før start. Når deltagerne har scannet deres start, er løbet skudt i gang. Deltagerne skal igen scanne deres kort hos en ledig puck, når de



kommer tilbage fra deres tur. Herfra vil løbstiderne fra hver deltager komme frem i Slappuks app. Derudover kan dette som sagt bruges til at løse opgaver på tid ("Slappuk - Spil til læring og træning", u.å.).

Den anden skoleaktivitet er en individuel øvelse. Her skal de otte pucks placeres i en tilfældig position, hvor disse kan placeres på enten gulvet, kegler, hænge i ribber eller andre kreative placeringer. Herfra vil en af puckene skiftevis lyse op, og eleven skal så nå hen til denne hurtigst muligt og berøre pucken på toppen. Hertil kan der opsættes regler i forhold til undervisningen, hvor eleven eksempelvis skal sige en farve, før pucken må røres ("Slappuk - Spil til læring og træning", u.å.).

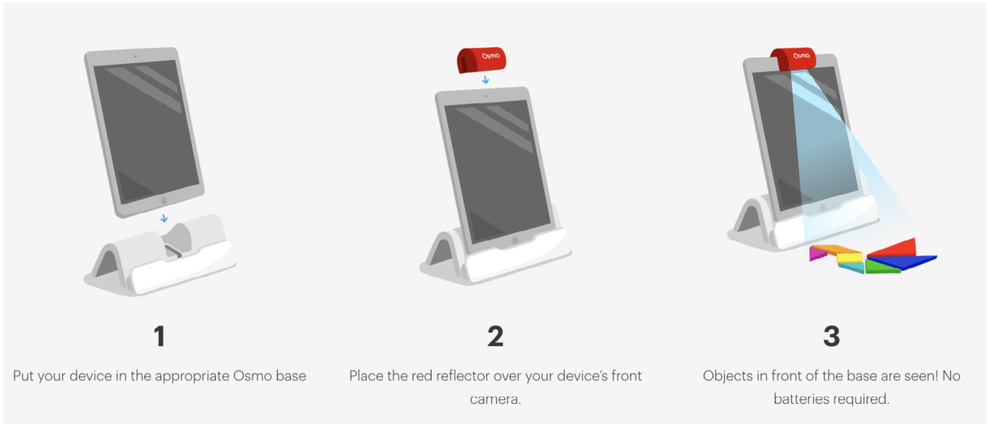
**Screenshot af Slappuk ("Slappuk - Spil til læring og træning", u.å.)**.

Figur nr. 23

De ovennævnte koncepter har alle stor fokus på læring gennem bevægelse. Konceptet Osmo forsøger derimod at bringe teknologi ind i klasselokalet gennem brug af taktile redskaber. Den amerikanske virksomhed Tangible Play Inc. står bag lærings- og legeværktøjet Osmo, hvis formål er at inspirere den yngste generation i alderen 5-11 år og samtidig tage hånd om nogle af de bekymringer, nogle forældre har omkring deres børns interaktion med teknologi. For at imødekomme dette forsøger Osmo derfor at blande leg, læring og det taktile i unge børns leg. Til dette forklarer Tangible Play Inc. følgende om deres vision for Osmo:

> *"[...] "something awesome that inspires the youngest generation," while at the same time addressing a concern of many parents about how to have their children interact with technology without losing the value of hands-on play." (Osmo, u.å.)*

Osmo består af et spejl, som monteres på en iPad, tablet eller iPhone, en stander til enheden, brikker og figurer og derudover en tilhørende app, hvori de forskellige lege og spil kan findes.
For at gøre brug af Osmoen monteres spejlet på den mobile enhed. I samspil med enhedens kamera gør spejlet det muligt, at kameraet kan opfange området foran enheden. Når enheden er sat på stander, og spejlet er monteret, kan den enkelte elev selv vælge hvilket spil, de ønsker at spille.




**Screenshot af brugen af OSMO (Osmo, u.å.).**

Figur nr. 24

De kan blandt andet vælge imellem leg med tal, tegning, stavning, kodning og problemløsningsopgaver. Vælger en elev eksempelvis at lege med tal, får eleven vist et regnestykke på skærmen. Herefter kan eleven gøre brug af brikkerne med tal på, som følger med Osmoen, til at lave regnestykket på skærmen. Disse lægges foran enheden og bliver herefter opfanget af kameraet. Er legen for svær eller for let, er det muligt for eleven at justere sværhedsgraden, så det er passende til den enkelte elevs niveau. Dette sker automatisk ved at systemet opfanger at opgaver løses hurtigt og korrekt, og derefter spørger det brugeren, om sværhedsgraden skal øges eller reduceres.



## TOFTEGÅRDSSKOLENS BRUG AF TEKNOLOGI

I interviewet med Maria Jespersgaard nævner hun to applikationer, som de allerede nu gør brug af i undervisningen på Toftegårdsskolen (Bilag 12, 31:30 - 32:15). Applikationerne er FrontRead og Grammatip. FrontRead-applikationen er udviklet til iOS, som har særligt fokus på folkeskolens elever og disses læseegenskaber. FrontRead har til formål at træne hjernens mønstergenkendelse samtidig med, at den træner øjnene fysisk og dermed er medvirkende til at øge læsehastigheden og tekstforståelsen hos eleven. FrontRead mener, at dette er med til at gøre eleven til en bedre læser både på skøn- og faglitteratur og uanset, om det er på en analog eller digital enhed (FrontRead, u.å. a). Eleven kan løbende tilpasse sværhedsgraden til sit eget niveau. Klasselæreren opretter et FrontRead-hold til de forskellige klasser, hvorefter eleverne kan logge på gennem deres UNI-login. På den enkelte elev har lærerne mulighed for at få flere detaljer om dennes niveau og læsefærdigheder (FrontRead, u.å.b).

Grammatip er ligeledes en applikation, som er med til at gøre sprogundervisningen tidsbesparende for underviser samt motiverende for eleverne i 0.-10. klasse. Værktøjet indeholder 16 forskellige moduler i form af øvelser, der kan vælges imellem, og her er der forskellige fremmedsprog samt modersmål. Grammatip indeholder 5500 øvelser, og de er klar til brug, hvilket sparer forberedelsestid hos læreren. Hertil er der forskellige sværhedsgrader, hvor øvelserne kan tilpasses efter den enkelte elevs behov og niveau. Når øvelserne er udleveret og løst, får eleverne deres resultat med det samme, hvilket betyder, at læreren ikke skal rette de udleverede opgaver, da systemet foretager dette ("Grammatip - Om", u.å.).

Grammatip fungerer også uden for undervisningen, hvor en klasse kan få lektier både fra dansklæreren og engelsklæreren. Desuden fungerer Grammatip på adskillige devices som computer, tablet, smartphone og smartboards ("Grammatip", u.å.). Et eksempel på *User Journey* vil være, at dansklæreren gennem Grammatips online platform kan finde forskellige diktater i tre sværhedsgrader og udlevere disse til de respektive elever i den enkelte klasser. Hertil vil almindelige grammatiske opgaver i fagene dansk, engelsk, tysk og fransk også være tilgængelige på samme måde som diktaten ("Grammatip", u.å.).

Foruden de to ovenstående læringsapplikationer gøres der også brug af DOT fra virksomheden GoPlayDOT. DOT er en udendørs aktivitet, der spilles ved brug af en app. DOT sammenlignes med holdsport - eksempelvis fodbold, da der spilles i hold på en bane i en bestemt mængde tid. DOT er beregnet til alle klasser, hvor det dog er en forudsætning, at eleverne har deres egen smartphone, eller at eleverne kan være to om én telefon. DOT fungerer på den måde, at den enkelte enhed repræsenterer en spiller, som skal forsøge at fange nogle fastsatte områder, som er placeret på banen. Når eleven fysisk går ind i området, som eleven kan se på sin skærm, skal eleven trykke på skærmen for at overtage området således, at de bliver farvet samme farve som repræsenterer spilleren. GoPlayDOT fremhæver, at spillet er særligt fordelagtigt i idræt, hvor samarbejde kan trænes, hvis der spilles i hold. GoPlayDOT fremhæver i deres guide, at for at kunne spille DOT, kræves en smartphone, helst nyere, samt denne smartphones indbyggede GPS, kompas og mobildata, da wifi ikke altid er tilgængeligt (Tækker, Kristoffersen, & Bojen, 2018, s. 5).

## BEVÆGELSE FACILITERET GENNEM KONCEPTER

I det efterfølgende kigger vi nærmere på koncepter, som faciliterer bevægelse gennem brugen af teknologi. Disse koncepter er, som førhen beskrevet, udvalgt ud fra gruppemedlemmers egne erfaringer og viden om applikationer, som kombinerer bevægelse med teknologi.

Spillet Pokémon GO er et sådant koncept og spilles ved hjælp af en smartphone, hvor der gøres brug af den virkelige verden, hvorpå der lægges et digitalt lag henover også kaldet *augmented reality* ("Catch Pokémon in the Real World with Pokémon GO!", u.å.).

Pokémon er et franchise i sig selv, mens Nintendo i 1995 lancerede det første videospil. Pokémon er blevet et verdenskendt brand med blandt andet spille- og samleobjektskort, gameboyspil, animerede spillefilm, tegnefilmserie, legetøj og tegneserier ("Pokémon Go Takes The World By Storm", u.å.). I de tidligere Pokémon spil skulle spillere gennem en animeret karakter rejse gennem en verden, fange og kæmpe mod disse Pokémon dyr. Selve denne rejse handler om at blive den



bedste Pokémontræner ved at træne sine Pokémon dyr, udvikle dem, og gøre dem kampklare. I disse spil har spilleren bevæget sig i en fantasiverden, hvor dette er blevet spillet hjemme fra sofaen eller fra værelset ("Catch Pokémon in the Real World with Pokémon GO!", u.å.).

Pokémon Go tvinger derimod spillere til at komme ud af deres vante omgivelser, sofaen eller værelset, og til at bevæge sig udenfor, hvor spillet foregår. Grunden til at spilleren skal ud og bevæge sig er fordi, spillet bruger en smartphone og gør brug af denne enheds GPS og kamera. Herfra skal spilleren ud og de forskellige Pokémons og fange dem. Spilleren vil via sin telefon kunne se de forskellige Pokémons på et kort, og herfra vil man kunne fange en Pokémon gennem kameraet ved at smide en Pokéball hen på dyret og muligvis fange den (LeBlanc & Chaput, 2017, s. 236).

Placeringen af disse Pokémons kan være i ens baghave, nede ved supermarkedet eller på mere eksklusive steder. Udover at fange Pokémons kan spillere også finde forskellige Pokéstops, som giver spilleren *experience points* og ting til spillet ("Catch Pokémon in the Real World with Pokémon GO!", u.å.).

Et andet spil, som ligeledes inkorporerer bevægelse med digitale elementer, er rytmespillet Beat Saber. BeatSaber er et musikspil fra 2018, som gør brug af teknologien *virtual reality*. Gennem brugen af *virtual reality* befinder spilleren sig i et digitalt univers, hvor målet er at hugge de blokke, som kommer flyvende imod spilleren. For at spille Beat Saber kræver det en Oculus Rift, hvori det yderligere kræver to controllers og to sensorer - foruden enten en computer eller konsol (Hyberbolic Magnetism, u.å.).

BeatSaber beskrives som en blanding af Guitar Hero og Fruit Ninja i et virtuelt miljø. Udviklerne påstår ydermere, at spillet er let at tilgå, og at brugerne allerede efter få sekunder har opnået kendskab til spillets præmisser og mekanismer. For at kunne spille spillet skal spilleren vælge en sang, som passer til spillerens niveau. Det musikalske indhold i spillet bliver blandt andet produceret gennem Beat Sabers onlineportal, hvor brugerne har mulighed for at være medskabende i det indhold, som er tilgængeligt i spillet (Hyberbolic Magnetism, u.å.).

Et andet forsøg på at kombinere bevægelse med teknologi er Nikes løbebane. Nike har i forbindelse med deres lancering af en ny løbesko udviklet verdens første pop-up løbebane, der er placeret på Filippinerne i hovedstaden Manilla. Denne løbebane er udformet som skoens sål, der minder om et 8-tal og betegnelsen for uendelighedstegnet, hvilket giver banen navnet *Unlimited Stadium* (Erkilic, 2018)

**Screenshot af Nikes løbebane set fra oven (Erkilic, 2018).**

Figur nr. 25



Inderst i løbebanen er der placeret LED skærme, hvor løberen kan deltage i et virtuel løb mod sig selv. Alle løberne skal placere en RFID brik i deres sko, hvor denne brik måler ens første runde på banen. Når løberen skal påbegynde sin anden runde, vil løberen på sin venstre side få belyst en fiktiv karakter, som løber ens bedste tid på banen. Herfra vil løberen kunne konkurrere med sin egen bedste tid og dermed kunne presse sig selv til at opnå bedre tider (Erkilic, 2018).

De ovenstående koncepter er med til at give gruppen en forståelse eller *understanding* for de muligheder, som findes inden for området om bevægelse, læring og teknologi. Dermed giver dette også gruppen en ny forståelse for og viden om, hvordan man kan facilitere bevægelse gennem teknologi, læring gennem brugen af digitale virkemidler og kombinere bevægelse med læring.

## TEKNOLOGIERNE FRA STATE OF THE ART

I ovenstående afsnit "State of the Art" blev der redegjort for forskellige koncepter, som enten kombinerer bevægelse med læring, læring gennem brugen af teknologi og bevægelsen gennem brugen af teknologi. Derfor kigger vi i dette afsnit nærmere på samspillet mellem koncepterne, og hvordan de gør brug af disse forskellige teknologier.

De ovenstående koncepter gør brug af flere forskellige teknologier og enheder. Dog er det bemærkelsesværdigt, at næsten samtlige koncepter, dog med undtagelse af Nikes *Unlimited Stadium* og Beat Saber, gør brug af mobile enheder - enten tablets eller smartphones, og at der i samspil med disse mobile enheder næsten altid bliver gjort brug af en tilhørende applikation. To af koncepterne, FrontRead og Grammatip, gør udelukkende brug af en applikation, og der er i disse koncepter ikke nogen form for bevægelse integreret. Dette skyldes, at formålet er at forbedre enten læseegenskaberne eller grammatiske- og stavemæssige færdigheder. Oftest fungerer applikationerne som et "kontrolcenter" for aktiviteten forstået på den måde, at det er gennem applikationen, at enten læringen eller aktiviteten bliver igangsat, kontrolleret eller udført. Dette ses eksempelvis hos PlayAlives e-Wall-koncept, hvor det er muligt enten for læreren eller eleven at lave spørgsmål, som spilleren så efterfølgende skal svare rigtigt på. Det er også her, at aktiviteten bliver sat igang. Disse applikationer formidles gennem en smartphone. Ved at tage udgangspunkt i en smartphone, som iPhone XS, der blev lanceret i 2018, kan vi rent hardwaremæssigt se, at enheden har følgende specifikationer; Retina HD-skærm, 12 MP dobbeltkamera med vidvinkel- og teleobjektiv og HD-videooptagelse. Ydermere indeholder smartphonen blandt andet også fingeraftrykssensor og GPS("iPhone XS - Technical Specifications", u.å.).

Hertil kan vi ved et nærmere kig på tabel 1 og de forskellige koncepters brug af smartphonen bemærke at til trods for, at en smartphone indeholder adskilligt hardware, bliver der oftest kun gjort brug af smartphonens indbyggede kamera. Kameraet bliver enten brugt til at scanne artefakter eller brugt aktivt eventuelt ved hjælp af *augmented reality*. Derudover er det også værd at bemærke, at koncepterne fra Kompan, Uniqa og PlayAlive gør brug af sensorer som et taktilt



element, der interagerer med de respektive applikationer, som herefter giver feedback til brugeren. Her kan der også anvendes andre teknologier til at give feedback til brugeren. Eksempelvis kan brugen af lys og lyd anvendes til at give feedback på brugeren. Dette ses i Slappuks løsning, hvor de enkelte knapper skifter farve afhængig af knappens status. Et koncept som formår at kombinere forskellige teknologier, heriblandt også flere af de allerede installerede i smartphonen, er Pokémon GO. Konceptet gør brug af teknologien *augmented reality*, hvor er digitalt lag påføres den virkelige verden. Ved brugen af denne teknologi, hovedsageligt sammen med smartphonens kamera og GPS, formår Pokémon GO at facilitere bevægelsen. Dette opnår de ved et samspil af *augmented reality*, som er med til at skabe et andet univers gennem smartphonen, hvor spillets præmis er koblet med brugen af den mobile enheds GPS, der tvinger bevægelse ud af brugeren for at deltage.

BeatSaber bruger ligeledes en form for teknologi til at skabe bevægelse. Ved at placere brugeren i en virtuel univers, og i samspil med to controllers, er forudsætningen for spillet, at brugeren skal bevæge de to controllers for at kunne gennemføre det enkelte niveau.

| **Koncept** | **Teknologi/Enheder** | **Bevægelse, Teknologi, Læring** |
|---|---|---|
| Kompan - Smart Playground | Mobilenhed - App, Kamera | Bevægelse gennem brugen af teknologi |
| Uniqa - MATRIX | Foliemåtte<br>Mobilenhed - App, Kamera | Læring gennem bevægelse<br>Opfordrer til samarbejde blandt eleverne |
| PlayAlive - E-wall | Sensorer<br>Mobilenhed - App | Læring gennem bevægelse<br>Bevægelse gennem brugen af teknologi |
| PlayAlive - Sound System | Sensor<br>Bluetooth<br>Skærm<br>Lyd | Bevægelse gennem brugen af teknologi |
| Slappuk | Mobilenhed - App<br>Sensor<br>Lys | Bevægelse gennem brugen af teknologi<br>Læring gennem bevægelse |
| Osmo | Mobilenhed - Kamera, App | Læring gennem brugen af teknologi |

| | | |
|---|---|---|
| FrontRead | Mobilenhed - App | Læring gennem brugen af teknologi |
| Grammatip | Mobilenhed - App | Læring gennem brugen af teknologi |
| DOT | Mobilenhed - App, GPS | Bevægelse gennem brugen af teknologi |
| Pokémon GO | Mobilenhed - App, Kamera, GPS, Lyd, Augmented Reality | Bevægelse gennem brugen af teknologi |
| Beat Saber | Computer/Konsol - Online platform<br>Virtual Reality - VR-briller, Controllers, Lyd | Bevægelse gennem brugen af teknologi |
| Nike Unlimited Stadium | RFID<br>Skærme | Bevægelse gennem brugen af teknologi |

**Indeksering af koncepterne fra State of the Art, med oversigt over teknologier og enheder, samt bevægelse, teknologi og læring.**

Figur nr. 26

Vi er i gruppen bevidste om, at denne State of the Art-undersøgelse er et mindre uddrag af de løsninger, som faciliterer bevægelse og læring gennem deres respektive teknologier og enheder. Derfor foretog vi en heuristisk evaluering af koncepterne ud fra de opstillede *pains* og *gains*. Dette havde til formål at undersøge, hvorvidt de udvalgte koncepter kunne løse nogle af de fremanalyserede *pains* og *gains,* og hvordan de formår at løse disse. Denne heuristiske gennemgang præsenteres i bilag 15. Ud fra den heuristiske evaluering af koncepterne kan der konkluderes, at der ikke er et perfekt match mellem koncepterne og Marias *pains* og *gains.* Dertil skal det tilføjes, at konceptet eWall løser tre ud af fem *pains* og understøtter tre ud af fire *gains.* Ud fra e-Wall er der elementer, vi kan drage inspiration fra i vores konceptudvikling - herunder et system, hvor det er muligt at oprette eller tilpasse øvelserne til elevernes niveau, fag og emne. Yderligere kan vi drage nytte af en database med aktiviteter skabt af andre brugere. Det er denne backend, der muliggør differentiering, der giver Maria mulighed for at opfylde faglige mål gennem det indhold, aktiviteterne faciliterer samt give Maria mulighed for at tilpasse aktiviteterne til de bestemte fag.

Ydermere kan det ses, at Uniqa MATRIX løser de tre højest rangerede pains og underbygger alle gains. Dog faciliterer Uniqa MATRIX kun undervisningsmateriale



til indskoling i faget matematik. "*MATRIX er et digital læremiddel der fører elever i indskolingen gennem et matematisk univers med en didaktisk tilgang til de matematiske spørgsmål.*" ("Matrix visuelle læringsmiljøer - UNO-UNIQA Group A/S", u.å.). Hvis et multifagligt koncept skal kunne indfri de opstillede heuristikker, er der behov for at kunne gå ud over de fysiske rammer, som Uniqa MATRIX er begrænset af.

Uniqa MATRIX formår at inkorporere både konkurrence og gruppeaktiviteter gennem sine aktiviteter. Disse aktiviteter faciliteres gennem en mobilapplikation ud til slutbrugerne. Ud fra Uniqa MATRIX kan der konkluderes, at denne løsning håndterer et bestemt felt ud fra de opstillede heuristikker, men også må anses som værende begrænset på grund af sit fysiske element. Som hos e-Wall er der også hos Uniqa MATRIX en begrænset mængde af aktiviteter, det fysiske element kan facilitere.

Konceptet FrontRead indekserer elevernes faglighed i tre forskellige niveauer i forhold til at imødekomme undervisningsdifferentiering, derfor er dette en kendt konvention for lærerne på Toftegårdsskolen, da de er bekendt med denne indeksering af elevernes faglige niveau. Derfor konkluderes det, at dette element kan danne grundlag for et interaktionselement, der tager udgangspunkt i netop denne kendte konvention.

De forskellige teknologier skal herefter danne grundlag for en serie af teknologikort. Disse teknologikort tager udgangspunkt i hvilke teknologier, der er anvendt i de udvalgte koncepter, som det ses i ovenstående tabel. Ydermere vil resultaterne fra den heuristiske evaluering anvendes i specialets kravspecifikation.

# KONSTRUKTION AF DESIGNWORKSHOP

*I forbindelse med at finde frem til en kravspecifikation til specialets koncept blev der udført en designworkshop og en pilottest heraf. Denne workshop har til formål at udforske mulighederne i "Den Udendørs Læringsplatform" samt generere løsninger på de fremanalyserede pains og gains. Derfor vil der i dette afsnit blive redegjort for selve konstruktionen af workshoppen.*

Da vi befinder os i den konceptuelle fase jf. Benyon, vil vi gennem workshops finde frem til *requirements,* som skal ligge til grund for et endeligt koncept, inden vi kan arbejde med konkrete designtiltag - hvad Benyon betegner som *physical design*. I forhold til metoden, som anvendes til at finde frem til disse *requirements*, siger Benyon: "*Requirements can be generated through working with people in focus groups, design workshops and so on, where different scenarios can be considered*" (Benyon, 2010, s. 51) Ud fra denne udtalelse, og ved at inddrage forskellige interessenter af projektet, herunder Uffe Koch og eleverne fra 8.A fra Toftegårdsskolen, benytter vi os af en designworkshop, hvor disse interessenter skal være medskabende i forhold til at idégenerere. Deres idéer vil vi senere analysere og forsøge at udlede *requirements* ud fra. Dette betyder, at vi bevæger os fra et *user centered design* til en *participatory design*-tilgang, hvor vi aktivt inddrager og aktiverer disse interessenter i en medskabende proces. Dette betyder eksempelvis, at eleverne fra Toftegårdsskolen går fra at være brugere til at være designere i en vis grad (Sanders & Stappers, 2012, s. 21) .

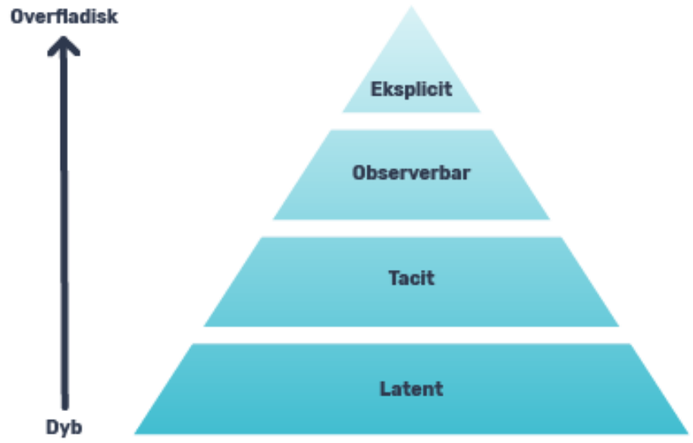
Til workshoppen tages der yderligere udgangspunkt i Sanders og Stappers udlæg af begrebet *Make* (Sanders & Stappers, 2012, s. 70). Workshoppen vil indeholde generative værktøjer, hvor deltagere kan udtrykke deres fantasi og idéer inden for en opstillet ramme. *Make*-værktøjer låner fra både design og psykologi, og dermed involverer vi brugerne ved at få dem til at gøre brug af kreative teknikker, hvor der bliver lagt op til, at de skal sketche deres idéer og beskrive disse sketches (Sanders & Stappers, 2012, s. 70 - 74).

Disse generative værktøjer skal være med til at aktivere brugernes *latente* viden som værende den viden, der befinder sig i menneskets tanker og ideér



(Sanders & Stappers, 2012, s. 52). Denne *latente* viden vil komme til udtryk gennem workshopdeltagernes sketches, når de krydser teknologier, scenarier og fag med deres tidligere erfaringer og koncepter.

I forhold til Benyons udlæg vedrørende designworkshop har det været vores intention, at vi skulle afholde en medskabende workshop med henblik på at brainstorme. Brainstorming er en metode, som vi i forbindelse med workshoppen anvender til at få workshopdeltagerne til at generere flere ideer ud fra den præmis, at idéen skulle foregå på løbebanen og tage udgangspunkt i, at bevægelse skulle være en del af undervisningen på løbebanen. Til dette læner vi os op af Donald Normans tilgang til idégenerering, hvortil Norman uddyber: *"Generate numerous ideas. It is dangerous to become fixated upon one or two ideas too early in the process."* (Norman, 2013, s. 226). Hertil inddrager vi vores egne erfaringer med arbejdet med *wicked problems*, hvor vi i tidligere projekter har låst os fast på en bestemt idé. Dette gør vi, da vi ikke ønsker, at workshopdeltagerne låser sig fast på én bestemt idé i starten af workshoppen, men kommer til at udforske flere mulige løsninger på et *wicked problem*.




**Egen illustration af Sanders og Stappers' knowledge pyramid (Sanders & Stappers, 2012, s. 53).**

Figur nr. 27a

**Egen illustration af Sanders og Stappers Say, Do og Make (Sanders & Stappers, 2012, s. 67).**

Figur nr. 27b

Vores workshops kreative redskaber er artefakter i form af A3-papirer til skitsering og kontekstkort, som vi har udarbejdet. Disse kontekstkort dækker over tre områder og kategoriseres følgende som fagkort, teknologikort og scenariekort. Da projektet omkring "Den Udendørs Læringsplatform" foregår i en specifik kontekst, inddrager vi Benyons tilgang til scenarier, hvortil han siger:

> *Scenarios are stories about people undertaking activities in contexts using technologies. They appear in a variety of forms throughout interactive systems design and are a key component of many approaches to design. Scenarios have been used in software engineering, interactive systems design and human–computer interaction work for many years More recently, scenario based design has emerged as an important approach to the design of interactive systems in the twenty-first century* (Benyon, 2010, s. 57).

Vi anvender derfor disse kontekstkort til at udfordre løbebanens funktionalitet og give workshopdeltagerne et konkret scenarie, de kan designe ud fra. Scenariekortene er baseret på den viden og de *pains,* vi kunne udlede og fik verificeret af og fra vores interview med Maria. Et eksempel på et *scenariekort*



tager udgangspunkt i den bekræftede *pain,* der lyder: "*bekræftet - jeg vælger hele lektioner til bevægelse i stedet for små afbræk i hver time, da jeg synes der bliver for meget "spildtid" ind i mellem (opsætning, oprydning, skifte lokalitet, finde fokus igen)*" (Bilag 14). Hertil blev der udledt, at der kan være forbundet oprydning med en endt aktivitet. Dette resulterede i scenariekortet: "*Der skal være en flytbar genstand på banen. Der skal tænkes opbevaring ind i løsningen*".

Fagkort har til formål at udfordre eleverne ved at sætte dem i en specifik faglig kontekst. Yderligere vil disse kort være med til at udfordre Marias udsagn omkring anvendelse af bevægelseselementer i naturfag og teksttunge fag, hvortil Maria siger:

> *Altså jeg vil ikke sige, måske naturfag, jeg underviser også i historie, det synes jeg faktisk, der er lidt svært at lave. Altså at lave bevægelsesundervisning i historie, fordi det er sådan meget teksttung og meget snak, det er svært at omsætte det til noget bevægelse* (Interview med Maria, 25:53 - 26:25).

Maria er af den overbevisning, at de teksttunge fag ikke egner sig til at blive en lektion, hvor der skal inkorporeres bevægelse. Derfor vil disse fagkort være med til at udfordre dette udsagn, da workshopdeltagerne vil være bundet til at forsøge at arbejde med denne *constraint.* Desuden anvendes der ligeledes teknologikort. Disse teknologikort er udarbejdet ud fra vores "State of the Art"-undersøgelse og har til formål at opstille en teknologisk kontekst overfor workshopdeltagerne (Bilag 16). Fælles for de tre typer kontekstkort er, at de indeholder en titel samt en beskrivelse, hvis en beskrivelse er nødvendig. Disse artefakter dannede grundlag for pilotworkshoppen med Uffe Koch, der skulle supplere gruppens teknologiske perspektiv og eventuelt gøre opmærksom på mangler heraf og på eventuelle faldgruber i workshoppen.

## PILOTWORKSHOP MED UFFE KOCH

*I dette afsnit vil vi uddybe den viden og erfaring, vi fik med os fra pilotworkshoppen med Uffe Koch og gennem en intern evaluation forklare, hvordan denne viden vil have indflydelse på den efterfølgende workshop med 8.A på Toftegårdsskolen. Vi tilgår denne pilotworkshop ud fra vores pragmatiske tilgang, i det vi har en praksisnær tilgang til teorien. Derfor forsøger vi at afprøve ovenstående teori omkring konstruktion af en workshop gennem praksis.*

Denne pilotworkshop havde til formål at finde frem til eventuelle fejl og mangler inden workshoppen med 8.A fra Toftegårdsskolen og til at give os indblik i, hvilke muligheder der er rent teknologisk i forbindelse med "Den Udendørs Læringsplatform". I workshoppen deltog alle medlemmer af specialegruppen; Kim Andersen, Mads Jensen og Daniel Kranker foruden Uffe Koch. Hertil vil gruppens medlemmer udføre, hvad Szulevicz kalder for *Deltagende observation*, hvor vi som designere og forskere har to roller i denne pilotworkshop (Szluevicz, 2015, s. 86). Her skal vi både agere aktive deltagere samt være observerende i forhold til at kunne reflektere i handling - altså hvad Schön kalder for *reflection-in-action* (Schön, 1983, s. 324). Dette er med til at give en intuitiv forståelse for workshopmaterialet samt validere elementer af workshoppen og dermed reducere risikoen for, hvad Szulevicz betegner som kontekstomme konklusioner (Szluevicz, 2015, s. 86).

Pilotworkshoppen var situeret på Nordkrafts 12. etage i et mødelokale, hvor der var en forventning om, at workshoppen kunne afholdes uforstyrret. Workshoppen blev afbrudt på et tidspunkt, da en tredjepart træder ind i lokalet, fordi han leder efter en fra specialegruppen (Bilag 17, 1:09:48) samt af to telefonopringninger, som delvist afbryder workshoppen (Bilag 17, 45:00 & 1:01:05). Vi er bevidste om, at disse afbrydelser kunne have haft en negativ effekt på den dialog og idégenerering, som var i gang. Vi vurderer på baggrund af selve workshoppen, at disse afbrydelser ikke havde en indvirkning på selve resultatet for workshoppen. Dette gør vi på den baggrund, at det tidspunkt, hvor selve dialogen blev afbrudt, hurtigt bliver samlet op og ført videre i samme spor (Elliott, Fischer, & Rennie, u.å.).

I workshoppen har Uffe været med til at give gruppen et dybere og mere nuanceret indblik i, hvad der rent teknologisk er muligt. Derudover har Uffe været med til tilføje flere teknologier, som skulle tilføjes de *teknologikort,* vi allerede havde udarbejdet. I den sammenhæng kom Uffe med input til, hvilke teknologiske mangler, der opstod løbende gennem vores workshop. Dertil fik han lov til at se alle *teknologikortene* inden workshoppens start, hvoraf han finder frem til kortet: Skærm (Bilag 17, 1:52). Gennem workshoppen konceptudvikles og idégenereres der, og i forbindelse med *reflection-in-action* opstår der flere *teknologikort* i takt med, at der reflekteres over hvilke elementer, der kan indgå i disse koncepter, herunder blev der tilføjet: Smartwatch (Bilag 17, 3:54) og Aktivitetsbrik (Bilag 17, 51:03 - 1:02:52). Denne aktivitetsbrik opstår på baggrund af specialegruppens kendskab til Osmo, hvor lignende teknologier anvendes, og tager udgangspunkt i gruppens latente viden. Yderligere tilføjer Uffe nogle teknologier, som skaber en forståelse for gruppen omkring, hvad der kræves af et bagvedliggende system: Aktivitetsdatabase (Bilag 17, 15:01), Integration med skema (Bilag 17, 8:51) og Bookingsystem (Bilag 17, 14:07). Disse tre teknologier ser vi som værende implementerbare i et bagvedliggende system og ikke noget, eleverne skal forholde sig til i den endelige workshop. Derfor vælger vi *ikke* at tage disse kort med til workshoppen.

I forbindelse med kendskabet til nye teknologier blev vi gennem pilotworkshoppen også klar over, at det ikke var tilstrækkeligt at give workshopdeltagerne et enkelt *teknologikort*. Hertil blev vi ydermere klar over, at det ville være nødvendigt ved den fremtidige workshop med eleverne, at de skulle trække tre *teknologikort.* Dette blev vi på baggrund af, at vi sammen med Uffe havde svært ved at begrænse os til brugen af én teknologi. Dette hænger også sammen med, at en teknologi, som eksempelvis *AR,* kræver en enhed for at fungere, og dermed kan *AR* ikke stå alene. Det endelige sæt *kontekstkort* kan findes i bilag 18.

Under selve workshoppen inddragede vi løbende de forskellige kontekstkort, som vi tidligere havde udarbejdet ud fra Benyons scenarier (Benyon, 2010, s. 57). Disse kort fungerede efter hensigten og var med til at give konkrete rammer for, hvordan de forskellige idéer skulle udformes. Derudover blev der ydermere gjort brug af disse kontekstkort til at udfordre kreativiteten og de muligheder, der var forbundet med "Den Udendørs Læringsplatform". Eksempelvis trak vi et kort med

faget musik, hvortil Uffe sagde: "*Jeg tror ikke, at der er meget bevægelse i musik.*" (Bilag 17, 45:45). Kim tilføjer yderligere: "*Jeg ved faktisk ikke, hvad man lærer i musik. Det er faktisk et rimelig dårligt fag, vi har taget [...]*" (Bilag 17, 47:26) samt *"Men det kan godt være, vi skal tage musik ud af vores spil til workshoppen. Fordi de ikke har det længere."* (Bilag 17, 48:34). Her opstod der frustrationer omkring *fagkortet* "Musik" i workshoppen, og disse frustrationer blev tilsidesat efter en kort tidsperiode, hvor der blev diskuteret flere idéer, der ikke ansås som værende realiserbare inden for tids- og budgetrammen, eksempelvis blev der foreslået en holografisk projektion af rockbandet Maroon 5 (Bilag 17, 49:39). Den ironiske distance til faget musik forsøges brudt gennem følgende refleksion:

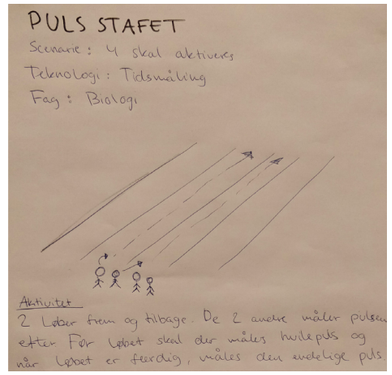
> *Men, det er måske godt nok at bruge som sådan et fag til at få dem tænkt på en lidt anderledes måde at bruge den her bane på, fordi nu begynder vi alle sammen at snakke lyd og lys, det havde vi måske ikke gjort, hvis det var matematik* (Bilag 17, 48:39) .

Dette er også et godt eksempel på Schöns *reflection-in-action* samt Szuleviczs *deltagende observation*. Hertil fortæller Schön, hvordan en problematisk situation forsøges vendt til noget positivt:

> *The practitioner conducts an experiment in reframing the problematic situation. But how is such an experiment to be evaluated? The practitioner judges his problem-solving effectiveness in terms of an objective function, but how ought he to judge the problem setting which establishes the objective function?* (Schön, 1983, s. 132)

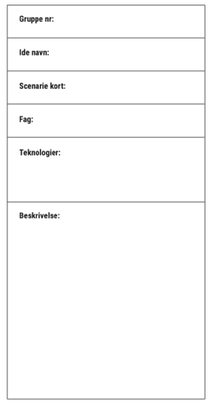
Derfor bliver der i situationen reflekteret over faget, som vi umiddelbart vurderede til ikke at være relevant eller for svært at inkorporere bevægelse i til, at faget nu kunne være med til at udfordre både den fysiske ramme af løbebanen, men også til, hvordan selve faget kunne bruges i en bevægelseskontekst.






**En sketch fra workshoppen med Uffe Koch**

Figur nr. 28




**A3-Sketch**

Figur nr. 29

Derudover havde vi til pilotworkshoppen forberedt , at vi skulle sketche, give vores idéer en titel, nedskrive scenariet og fag samt lave en beskrivelse af aktiviteten. Dette blev gjort med henblik på at kunne forklare og dokumentere idéerne senere i vores efterfølgende analyser af idéerne (figur nr. 28). For at gøre denne proces lettere og mere overskuelig blev der udviklet A3-papirskabeloner, som indeholdt rubrikker hertil (figur nr. 29). Disse A3-skabeloner havde til formål at dokumentere deltagernes idéer, herunder en visualisering af idéen samt en tekstbeskrivelse. Disse beskrivelser og sketches anskues for os at være workshopdeltagernes *Make*, da det er her deltagerne skal udtrykke sig gennem beskrivelsen af de skitserede

idéer og visualisere dem gennem deres sketches. Denne A3-skabelon skal anvendes som en standardiseret form for formidling af elevernes udarbejdede sketches i workshoppen. Skabelonen indeholder rubrikker til: Gruppenummer, beskrivelse af idé, de teknologier, som var en del af elevernes idé, tiltænkte skolefag og en scenarierubrik, hvor eleverne skulle skrive, hvilket scenarie de arbejdede ud fra. Rubrikkerne  gør det muligt, at vi i gruppen har lettere ved at sammenligne, analysere på elevernes idéer og krydsreferere disses anvendelse af teknologier og fag med hinanden.

Udover vores A3-skabelon har vi printet vores teknologier med beskrivelser på et A4-papir og kalder dette for et teknologi-"cheatsheet" (bilag 19) Dette *cheatsheet* har til formål at støtte eleverne i den divergerende fase af workshoppen, hvor de ikke har nogle *kontekstkort* til at støtte sig op af. *"[...] wherever possible, it is right that the people who will use new interactive technologies have an input to the design process itself"* (Benyon, 2010, s. 151). Alle idéer fra workshoppen med Uffe kan findes i Bilag 20.



## WORKSHOPPEN MED 8.A

*Dette afsnit har til formål at redegøre for de ovenstående understandings, som ender ud i den afholdte workshop med 8.A fra Toftegårdsskolen. I forhold til vores 3D model bevæger vi os i alle overlappene fra de forskellige domæner, da eleverne vil generere idéer, der vil  befinde sig i overlappene af de tre hoveddomæner.*

**Oversigt af workshop**

Figur nr. 30

**Billede fra workshop**

Figur nr. 31

Workshoppen var opdelt i to dele af 45 minutter, da det er længden på en lektion i folkeskolen. Mellem de to lektioner havde eleverne middagspause. Lokaliteten for workshoppen var i 8.A's eget klasselokale, da logistikarbejdet med at flytte en hel klasse er en tidskrævende proces (Elliott et. al., 1999, s. .). Hertil har vi forinden workshoppens start fået institutionelt samtykke (bilag 21)

I første del af workshoppen blev eleverne præsenteret for formålet med workshoppen, hvilken kontekst deres idéer skulle indgå i, og de fik en kort introduktion til hvilke teknologier, der var tilgængelige (Bilag 22). Dermed var vi sikre på, at eleverne havde fået en grundig introduktion, og at alle havde fået en ramme

for, hvordan workshoppen skulle foregå, da dette ville være essentielt for eleverne. Dette blev også gjort på baggrund af, at eleverne senere i workshoppen ville blive tildelt forskellige tilfældige teknologier, som skulle inkorporeres i deres idéer. Derfor var det vigtigt, at de havde en grundlæggende viden omkring de forskellige teknologier. Dertil skulle de være bevidste om, at der var flere teknologier end dem, som de normalt selv møder i hverdagen, de kunne gøre brug af. Ydermere fik de at vide, at vi som facilitatorer af workshoppen ville være behjælpelige i forhold til eventuelle spørgsmål vedrørende teknologierne eller problemer med at tyde scenarierne. Slutteligt i introduktionen blev det gjort klart, at der ikke fandtes dårlige idéer, og at det ikke var tilladt at kalde en idé for dårlig.

Efter vores introduktion blev eleverne delt op i seks grupper á fire personer. I hver enkelt gruppe blev de tildelt fire forskellige roller. Disse roller var: Tegner, fotograf, skribent og tovholder. Disse roller, som vi selv havde udvalgt, skulle være med til at give eleverne en bestemt funktion i gruppen under workshoppen, som de skulle holde sig indenfor. Tegneren skulle sketche de forskellige koncepter, som gruppen kom frem til. Fotografen skulle fotografere deres designforløb. Skribenten skulle stå for at forklare konceptet og nedskrive dette. Tovholderen skulle sørge for remedier, og at de forskellige i gruppen varetog deres respektive roller. Disse roller skulle være med til at engagere eleverne, da vi var klar over, at det ikke var en forudsætning, at alle eleverne havde lyst til at være aktive deltagende i workshoppen. Derudover skulle det yderligere være med til at lette vores egen dokumentationsproces.

Efter inddeling af roller i de forskellige grupper ønskede vi at afholde en øvelse for at få eleverne i et kreativt mindset. Dette gjorde vi gennem en kreativitetsøvelse, hvor de i hver gruppe fik udleveret et tilfældigt billede, hvor de ud fra dette billede skulle opdigte en historie (Bilag 23). Yderligere var denne øvelse en blanding mellem brugen af *Observable* og *Explicit knowledge* (Sanders & Stappers, 2012, s. 52). *Observable* er tankerne og idéerne omkring, hvordan historien skal udfolde sig. Efter de havde fundet på en historie, fremlagde de disse for deres gruppemedlemmer, og de skiftedes til at fortælle hver deres historie. Ligeledes var denne del af øvelsen med til at fremlægge deres *Explicit knowledge*, som kom til udtryk, da de delte deres fortællinger med hinanden.



Efter den kreative opvarmningsøvelse begyndte den første del af selve workshoppen, hvor grupperne skulle idégenerere uden nogen form for begrænsninger med undtagelse af, at deres idé skulle kunne finde sted på løbebanen og indgå som en del af undervisningen. Her ønskede vi at få elevernes bias frem, da vi var bekendt med, at eleverne på Toftegårdsskolen havde erfaringer med koncepter som "GoPlayDot" og "De 120 Ord". Denne del anså vi som værende *clearing of the mind* hos eleverne, hvor dette var med til at distancere eleverne fra koncepter, de allerede havde et eksisterende kendskab til. Til dette påpeger Norman følgende:

> *Be creative without regard for constraints. Avoid criticizing ideas, whether your own or those of others. Even crazy ideas, often obviously wrong, can contain creative insights that can later be extracted and put to good use in the final idea selection. Avoid premature dismissal of ideas* (Norman, 2013, s. 226).

Der var derfor, i denne del af workshoppen, ikke et krav om brugen af specifikke teknologier i deres idéer. Grupperne havde omtrent 10 minutter til at udarbejde, sketche og beskrive tre idéer. Dette skete på den udviklede A3-papirskabelon (Bilag 24).

Da de 10 minutter var gået, blev eleverne bedt om at gemme deres tre papirer med sketches. De fik herefter at vide, at de nu skulle finde på tre nye idéer, og at de ikke måtte videreudvikle på dem, som de havde udviklet ved de forhenværende 10 minutter. Denne divergerende tilgang til idéudvikling gjorde, at vi kunne få en bred vifte af flere forskellige idéer fra eleverne.

I den anden del af workshoppen fik eleverne muligheden for at udvikle nye idér, men med nogle *constraints* i form af tre forskellige kort. Disse var med til at skabe rammer for eleverne, som de var nødsaget til at tænke inden for. På dette tidspunkt bevægede vi os over i en konvergerende tilgang til de idéer, elever havde, da vi forsøgte at få eleverne til at indsnævre deres idéer efter disse *constraints*.

Anden del bestod af to runder, hvor de først konceptudviklede ud fra ét *scenariekort* og ét *fagkort*. Gruppen stod selv for at trække et kort fra en bunke

således, at dette forblev tilfældigt. Herefter havde de 15 minutter til at udvikle så mange koncepter som muligt. I anden runde skulle gruppen igen trække ét *scenariekort* og ét *fagkort*. Herudover trak de også tre *teknologikort*, som alle skulle indgå i deres løsning.

Workshoppen blev afrundet med indsamling af de udarbejdede sketches samt workshop artefakter. Disse sketches danner grundlag for nedenstående analyse.

Under workshoppen var der flere forskellige forstyrrende elementer. Herunder to undervisere fra Toftegårdsskolen - En lærer, der gjorde eleverne opmærksomme på, at hun tog på ferie. Den anden lærer, der befandt sig i klasseværelset under den første del af workshoppen, forsøgte at hjælpe eleverne, hvilket kan have resulteret i, at hun har haft indflydelse på nogle af eleverne. Slutteligt blev vi bedt om at afslutte workshoppen før tid, da vi uventet blev gjort opmærksomme på, at kommunens borgmester skulle besøge klassen.

## ANALYSE AF WORKSHOP

*I dette afsnit vil vi analysere på selve workshoppen og de forskellige sketches, som blev udarbejdet under workshoppen med 8.A fra Toftegårdsskolen. Analysen af workshoppen skal være med til at udlede krav til det endelige koncept. Disse krav skal ligge til grund for den efterfølgende konceptudviklingsfase. Idéerne blevet kategoriseret ud fra henholdsvis gruppenummer og konceptidentifikator. Idéerne læses som følgende (Gruppenummer)X.X(Konceptidentifikator).*

I begyndelsen af workshoppen fik hver elev i gruppen en rolle. Opgaverne, som fulgte med til de respektive roller, blev ikke overholdt af eleverne. Dette betød, at der ikke blev taget billeder af idéerne, mens de blev sketchet. Dette mener vi ikke har haft betydning for selve udviklingen af elevernes idéer, men vi er af den overbevisning, at det heraf ikke har været muligt at få indblik i, hvordan disse idéer har udviklet sig og yderligere, om vores *clearing of the mind* har haft den ønskede virkning på eleverne. Til at imødekomme dette kunne vi selv løbende have stået



for dokumentationen af disse idéer ved at uddelegere to grupper med elever for hvert medlem af specialegruppen.

Ydermere blev vi bevidste om, at flere af eleverne havde svært ved at abstrahere fra den konventionelle brug af løbebanen. Dette betød, at nogle af grupperne havde svært ved at se en anden brug af løbebanen end den, hvor der løbes frem og tilbage og måles tid på løberne. Dette ses eksempelvis i idé 1.1, hvor idéen går ud på, at der skal løbes tre gange frem og tilbage, hvorefter eleverne skulle måle hinandens puls og få pulstalene til at give et bestemt resultat. (Bilag 25, Ide 1.1). Efter at have forklaret eleverne, at løbebanen havde adskillige variationer af brug, fik størstedelen af grupperne en større forståelse for løbebanens forskellige muligheder.

Vi drager heraf den konklusion, at elevernes *latente viden* blev aktiveret, da eleverne af os fik uddybet, at det var muligt at inddrage egne erfaringer fra fritidsaktiviteter, spil og andre bevægelsesaktiviteter. Vi kan ikke se hvilke idéer, der er udarbejdet i den første del af workshoppen. Derfor kan vi ikke konkludere om vores intention om, at Benyons *clearing of the mind*, har haft en indvirkning på, om det var muligt at få eleverne til, efter *clearing of the mind*, at udarbejde idéer i den første del af workshoppen, som ikke tog udgangspunkt i koncepter, som de allerede var godt bekendt med. Men det, vi kan se, er, at vi har fået flere idéer, som ikke har relation til hverken "GoPlayDot", "De 120 ord" eller andre koncepter, som vi er klar over, de kender - heraf tager tre ud af 30 idéer udgangspunkt i "GoPlayDot" og "De 120 ord".

Dette ses eksempelvis i idé 2.1, hvor eleverne tager udgangspunkt i spillene Fruit Ninja (Halfbrick Studios, u.å.) og Surgeon Simulator (Bossa Studios, u.å.). På baggrund af konstruktionen af vores workshop, hvor eleverne er blevet givet en stor kreativ frihed, bliver vi i gruppen nødt til at tage højde for, at ikke alle idéer, som idé 2.1, er blevet udviklet med henblik på at være en del af undervisningen, men er blevet udviklet med det formål at skulle være sjov eller en leg. Derfor mener vi også, at en idé som "Animal Samurai" (Bilag 25, Ide 2.1) har en undertone af ironi. Vi er dog af den overbevisning, at der stadig kan fortolkes og analyseres på en idé til trods for en mulig ironisk distance. Eksempelvis ved en digital tværsnitsillustration, som muligvis kan give eleverne indblik i dyrenes anatomi.

**Visualisering af elevernes idéer**

Figur nr. 32

Vores workshop indeholdt samlet 31 udviklede ideer, dog var der én med manglende beskrivelse, hvorfor vi kun vil analysere på 30 idéer. Af disse 30 idéer indeholdt syv af disse faget matematik, fire dansk, to biologi, to historie, to geografi, to fysisk/kemi, én engelsk, tre idræt, én tysk, én religion og fem indeholdt alle fag. Eleverne har været igennem alle fag med undtagelse af samfundsfag. I forhold til Marias udsagn vedrørende det, at bevægelse er svært at koble på alle fag, jf *pain* 4, får eleverne udfordret denne udtalelse ved at idegenerere ud fra de fag, som Maria kategoriserer som værende teksttunge fag, herunder naturvidenskabeligefag, som eleverne selv har muliggjort. Disse idéer blev yderligere kategoriseret ud fra intensiteten af os. Dette havde til formål at vurdere, hvorvidt de forskellige idéer indgik i en bevægelseskontekst. Derfor blev idéerne kategoriseret ud fra tre intensitetsniveauer: lav, middel og høj intensitet. Lav intensitet anses som værende aktiviteter, hvor eleverne er stillestående. Seks af elevernes udarbejdede idéer blev indekseret i denne kategori. Otte kategoriseres som middel intensitet, hvor der indgår gang eller hop. Og 16 kategoriseres med høj intensitet, hvilket er løb og intervaller. Kategorierne middel og høj intensitet anser vi som værende bevægelsesaktiviteter. Denne kategorisering blev baseret ud fra vores egen forståelse for, hvad bevægelse er, da der ikke var nogle klare retningslinjer fra Undervisningsministeriet, som definerer, hvad bevægelse er. Dertil siger lovgivningen i henhold til folkeskolelovens "*§ 15: "Undervisningstiden skal tilrettelægges, så eleverne får motion og bevægelse i gennemsnitligt 45 minutter om dagen*" (Folkeskoleloven, 2017). Hertil er der ikke er en klar beskrivelse



af, hvad bevægelse eller motion indeholder, hvilket også er grundlaget for vores kategorisering.

Herfra krydsrefererede vi idéer med hvilke fag, der indgik i disse. Ud fra denne krydsreference kan vi se, at der er højintensitets-bevægelsesaktiviteter i henholdsvis historie og fysik/kemi samt bevægelsesaktiviteter med middel intensitet i biologi, geografi og religion. Vi mener derfor, at eleverne modsiger Marias udsagn i forhold til inkorporeringen af bevægelse i disse fag. Disse aktiviteter er udarbejdet på baggrund af elevernes forståelse for fagene, og alle aktiviteter tager, med undtagelse af biologi-aktiviteten (2.1), udgangspunkt i paratviden, hvor der skal besvares spørgsmål (4.4, 4.3 og 5.1) eller huskes kemiske grundstoffer (4.1). Ud fra disse idéer udleder vi, at eleverne ikke anskuer bevægelsesaktiviteter som ny læring, men nærmere som et værktøj til at validere deres egen viden og forståelse for netop den undervisning, de har haft i de teksttunge fag. Ud fra denne viden, anskuer vi derfor, at det findes to tilgange til at gøre læring til en del af en bevægelsesaktivitet. Dette kan enten forekomme, hvor bevægelsen er en del af en almindelig lektion, hvor eleverne får ny viden, eller hvor bevægelsen er med til at evaluere eller validere, om eleverne har fået den fornødne viden inden for et emne. Derfor vil vi medtage disse to typer af bevægelsesaktiviteter til konceptudviklingsfasen.

Dernæst blev idéerne anskuet ud fra, hvorvidt de foregik i en gruppebaseret eller individuel kontekst, hvoraf vi kan se, at 19 idéer er gruppebaseret, og 11 er individuelle. Dermed antager vi, at eleverne har et ønske om, at en aktivitet skal foregå i grupper eller hold. Hertil inddrager vi den fremanalyserede og verificerede *pain* fra Maria: "*Ansvar for trivsel for de enkelte elever (elever kan føle sig blottet i bevægelse kontra gemme sig ved skrivebordet)*", Jævnfør *Pain* 3, og påpeger muligheden for, at der er mindre risiko for, at enkelte elever bliver udstillet såfremt, de deltager i en gruppe- eller holdaktivitet. Derfor tager vi ligeledes dette med os videre til konceptudviklingsfasen, hvor vi vil tage udgangspunkt i en aktivitet, som tilgodeser dette.

Vores A3-skabelon kunne have indeholdt endnu en rubrik, hvor eleverne havde muligheden for at afkrydse, om deres aktivitet enten var gruppebaseret eller individuel. Dette ville have været med til at tydeliggøre overfor specialegruppen,

hvilken type aktiviteten var, hvilket havde mindsket vores indeksering arbejde. I forhold til workshoppen skulle eleverne have taget stilling til, om aktiviteten enten var gruppebaseret eller individuel. Dette ville ikke have givet os andre resultater i forhold til idegenereringen, da eleverne i de forskellige beskrivelser selv indikerer til aktivitetens størrelse eksempelvis hos 4.3, hvor beskrivelsen er "[...] En elev fra hvert hold [...]" (Bilag 25, ide 4.3)

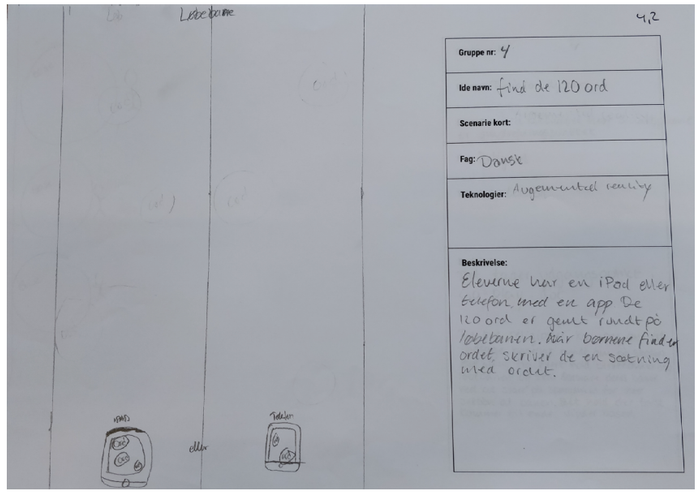
Fra vores interview med Maria fik vi verificeret, at undervisningsdifferentiering gøres lettere gennem brugen af digitale systemer såsom FrontRead og Grammatip, jf *Gain* 2, som tilpasser niveauet til den enkelte elev. Heraf inddrager vi idé 5.2, da den blev genereret ud fra scenariet: *"En leg, hvor der er taget højde for elevernes forskellige faglige niveauer, men hvor de konkurrerer som ligeværdige"*- (Bilag 25, Ide 5.2). Herudover er det en individuel aktivitet. Aktiviteten handler om, at eleven skal trykke på farvede lysende prikker, som er placeret ude på løbebanen. Dette scenarie forsøger gruppen at løse ved at gøre det muligt at indstille fag, klasse og hvilken opgave, der skal løses i det pågældende fag på en tablet, inden aktivitetens start, og at det på denne måde tilgodeser niveauet hos eleven ud fra dennes klassetrin.

Ud fra elevernes idéer bemærker vi, at der er anvendt flere forskellige teknologier og enheder i samspil med hinanden. Dog er vi nødsaget til at forholde os kritiske til dette, da vi har influeret eleverne i den divergerende del af workshoppen, hvor eleverne fik udleveret det teknologiske *cheatsheet*. Vi gav eleverne frie rammer for deres indledende idégenerering, men gennem udleveringen af *cheatsheetet* kan vi have påvirket eleverne ved at påføre bestemte teknologier en større signifikans end andre, som ikke var påført listen. Denne signifikans opstår gennem den anførte liste, hvor de angivne teknologier fra elevernes perspektiv kan have været anskuet som en *constraint,* der skulle arbejdes inden for. Vi analyserer derfor i stedet for på brugen af, og hvordan disse teknologier og enheder indgår i samspil med hinanden i elevernes idéer.

I forhold til dokumentation af de forskellige teknologier kunne der have været anvendt afkrydsning på A3-skabelonen i forhold til, hvilke teknologier der var anvendt. Vi er dog af den overbevisning, at dette ikke har indflydelse på resultatet af workshoppen, men at det kunne have gjort det lettere for eleverne



at udfylde hvilke teknologier, de har benyttet sig af. Yderligere var der visse af elevernes A3-skabeloner, vi ikke kunne tyde - enten grundet en manglende sketch eller manglende beskrivelse, hvilket har betydet, at vi ikke har haft mulighed for at fortolke på disse, da det ikke var muligt at få en forståelse af, hvad idéen gik ud på. Hertil forekommer der også mangelfulde beskrivelser, hvor der ikke er blevet forklaret, hvad konceptet går ud på, eller hvordan de forskellige teknologier indgår i aktiviteten. Dette ses eksempelvis i idé 4.2, som ifølge teknologirubrikken på A3-skabelonen indeholder både AR og en smartphone eller tablet. Dog er der kun redegjort for brugen af smartphone eller tablet, men AR-teknologien er udeladt, hvorfor vi ikke kan se, hvordan denne indgår i idéen. Ud fra skitseringen kan vi se, at måden hvorpå AR indgår er gennem en smartphone eller tablet (figur nr. 33).




**Billede af ide 4.2**

Figur nr. 33

Vi har registreret, at der gøres brug af følgende teknologier og enheder; smartwatch to gange, tablet syv gange, controllers fire gange og smartphones seks gange. Derudover bliver der gjort brug af RFID fire gange, AR to gange, VR syv gange, audio fire gange, NFC tre gange, én fingeraftrykslæser, otte sensorer, otte skærme og lys tre gange. Det viser sig, at der i idéerne oftest gøres brug af flere end to teknologier eller enheder sammen, dette ses i 17 ud af 30 idéer. Yderligere kan vi konstatere, at enheder såsom en tablet eller smartphone oftest bliver brugt

som hovedelementet i en aktivitet, dette ses i 11 ud af 30 (Bilag 25: 1.3, 3.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.3, 6.4, 6.5). Eksempelvis ser vi i idé 4.2, at der skal findes ord, som er gemt på løbebanen. Når ordet er fundet, skal der på tabletten eller smartphonen skrives en sætning med det fundne ord. Tabletten eller smartphonen er dermed et centralt element i denne aktivitet, hvilket også gør sig gældende i de resterende af de ovennævnte 11 idéer.

Berører vi kort realiserbarheden af et koncept som eksempelvis idé 4.2, kan der være økonomiske fordele i, at den anvendte enhed allerede er en, som eleverne er i besiddelse af. Omkring hvorvidt eleverne er i besiddelse af en smartphone, siger Maria: "*3. klasse? Nu er jeg selv mor, og jeg har fortalt min datter, at når hun bliver 10. Men så fik hun en, da hun var 8. Det går jo længere længere ned.*" (Bilag 12, 37:50 - 37:58) og tilføjer *"Men jeg tror 3. klasse, så kan man nærmest være sikker på, at alle har en telefon."* (Bilag 12, 38:22 - 38:52). Yderligere fortæller Maria, at der normalvis ikke er økonomi til at finansiere større projekter, hvorfor vi heraf mener, at der vil være endnu større incitament til at udvikle ud fra, at konceptet skal gøre brug af en smartphone. Derudover indeholder en smartphone, som også nævnt i vores State of the Art-afsnit, flere forskellige teknologier (kamera, lys, lyd osv.), og ydermere kan den facilitere både AR og VR-teknologi.

Ud fra ovenstående workshop har vi i gruppen fået en ny *understanding* af hvilke krav, der skal være til et endeligt koncept. I forlængelse af dette påpeger Benyon *"Requirements are essentially about understanding."* (Benyon, 2010, s. 51). Derfor er denne analyse og den forståelse, som kommer heraf, med til at udarbejde konkrete *requirements* til et endeligt koncept.

Ud fra ovenstående analyse af workshop med eleverne fra Toftegårdsskolen kan vi derfor udlede, at et eventuelt koncept skal være gruppebaseret. Dette hænger blandt andet sammen med, at en overvægt af elevernes idéer gav udtryk for, at det var dette, de ønskede, og ydermere fortalte Maria, at dette kan være med til, at enkelte elever ikke bliver unødigt udstillet. Derudover skal det endelige koncept facilitere viden på to måder; enten ved at eleverne bliver testet eller får valideret den læring, de har fået gennem almindelig undervisning, eller ved, at den fysiske aktivitet er en del af undervisningen, hvor eleverne får præsenteret nyt stof. For at gøre det nemmere for læreren, skal systemet tillige være med til, at det faglige stof



kan tilpasses til elevernes forskellige niveauer. Slutteligt skal konceptet faciliteres gennem en smartphone eller tablet, da der kan være økonomiske fordele i forhold til realiserbarheden og i forhold til, at eleverne allerede er i besiddelse af en selv.

## REQUIREMENTS

På baggrund af vores interview med Maria havde vi udledt nogle *pains*, som blev verificeret. Hertil har vi foretaget en "State of the Art" research. Den ledte os hen til vores afholdte workshop, der indeholdt elementer fra vores *pains,* som sammen med vores "State of the Art"-research er mundet ud i workshoppen, der blev afholdt med 8.A fra Toftegårdsskolen. Gennem denne workshop har vi analyseret os frem til elevernes behov.

Resultaterne fra workshoppen samt de udledte pains fra interviewet danner grundlag for vores *requirements*, som er som følgende:

1. Gruppebaseret aktivitet.
2. Aktiviteten skal indeholde et konkurrerende element.
3. Teknologisk omdrejningspunkt skal være enten en smartphone eller tablet, eventuelt begge.
4. Facilitering af viden på to-måder: Ny viden og validering af eksisterende viden.
5. Skal tage højde for undervisningsdifferentiering.
6. Forberedelsestiden før, under og efter.
    a. Hertil indtænke opbevaring, hvis der er et flytbart element.
7. Underviser-backend.
    a. Oprette aktivitet.
    b. Redigere aktivitet.
    c. Starte/Tildele aktivitet.

Vores konceptudvikling skal derfor munde ud i en gruppebaseret aktivitet, og denne skal indeholde et konkurrerende element. Aktiviteten skal enten have en smartphone eller tablet, eventuelt begge enheder, som teknologisk omdrejningspunkt. Dertil skal der tages højde for undervisningsdifferentiering, hvortil der også skal være en underviser-backend, hvor det er muligt for underviseren at tilpasse indholdet. Ydermere skal aktiviteten kunne facilitere viden på to måder - ny viden og validering af eksisterende viden. Til sidst skal der tages højde for forberedelsestiden både, før, under og efter. Hvis aktiviteten indeholder en flytbar artefakt, skal oprydningen ligeledes tænkes ind som en del af forberedelsestiden.

# 04 DESIGN

# KONCEPTUDVIKLING

*I dette afsnit præsenteres specialets konceptudviklingsproces og vores tilgang til idégenering. Idégeneringen vil blive beskrevet, og vi vil inddrage billeder til at dokumentere processen. Ud fra de idéer, der opstod, udvalgte vi i gruppen de elementer, som kunne være med til at tilgodese de tidligere fremanalyserede behov.*

De *requirements,* som blev udarbejdet i det tidligere afsnit og de *understandings,* som er opstået undervejs i specialet, vil ligge til grund for den efterfølgende idégenering og til et kvalificeret gæt på, hvordan et koncept kan være med til at besvare specialets problemformulering. Hertil påtaler Norman *"Once the design requirements are determined, the next step for a design team is to generate potential solutions."* (Norman, 2013, s. 226). Vi konstaterer yderligere, at disse *requirements* og *understandings* er placeret i *strategisk design* i centrum af vores 3D-model, idet det er en sammensmeltning af de *requirements*, som stammer fra de undersøgelser, der er udført inden for de forskellige domæner i vores 3D-model. Idégeneringen skal derfor være medvirkende til, at vi kommer frem til et kvalificeret gæt, som skal være med til at facilitere bevægelse i undervisningen på løbebanen. Efterfølgende evalueres på de udviklede idéer og udvælges det koncept, som bedst muligt opfylder de ovenstående *requirements.* Derpå afslutter vi den konceptuelle fase, hvorfor vi ikke længere designer i en abstrakt og konceptuel form, men derimod påbegynder den fysiske designfase, hvori vi, efter at have udvalgt et kvalificeret gæt, konkretiserer denne idé ud fra vores tilgang til *physical design* (Benyon, 2010, s. 214-215). Inden idégeneringen fravælger vi at fokusere yderligere på det faglige indhold tilhørende bevægelsesaktiviteten, fordi vi ikke besidder de fornødne didaktiske og pædagogiske kompetencer til at udforme dette indhold. Derfor vil det skolefaglige indhold, afbilledet på de udarbejdede mockups i konceptudviklingen, være en simplificering af det undervisningsmateriale, som ellers udarbejdes af lærerne på Toftegårdsskolen. Og af samme årsag tager den følgende idégenering udgangspunkt i en aktivitet, som skal finde sted på løbebanen, og dennes medvirken til at løse de opstillede *requirements*.



## IDEATION

Vores idégenereringsproces består af en brainstormingsession ud fra de opstillede *requirements*. Hertil præsenterer Norman tre grundregler i brainstorming: "*Generate numerous idéas*", "*Be creative without regards for constraints*" og "*Question everything*" (Norman, 2013, s. 226). Disse tre grundregler underbygges af Benyon, der fremlægger:

> *[...] An important point about brainstorming is not to dismiss ideas too soon. The sessions should begin with an 'anything goes' approach. Generate plenty of ideas. These can then be filtered in a part of the session that tries to look at the feasibility of the ideas and their practical impact* (Benyon, 2012, s. 165).

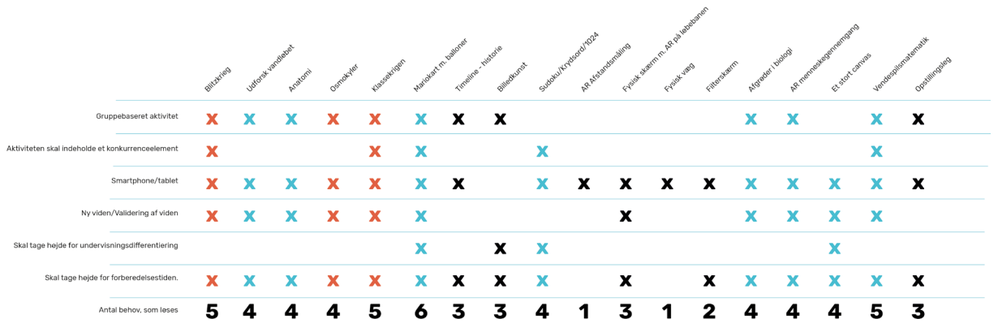
Brainstormingsessionen startede med en *silent brainstorm*, da denne type af brainstorm sikrede, at vi hver især fik mulighed for at formidle vores egne idéer uden at blive påvirket af de andre gruppemedlemmer. Benyon pointerer hertil, at der i brainstormsessioner er behov for at deltagerne har mulighed for at dokumentere deres idéer (Benyon, 2012, s. 165). Derfor gjorde vi brug af sketching til at dokumentere disse, som blev nummereret, fik en beskrivelse og påskrevet hvilken teknologi, der var anvendt. Disse idéer ses i bilag 26. Brainstormingsessionen var opdelt i to runder af 15 minutter. Forinden denne brainstormingsession havde vi i gruppen løbende dokumenteret vores tidligere idéer gennem *clearing of the mind* . I denne brainstormingsession distancerede vi os fra vores *clearing of the mind*-idéer og tilgår denne session ud fra de opstillede *requirements.*

I den første runde af brainstorming fulgte vi alle Normans tre grundregler, og vi besluttede, at der var behov for endnu en runde, da flere af medlemmerne stadig havde idéer, vi ikke havde nået at sketche. Efter afslutningen af anden runde, blev det vurderet, at der ikke var behov for en tredje runde af *silent brainstorm*, fordi vi nu havde sketchet de idéer, vi kunne komme på. Denne *silent brainstorm* resulterede i 18 idéer Efter anden runde blev disse idéer præsenteret, hvortil hvert medlem forklarede, hvordan idéerne kunne løse de opstillede *requirements*. Her

blev idéernes realiserbarhed også vurderet ud fra vores egen viden. Hertil siger Benyon: *"These can then be filtered in a part of the session that tries to look at the feasibility of the ideas and their practical impact"* (Benyon, 2012, s. 165). Til dette tilslutter Norman sig Benyon, hvortil Norman pointerer:

> *The only way to really know whether an idea is reasonable is to test it. Build a quick prototype or mock-up of each potential solution. In the early stages of this process, the mock-ups can be pencil sketches, foam and cardboard models, or simple images made with simple drawing tools* (Norman, 2013, s. 227).

Derfor blev de udarbejdede sketches ydermere brugt til at starte en dialog om, hvorvidt en idé var realiserbar i forhold til de opstillede requirements. Dette resulterede i, at idéerne blev indekseret ud fra, hvorvidt de løste vores requirements. Denne indeksering kan findes i nedenstående figur, hvor idéer, der løser tre eller færre ideér markeres med et sort kryds, dem som opfylder fire eller flere af vores requirements, er markeret med et orange kryds.




**Indeksering af idéer ud fra requirements.**

Figur nr. 34

11 af idéerne levede op til fire eller flere *requirements*. Disse idéer tages derfor med videre i idegenereringsfasen. Otte af de 11 idéer tog udgangspunkt i *augmented reality* (AR) og én idé, "AR Afstandsmåling", var en konkret løsning til, hvordan hardware kunne anvendes til at måle løbebanen op og skabe et AR-



aktivitetsområde, hvor elevernes position blev trianguleret. Hertil tillægger vi os Kim Korn og Joseph B. Pines udlægning af AR. Korn og Pine beskriver AR som et digitalt lag, der påføres virkeligheden (Korn & Pine, 2011, s. 20). Yderligere beskriver Korn og Pine, at AR ikke forholder sig til den underliggende teknologi, men leverer et kontekstuelt flow af information, der forøger den personlige oplevelse af virkeligheden (Korn & Pine, 2011, s. 45). Med udgangspunkt i denne definition anses disse otte idéer som værende realiserbare gennem denne teknologi.
Derfor konkluderede vi, at disse idéer i samspil med AR løser flere af de opstillede *requirements*, og at der derfor i det endelige koncept vil arbejdes med et teknologisk omdrejningspunkt i denne teknologi.

Disse AR-idéer er i ovenstående figur markeret med et blåt kryds, og de rejste spørgsmålet om, hvorvidt det er muligt at registrere én enkelt mobilenheds position på et fast defineret område og på denne måde skabe et aktivitetsområde, som kan facilitere specifikke AR-elementer til en bestemt position - til trods for, at der muligvis befinder sig flere enheder på dette område. Dette spørgsmål forsøger Dongsik Jo og Gerard Jounghyun Kim at besvare i deres artikel, hvor de undersøger, om det er muligt at sende relevante AR-objekter til en mobilenheds position, selvom der er flere enheder i samme område (Jo & Kim, 2016, s. 334). Jo og Kim påpeger, at AR som teknologi formår at visualisere digitale elementer således, at de fremstår i en spatial dimension, hvor brugbar information formidles gennem AR. For at dette kan finde sted, er det nødvendigt med en omfattende stor database, som indeholder de forskellige AR-objekter og er i stand til sende disse objekter fra databasen til den ønskede mobile enhed i det specifikke område. Dette sker ifølge Jo og Kim på bekostning af en lav ydeevne, som fremstår i form af forsinkelse mellem databasen og brugerens enhed. Til dette fremhæver Jo og Kim følgende: *"[...] thereby placing a significant performance burden even when the number of target objects and users becomes moderately high."* (Jo & Kim, 2016, s. 334). Ud fra dette kan vi, i forlængelse af vores idé om brugen af AR til at skabe et aktivitetsområde, fastslå, at der medfølger problematikker i forbindelse med, at der skal være flere enheder, som er aktive på samme tid. Til at imødekomme dette foreslår Jo og Kim en kombination af IoT og AR. IoT-teknologi anvendes i dette tilfælde som et framework til at indsamle og analysere information, som så

sendes fra den mobile enhed. Ydermere påstår Jo og Kim, at AR er en særdeles kompatibel løsning i samspil med IoT i og med, at AR teknologien kan fungere som interface for IoT til brugeren. Dermed kommer AR til at være en forlængelse af en IoT-infrastruktur. Denne sammenkobling mellem AR og IoT tillægger Jose Antonio Garcia Macias, Jorge Alvarez-Lozano, Paul Estrada og Edgardo Aviles Lopez i deres artikel omhandlende, hvordan AR kan være en forlængelse af en IoT-løsning gennem interaktionen af det miljø, en bruger befinder sig i, hvortil de pointerer følgende om dette samspil (Macias et. al., 2011, s. 49):

> *To navigate the IoT's integrated physical and virtual space, users with little technical knowledge or experience with different types of mobile devices need a mixed-reality interface. The AR paradigm is ideal, as an AR device can superimpose visual information from a smart object at which it is pointed on top of a video feed of the surrounding environment* (Macias et. al., 2011, s. 49).

Dermed fastslår vi, at vi gennem brugen af både AR og IoT, kan identificere enkelte elevers enhed, og at det hermed muliggør, at løbebanen kan bruges som et stort aktivitetsområde, der gennem brug af en IoT-infrastruktur kan facilitere mange forskellige aktiviteter, AR-objekter til flere enheder og brugere ad gangen. Dertil præsenterer Miguel Torres-Ruiz, Felix Mata, Roberto Zagal, Giovanni Guzmán, Rolando Quintero, Marco Moreno-Ibarra at anvendelse af beacon teknologi kan anvendes til at lokationsbestemme brugere (Torres-Ruiz et. al., 2018, s. 1) . Og hertil redegør de for anvendelsen af beacons i forhold til at beregne, hvor en enhed befinder sig. Denne beregning gør, at de kan kortlægge enhedens færden, som skal supplere, i Torres-Ruiz et. al. tilfældet, en fysisk tur rundt på museet med et digitalt lag. Dette betyder, at de, med denne kortlægning af enhedens færden, kan placere et digitalt lag henover det stykke kunst, som gæsten befinder sig ved, da de præcist ved, hvor gæsten befinder sig (Torres-Ruiz et. al., 2018, s.3). Hertil kan vi yderligere konkludere, at det ud fra ovenstående er realiserbart at gøre løbebanen til et aktivitetsområde, hvor et system vil være i stand til at identificere den enkelte elevs enhed og dennes position. Positionen af den enkelte elev samt



elevernes position i forhold til hinanden anses som værende en nødvendighed, hvis der fremadrettet skal udvikles konkurrenceaktiviteter, der foregår i realtid.

Hertil afkræfter Uffe Koch, at hardware er nødvendigt, og at software kan løse problemet: *"Jeg tror ikke der behøves supplerende elementer udover de "markers" der vil være på løbebanen allerede i form af de hvide streger og markeringerne hver 20. meter"*(Bilag 27, Slack med Uffe Koch). Dette affødte en undren om, hvorvidt der kan være problemstillinger grundet løbebanens udendørs placering - eksempelvis hvis markeringerne på løbebanen er obstruerede. Hertil forklarer Uffe: *"Nej, ikke rigtigt, så skal de være meget (mere end halvdelen tror jeg) obstruerede. Det er den slags ARkit mv. arbejder hårdt på at være meget tolerant overfor"* (Bilag 27, Slack med Uffe Koch).

Dette afskriver dog ikke projektets IoT vinkling, da der gennem elevernes faglige præstation i aktiviteten skal sendes data til det underliggende system, der foretager en beregning ud fra svartid og præstation, således at systemet selv kan regulere  sværhedsgraden for den enkelte elev under aktiviteten. Alt dette sker i en autonom dialog i realtid mellem systemet og elevens enhed uden elevernes og Marias indblanding. Dette tilgodeser således også Marias behov for undervisningsdifferentiering. Maria kan dog  til hver en tid underkende denne regulering gennem sin backenden og tilpasse niveauet for den enkelte elev. I forlængelse af dette er inddraget  inspiration fra Osmo og dets adaptive sværhedsgrader, der automatisk justerer efter brugerens svar på opgaver og tid. Vi anser derfor denne kommunikation mellem systemet og elevens enhed som værende IoT jf. vores tidligere definition af et IoT-system, da disse kommunikerer uden om brugeren,  og da dette system selvstændigt forholder sig til ændringer.

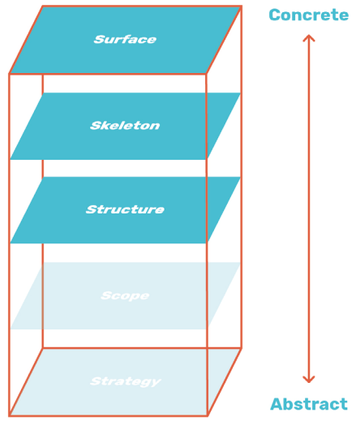
Valget af AR og IoT betød også fravalg, og et nærliggende spørgsmål omkring brugen af  *virtual reality* (VR) kunne stilles. Vi er i gruppen klar over, at der gennem brugen af VR kunne have været skabt virtuelle læringsmiljøer, som havde placeret eleverne i en total virtuel verden, men der er praktiske omstændigheder, som ligger til grund for fravalget heraf. Et koncept som gør brug af VR vil nødvendiggøre brug af en stor mængde VR-briller og  unødvendig tid på at få arrangeret alle eleverne med et sæt briller. Ydermere kan vi af sikkerhedsmæssige grunde fastslå, at det ikke er forsvarligt at gøre brug af VR.

## DESIGN

Gennem vores State of the Art undersøgelse fandt vi ud af, at e-Wall og Uniqa MATRIX gjorde brug af en backend, som kan afhjælpe i forhold til undervisningsdifferentiering, og at det er muligt for underviseren at tilpasse indholdet af aktiviteten, således at dette stemmer overens med de faglige mål, underviseren har opsat for sine elever i skoleåret. Denne backend udarbejdes som en webapplikation, som læreren kan tilgå gennem et loginsystem. Hensigten med denne platform er, at den skal bruges gennem en computer.

Ydermere skal der udvikles en native mobilapplikation primært til eleverne, som de kan anvende til bevægelsesaktiviteter. Sekundært skal underviserne have et login, hvor de vil kunne følge med i applikation, imens aktiviteter er igangsat og kunne starte disse. Grundlaget for denne native applikation er, at vi skal have adgang til smartphonens hardware og gøre brug af dennes processerkræfter til håndtering af 3D rendering. Hertil bekræfter Uffe Koch: *"Jeg tror at med en AR løsning skal vi presse al den performance ud af devicene, så det skal nok være native. Måske via Unity"* (Bilag 27, Slack med Uffe Koch). Dertil uddyber Uffe yderligere en brug af programmet og gameengine Unity. Unity er en 3D udviklingsplatform, som muliggør at konstruere en 3D verden med digitale artefakter (Unity Technologies, u.å.). Derudover er Unity brugt til over halvdelen af verdens mobilspil - også i AR sammenhæng (Unity Technologies, u.å.). Eksempelvis er Pokemon Go, jf. State of the Art, udviklet på Unitys motor (Unity Technologies, u.å.). På den baggrund vil det være essentielt at gøre brug af Unitys 3D motor til at udvikle vores AR aktiviteter.






**Egen illustration af Garretts five planes (Garrett, 2011, s. 22).**

Figur nr. 35

Benyon forklarer, at websites skal udarbejdes ud fra, hvilke mål besøgende forsøger at nå (Benyon, 2010, s. 385). I denne kontekst er Marias formål med besøget at strukturere og planlægge hendes bevægelsesaktiviteter på løbebanen gennem et katalog af aktiviteter, som hun kan tilpasse sine mål. Benyon henviser til Garrett's *Five Planes* med henblik på webdesign (Benyon, 2010, s. 386). Hertil påpeger Benyon følgende om Garretts *Five Planes: "*[...] *conceptualizes the development of a websie in terms of five elements: strategy, scope, structure, skeleton and surface"* (Benyon, 2010, s. 386). Og Garrett påpeger i forhold til appudvikling og *Five Planes,* at hans udlægning tager udgangspunkt i webdesign, men også kan anvendes til at udarbejde designs til applikationer.

> *Meanwhile, the field of user experience has broadened its horizons. Practitioners now regularly talk about the impact and value of user experience design in areas far beyond the limited context of the Web or even screen-based interactive applications that dominated the conversation back when this book was first written* (Garrett, 2011, s. 15).

Vi vælger at benytte os af Garretts *Five Planes* til at designe vores aktivitetsplatform, som skal indeholde en webapplikation til undervisere samt en tilhørende native mobilapplikation, der skal facilitere aktiviteten til eleverne. Hertil indeholder Garretts model *Five planes*; *strategy, scope, structure, skeleton and surface*. Af disse *five planes* anser vi de to nederste planes, *strategy* og *scope,* som værende de udarbejdede analyser, hvori vi har opnået *understanding* gennem brugen af *evaluation* og *envisionment* i forhold til brugernes behov og heraf udledt *requirements* til et koncept. Derfor anser vi på dette tidspunkt de to nederste planes  værende løst gennem Benyons tilgang til design af interaktive systemer. Garretts tre resterende *planes* vil herfra anvendes til udarbejdelse af  design til web- og app-løsning. Først vil vi redegøre for webapplikationen, gennem Garretts *planes*, derefter vil vi afdække den tilhørende native applikation, også gennem Garretts *planes*.

## WEBAPPLIKATION

Eftersom vi gennem brugen af Benyons tilgang har udledt *requirements* til konceptet, vil vi i det efterfølgende afsnit redegøre for Garretts *structure plane, skeleton plane* og *surface plane* i forhold til at udvikle en underviser-backend. Hertil vil vi skabe en sammenhæng mellem disse *requirements*, hvor systemet skal tage højde for undervisningsdifferentiering samt forberedelsestid før, under og efter aktiviteterne. Derudover skal underviser-backenden kunne oprette aktiviteter, redigere aktiviteter, starte og tildele aktiviteter. I forlængelse af denne sammenhæng skal vi også konkretisere disse gennem elementer i en webapplikation (Garrett, 2011, s. 80). Denne applikation skal indeholde følgende elementer:

1. Log ind
2. Dashboard
3. Klasser
    a. Tilpas niveau på elever
    b. Vælg fag og emne
4. Aktiviteter
    a. Tilpas aktivitet
    b. Planlæg aktivitet
5. Rapport
    a. Læs rapport
6. Lærer (IT-vejleder funktionaliteter)
    a. Alle lærere
    b. Rediger lærer
    c. Opret lærer
7. Indstillinger
    a. Rediger personlig information
    b. Ændre kodeord
8. Log ud

Webapplikationen udstyres med et login-system, så det er muligt at indsamle data om den enkelte elevs faglige niveau. Denne data vil kun være tilgængelig for relevante lærer, da det vurderes at denne type information er personlig. Vi har i specialegruppen tidligere erfaring med opbygningen af en databasestruktur,



og er derfor bevidste om, at dette login er nødvendigt, for at kunne identificere den enkelte elev i systemet. Ligeledes vil der være et lærer-login, hvor de herigennem har mulighed for at tilgå deres planlagte aktiviteter. Loginsystemet skal integreres med Styrelsen for It og Lærings UNI-Login. UNI-Login er en digital identifikationsløsning, som gør det muligt for institutioner, herunder lærer, at tilgå information om elevernes præstationer i digitale løsninger ("UNI-Login", u.å.). Dette login anvendes eksempelvis i systemerne FrontRead og Grammatip, som de allerede er bekendte med.

Elementet "Dashboard" skal give Maria et overblik over, hvor mange aktiviteter, der er blevet afholdt, samt give Maria et overblik over de datasæt, som er generet af elevernes brug af løbebanen. Denne data vil være visualiseret af grafer og diagrammer.

Elementet "*Klasser*" giver Maria et overblik over de klasser, hun er tildelt. Her får Maria vist sine klasser, og ved at trykke sig videre ind på en klasse, får Maria vist klassens elever. Her kan Maria tilgå funktionen "*Tilpas niveau",* som gør det muligt at tilpasse niveauet for den enkelte elev, og dermed tilgodeser denne funktion det *requirement*, som omhandler, at det skal være muligt at undervisningsdifferentiere. Derudover skal disse niveauer kunne tilpasses ud fra elevens niveau i de forskellige fag. Dette gøres gennem "Vælg fag".

I elementet *"Aktiviteter"* har vi to undermenupunkter. Her vil Maria have mulighed for at se, hvilke aktiviteter, hun kan inddrage i sin undervisning. Det vil i "*Tilpas aktivitet"* være muligt at tilpasse det faglige indhold i en aktivitet til lærerens eget pensum. Dermed vil dette element være med til at give Maria flere valgmuligheder og igennem denne indholdsmæssige tilpasning sikre, at faglige mål kan opnås.

Som følge af aktiviteterne vil der være data om de enkelte elevers præsteren. Denne data kan Maria få indblik i, og gennem "*Rapport"*-elementet justere en elevs niveau. "*Rapport"* er et didaktisk værktøj, der giver indblik i, hvordan den enkelte elev har klaret sig fagligt i bevægelsesaktiviteten.

Elementet "*Planlæg aktivitet"* er tilføjet i webapplikationen, således at Maria har overblik over, hvordan hendes kommende skema ser ud. Hertil skal det for Maria være muligt at tilføje en bevægelsesaktivitet til en lektion i dette skema.

Foruden ovenstående elementer er der behov for at kunne oprette nye brugere på skolen. Derfor er der i webapplikation mulighed for, at en lærer - eksempelvis skolens IT-vejleder - kan oprette lærere efter behov, således at disse også kan tilgå systemet og bevægelsesaktiviteterne.

Yderligere tilføjes elementet "*indstillinger*", da dette element anses som værende en essentiel del i systemer med login, idet brugeren skal have mulighed for at ændre kodeord og kontaktinformation.

Det er også muligt at logge ud af systemet, hvorfor der er tilføjet en funktionalitet til dette.

Til at overskueliggøre disse elementer har vi opsat en tabel, som indekserer disse elementers egenskaber og handlinger.

| **Elementer** | **Egenskaber** | **Handlinger** |
|---|---|---|
| Log ind | Brugerspecifikt log-in | Maria kan log ind i systemet |
| Dashboard | Overblik over mulige aktiviteter<br>Overblik over rapporter | Tildele aktiviteter til specifikke lektioner<br>Vælge rapporter fra tidligere lektioner |
| Klasser | Maria kan se hvilke klasser, hun er tildelt | Maria kan vælge en specifik klasse |
| Tilpas niveau | Se niveauet på den enkelte elev | Øge eller reducere niveau for den enkelte elev |
| Vælg fag | Se hvilket fag systemet er i | Ændre fag |
| Aktiviteter | Overblik over aktiviteter | Maria kan åbne "tilpas aktivitet" |
| Planlæg aktiviteter | Giver Maria et overblik over hendes kommende uge | Maria kan tilføje en aktivitet til en lektion |
| Tilpas aktivitet | Indblik i indholdet af de forskellige aktiviteter | Maria har mulighed for at tilpasse aktiviteten på tre niveauer til det givne klassetrin. Herunder redigere indhold af spørgsmål/fakta samt avancerede indstillinger omkring aktiviteten |
| Rapport | Overblik over udførte aktiviteter | Maria kan vælge en rapport |
| Læs rapport | Overblik over enkelte niveauers præstation | Tilpas niveau på enkelte elev |
| Lærer | Overblik over lærerstaben | Tilpas eller opret ny lærer |
| Tilpas lærer | Maria kan redigere eller fjerne lærere i systemet | Redigere eksisterende lærer |
| Opret lærer | Tilføje ny lære og tildele dem klasser | Opret lærer |
| Log ud | Brugere kan logge ud af systemet | Maria kan logge ud |

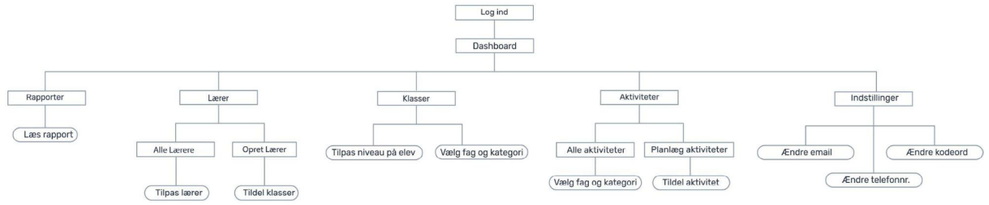
**Egen indeksering af webapplikations elementers egenskaber og handlinger.**

Figur nr. 36

Disse ovenstående elementer danner rammen for webapplikationens informationsarkitektur, hvor Garrett præsenterer to typer af indhold til strukturering her - *bottom-up* og *top-down* (Garrett, 2011, s. 89). Garrett beskriver *bottom-up* som værende en kategorisering af konceptets indhold ud fra funktionelle krav. *Top-down* er en måde at konstruere informationsarkitekturen - og det gør vi fra vores *understandings* af vores brugerbehov og produktobjektiver, som er tæt forbundet med vores tidligere *understandings*. Hertil beskriver Garrett balancen mellem *bottom-up* og *top-down* som:

> *Neither approach is better than the other. Approaching the architecture from the top down can sometimes cause important details about the content itself to be overlooked. On the other hand, a bottom-up approach can sometimes result in an architecture so precisely tuned and fitted to the existing content that it isn't flexible enough to accommodate changes or additions. Striking a balance between top-down and bottom-up thinking is the only way to make sure the final result can avoid these pitfalls* (Garrett, 2011, s. 90).

Webapplikationen tager derfor udgangspunkt i en balance mellem *bottom-up* og *top-down* struktur, da indholdet struktureres ud fra de fremanalyserede *requirements* og vores *understandings* omkring brugernes behov. Denne kategorisering sker på baggrund af indekseringen af indholdet i ovenstående tabel (figur nr. 36). Hertil inddrages følgende *requirements* - "Forberedelsestid", "Undervisningsdifferentiering" og "Underviser-backend" jf. afsnit Requirements. Yderligere bliver elementerne i ovenstående tabel kategoriseret i nedenstående; "Log ind", "Dashboard", "Rapporter", "Lærer", "Klasser", "Aktiviteter" og "Indstillinger" Hertil vælges en hierarkisk struktur til indeksering af disse kategorier, da denne type strukturering af indhold oftest er let genkendelig for brugere og nemt at forstå (Garrett, 2011, s. 93). Webapplikationens organiseringsstruktur kan ses i nedenstående figur nr. 37.




**Figuren læses ved, at firkanterne er kategorier og de afrundede kasser er enkeltstående elementer.**

Figur nr. 37

Efter *structure plane*, hvor vi har defineret, hvordan vores løsning skal fungere, vil vi nu bevæge os videre til *skeleton plane*. *"[...] the skeleton plane defines what form that functionality will take"* (Garrett, 2011, s. 108). I dette *plane* fastlægger



vi *"skelettet"* til vores interface design. Derfor defineres der i dette *plane,* hvilke interfacekomponenter, der skal indgå i webapplikationen og hvilke funktionaliteter, de skal besidde. I dette *plane* arbejdes der inden for interface-, navigations og informationsdesign, hvor alle disse er tæt forbundet. *Interfacedesign* består af komponenter som knapper, inputfelter, radio buttons, checkboxes og dropdowns. *Navigationsdesign* er en specialiseret form af *interfacedesign* og den måde, vi vælger at præsentere vores informationer på (Garrett, 2011, s. 108).

I dette *plane* begynder vi på *low-fidelity prototyping*, hvor vi vil anvende sketches til at illustrere vores *interfacedesign* til den backend, som Maria skal have adgang til. Der lægges i disse sketches vægt på at anvende passende interfaceelementer i forhold til webapplikationen. Ydermere skal disse interfaceelementer tage forbehold for eksisterende designkonventioner, således elementer er genkendelige og anvendelige for brugergruppen. I forlængelse af dette finder vi inspiration i følgende citat fra Garrett:

> *[...] if we weren't able to reduce so much of what we do to reflex, we'd accomplish a whole lot less every day. Can you imagine if driving a car never got any easier than it was the first time you tried it? Your ability to drive, cook a meal, or use a mobile phone—without being thoroughly exhausted by the tremendous concentration needed for the task—depends on the accumulation of lots of tiny reflexes* (Garrett, 2011, s. 110).

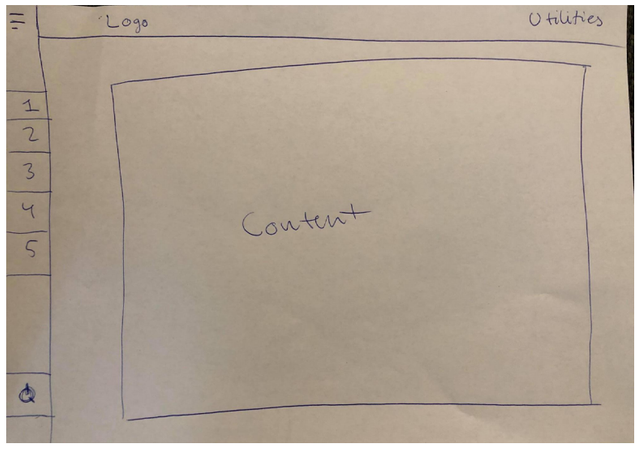
Derfor vil vi i de efterfølgende sketches tage udgangspunkt i systemer, som gør brug af faste designkonventioner. Derudover inddrager vi også egne erfaringer fra tidligere arbejde med design fra vores praktikophold og erhvervserfaringer for at sikre, at brugeroplevelsen har de elementer, som bliver anvendt i andre systemer - eksempelvis Aula (Aula, u.å.). Aula er folkeskolernes nye kommunikationsplatform og skal være bindeleddet mellem institution og hjem (Brønderslev Kommune, u.å.). Denne platform bliver lanceret i sommeren 2019 (Aula, u.å.). Vi anvender derfor de designmæssige rammer, som Aula gør brug af, for at skabe et design, som gør brug af nogle af de samme designkonventioner, som Aula gør brug.

De følgende sketches viser, hvordan designet er udarbejdet ud fra de

tre områder i *skeleton plane*; *interface-, navigations-* og *informationsdesign. Navigationsdesignet* i disse sketches anvender *global navigation*, da denne type af navigation stemmer overens med vores valg af hierarkisk struktur fra *structure plane*. Garrett beskriver, at *global navigation* giver brugeren adgang til hovedelementer i applikationen uanset, hvor brugeren befinder sig i applikationen (Garrett, 2011, s. 120). Det ses i vores sketch figur nr. 38a, hvor der i venstre side er placeret en menu (visualiseret med en bar med tal i sketchen).

I figur nr. 38b ses, ligesom i Aula, en menu placeret ude i venstre side, og at i midten af skærmen ses det indhold, som brugeren får vist. Derudover er der også, ligesom i Aula, på sketchen, gjort plads til at vise indhold i centrum af skærmen, som afbilledet på figur nr. 38a.

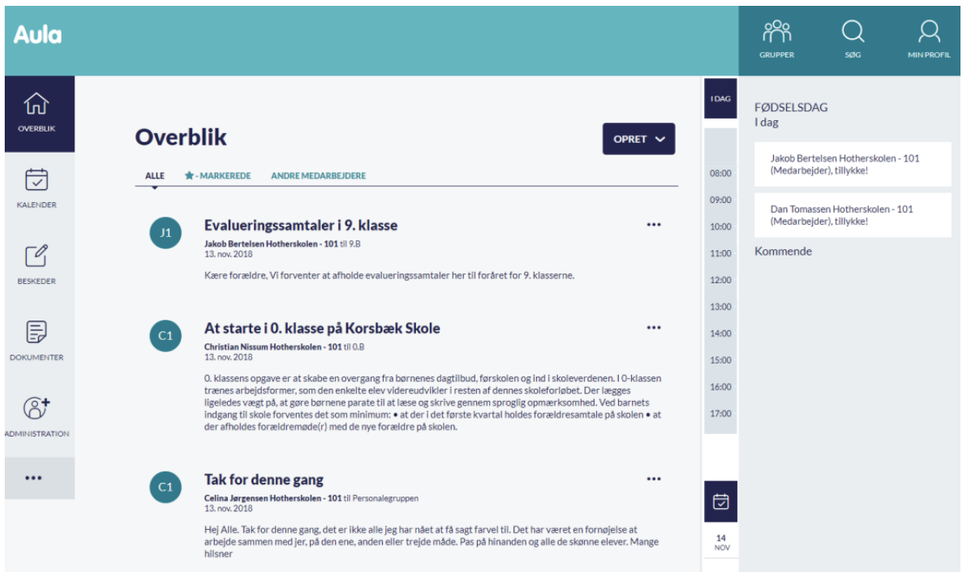
Derudover har Aula valgt at placere deres *utilities* øverst til højre. Steve Krug forklarer følgende om utilities: *"Utilities are the links to important elements of the site that aren't really part of the content hierarchy."* (Krug, 2014, s. 162). *Utilities* er nødvendigvis ikke en del af informationsarkitekturen, men er med til at hjælpe ens brugere til at kunne få hjælp eller kontooplysninger (Tidwell, 2010, s. 115). Dertil siger Tidwell også, at placering af *utilities* ofte er øverst i højre hjørne, hvorfor brugerne derfor forventer, at disse værktøjer er tilgængelige i højre hjørne (Tidwell, 2010, s. 115).




**Sketch af vores menu og content**

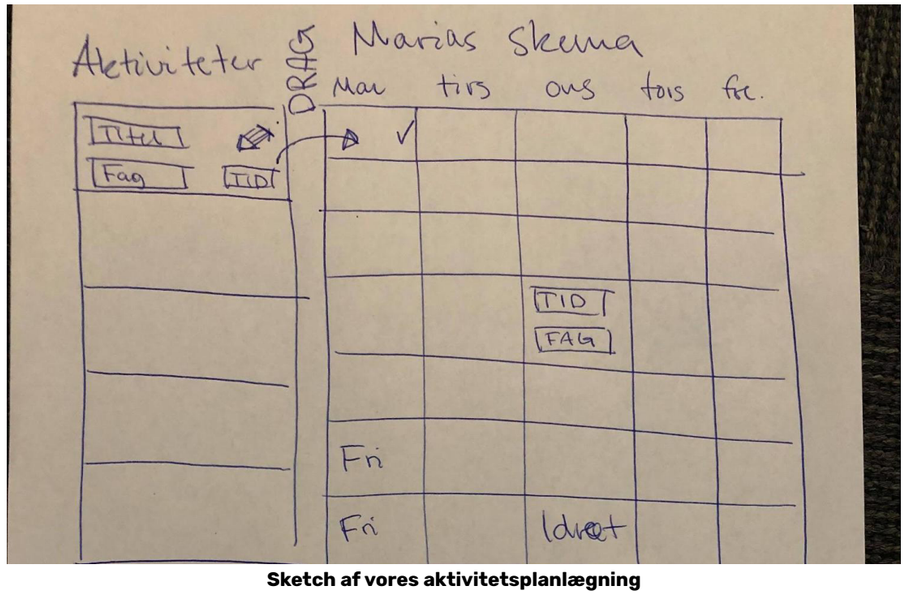
Figur nr. 38a





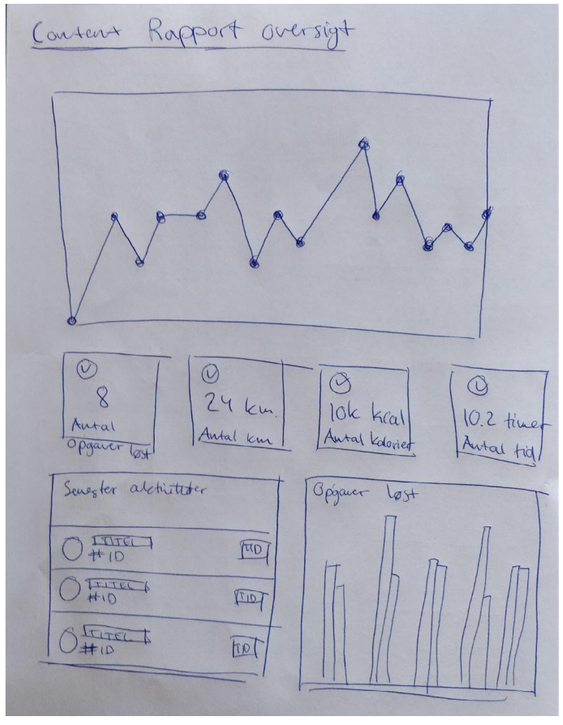

**Aulas menu og content (Barfred, 2019, s. 11)**

Figur nr. 38b




**Sketch af vores aktivitetsplanlægning**

Figur nr. 39




**Sketch af vores Dashboard til IT-vejlederen.**

Figur nr. 40

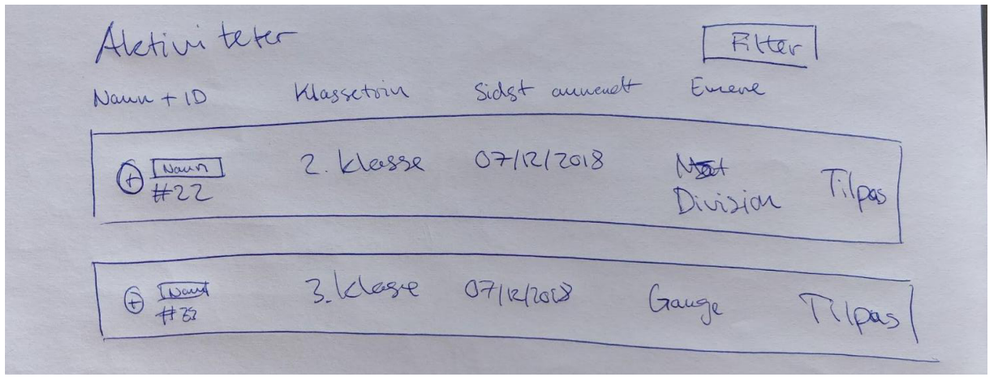
Den ovenstående sketch er en visualisering af det dashboard, som lærerne på Toftegårdsskolen vil få vist, når de logger ind. Dette dashboard inde data fra de aktiviteter, som lærerens tildelte klasser har afholdt. Denne data vil læreren få vist gennem forskellige grafer, som præsenterer denne data visuelt - eksempelvis ved *bar charts* og diagrammer figur nr. 40. Til denne visning at data tilføjer Jenifer Tidwell følgende:

> *This isn't as simple as it sounds, because you need an editorial eye—you can't just splatter the screen with confusing or unimportant data, or people won't be able to pick out the parts that matter. Remove, or at least deemphasize, information that doesn't help the user."* (Tidwell, 2011, s. 46)

Derfor skal den viste data være relevant for enkelte lærer, og derfor skal det



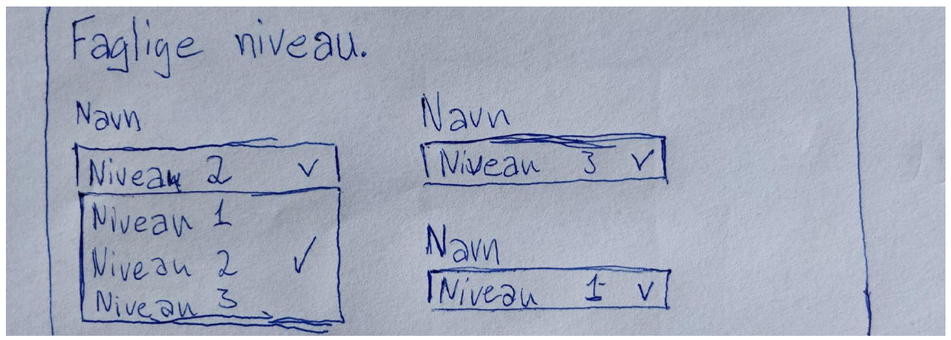
ligeledes være muligt, at udskifte den viste data på ens dashboard, med den data, som den enkelte lærer anser som værende relevant. Hertil påpeger Tidwell yderligere, at brugere ved anvendelsen af dashboards har en forventning om at kunne tilpasse dette dashboard: *"Many dashboards do offer customization, and your users may expect it. One way to customize a dashboard page is to rearrange the sections* (Tidwell, 2011, s. 47).




**Sketch af vores aktivitetsoversigt**

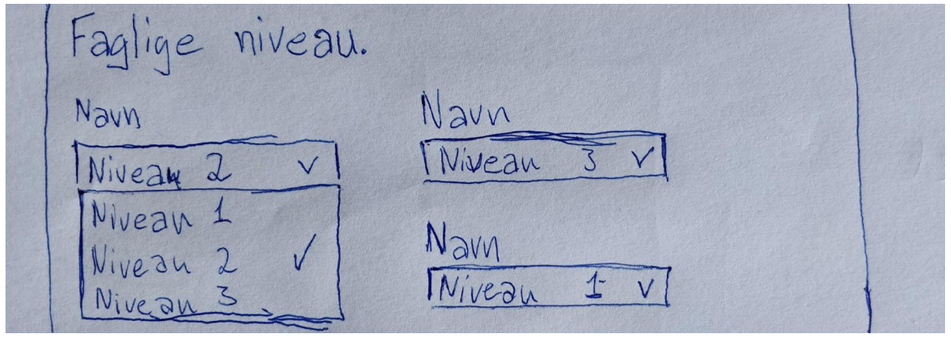
Figur nr. 41

I vores aktivitetsoversigt vil Maria og de andre undervisere få et overblik over alle aktiviteterne. Hertil er der blevet lavet en filterfunktion, hvor brugeren skal kunne filtrere i fagene og kategorierne. Filtreres der efter faget matematik, og den tilhørende kategori algebra, så vil der kun vises aktiviteter i faget matematik inden for algebra.



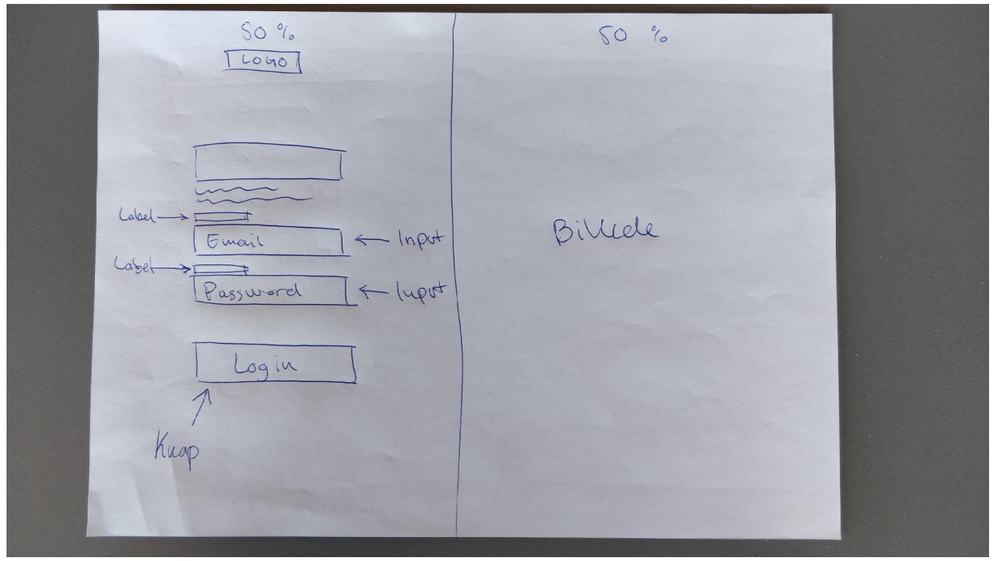

**Dropdown list oversigt.**

Figur nr. 42




**Dropdown list oversigt.**

Figur nr. 42



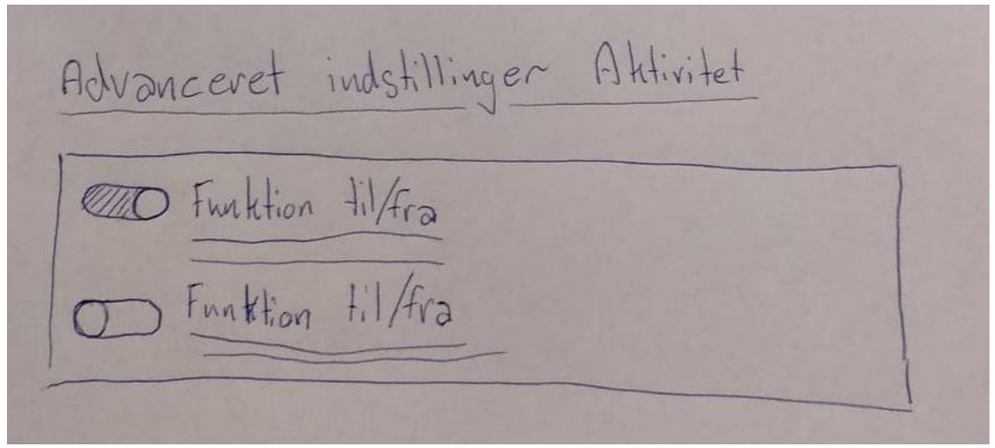

**Loginsystem**

Figur nr. 43

I forbindelse med *skeleton plane* præsenterer Garrett (2011) yderligere en række interaktionsmuligheder - herunder *input fields*. Ydermere vil der i prototypen indgå *dropdown lists* og *checkboxes* i forbindelse med redigering af aktiviteter og justering af elevers niveau, se figur nr. 44. Indholdet af disse *dropdown lists* vises ved hjælp af *progressive disclosure*, hvor Maria kan udvide listen ved at trykke på denne. Tidwell forklarer *progressive disclosure* på følgende måde: *"By disclosing information progressively, interaction designers reveal only the essentials, and help users manage the complexity of feature-rich websites or applications"*.



Dette ses eksempelvis i figur nr. 42, hvor Maria fra starten kun bliver præsenteret for elevens tildelte niveau. Ønsker hun at ændre dette, så kan hun derfor udvide dropdown listen og vælge et nyt niveau.

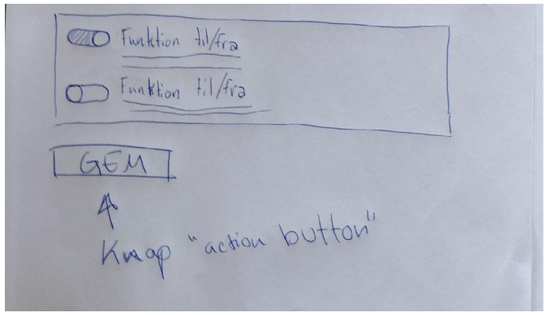



**Checkboxes sketch som en toggle funktion**

Figur nr. 44

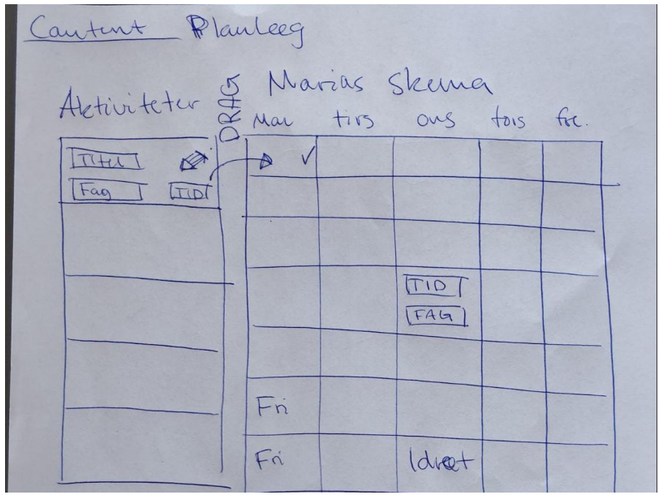
Disse *toggles* er sketchet ud fra designkonventioner omkring udformingen af checkboxes. Disse har til formål at give mulighed for at aktivere eller deaktivere specifikke elementer i et forbindelse med redigering af en aktivitet (figur nr. 44).

I forlængelse af ovenstående interaktionsmuligheder præsenterer Garrett i samme forbindelse *action buttons,* hvor han fremlægger følgende: *"Action buttons can do lots of different things. Typically, they tell the system to take all the other information the user has provided via other interface elements and do something—take action—with it"* (Garrett, 2011, s. 117). Disse *action buttons* er knapper, som skal videresende det datasæt, der skabes gennem vores *input fields*, *dropdown-lists* og *toggle-funktionaliteter*. Vores *actions buttons* implementeres i vores sketches i de sektioner, hvor Maria har mulighed for at ændre i data - eksempelvis ses dette i interaktions-elementet i nedenstående figur nr. 45.




**Ovenstående sketch illustrerer vores "Rediger aktivitet".**

Figur nr. 45

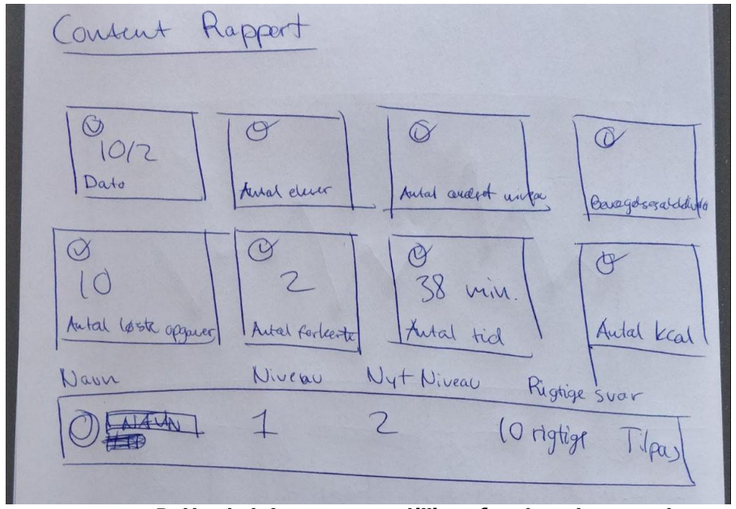



**Denne sketch illustrerer vores "Planlæg aktivitet".**

Figur nr. 46

Planlægningen af aktiviteter fremgår af figur nr. 46, hvor vi har illustreret vores interaktionsmuligheder i form af *drag and drop* funktionaliteter. Hertil forklarer Tidwell: *"Dragging and dropping items on an interface usually means either "move this here" or "do this to that."* (Tidwell, 2010, s. 242). I denne kontekst vil denne *drag and drop*-funktion anvendes til at tilføje en aktivitet til lærerens skema ved hjælp af at *drag* aktiviteten fra aktivitetslisten til venstre og *drop* på den ønskede lektion i forhold til skemaet til højre. Hertil er der ligeledes gjort brug af *progressive disclosure*, hvor elementer kun kan droppes på relevante emner. Eksempelvis således, at såfremt Maria *dragger* en matematik aktivitet, kan denne kun *droppes* på en matematiktime.






**Dette sketch er vores opstilling af systemets rapport.**

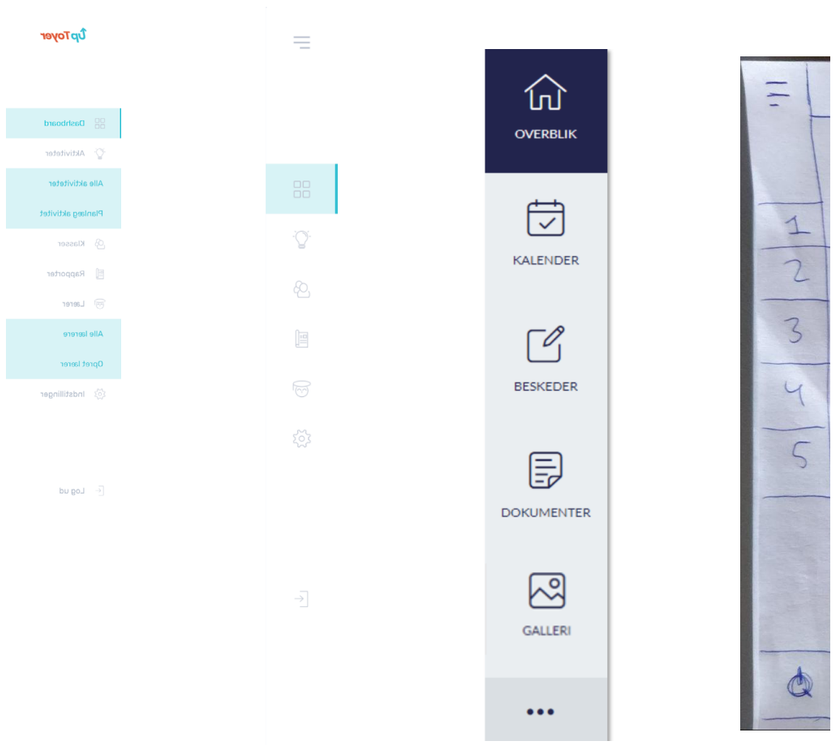
Figur nr. 47

I elementet "Læs rapport" vil underviserne have mulighed for at få et overblik over et datasæt fra de tidligere afholdte aktiviteter. Dette sker gennem strukturen, som ses på figur nr. 47, hvor alle eleverne i rapporten er vist i listeformat. Denne struktur er med til at vise underviseren relevant data omkring den enkelte elev. I dette element har læreren også mulighed for indstille elevens faglige niveau.

Efter at have sketchet webapplikationen i *skeleton plane*, hvor vi fastlagde de forskellige interface-, navigations- og informationselementer, påfører vi nu, i *surface plane,* hvad Garrett kalder *sensory design*: *"Moving up to the surface plane, we are now dealing with the sensory design and presentation of the logical arrangements that make up the skeleton of the product."* (Garrett, 2011, s. 134). *Sensory design* handler derfor om placering af elementer i en logisk rækkefølge. Ydermere er dette *plane* stedet, hvor vi udformer webapplikationens æstetiske lag (Garrett, 2011, s. 134).

Garrett mener, at der kan ske en misfortolkning, når visuelt design kun betegnes som værende af ren æstetisk karakter. Det er derfor essentielt, at det visuelle ikke modarbejder de fire forrige *planes*, hvorfor vi forsøger at skabe en visuel strategi, som skal sikre, at de æstetiske valg fungerer i samspil med de tidligere *planes.* Derfor fokuserer vi på *internal-* og *external consistency* (Garrett, 2011, s. 143), hvor vi som tidligere nævnt gør brug af velkendte designkonventioner

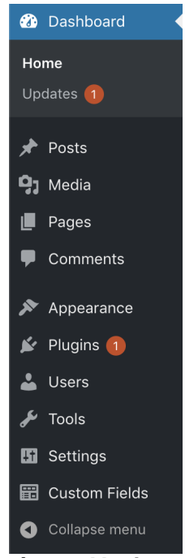
i webapplikationen, således at brugerne kan finde genkendelighed i systemet (Garrett, 2011, s. 137). *Internal consistency* kan opstå, hvis systemet er konsistent i sin måde at udforme sine elementer på på tværs af systemets sider. Hertil inddrager vi i vores design af webapplikationen nogle af de designkonventioner, der gøres brug af i systemet Aula. Vi argumenterer for, at Aulas brug af designkonventioner hører under *external consistency* til trods for, at det ikke er den samme organisation, som er afsender. Og derfor anvender vi nogle af de samme designtiltag, som Maria vil møde i Aula. Dette ses på figur nr. 48, hvor den måde, vi har udarbejdet menuen på, minder om den, som findes i Aula. Yderligere minder de anvendte ikoner gennem hele systemet om dem, som ligeledes findes i Aula (figur nr. 48).




**Her afbildes vores navigation til venstre, Aulas i midten (Barfred, 2019, s. 7) og vores sketch til højre.**

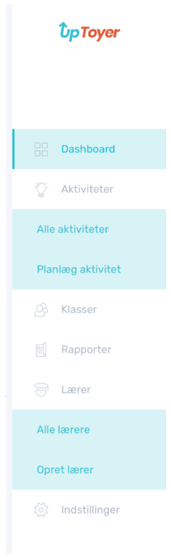
Figur nr. 48






**Denne figur viser en Wordpress menu med mulighed for at kollapse menu**

Figur nr. 49




**Vores visuelle udtryk af menustruktur.**

Figur nr. 50

*burgermenu*-ikon, hvoraf menuen kunne ekspanderes horisontalt ved at holde musen over ikonet. (Tidwell, 2010, s. 241). Første iteration af menuen blev udviklet ud fra et minimalistisk udtryk, hvor menuen udelukkende indeholder ikoner, og hvor det skulle være muligt at ekspandere denne for at få vist den tilhørende tekst til menupunkterne. Dog blev der i specialegruppen evalueret på valget af denne måde at udforme menuen på. I den forbindelse blev der argumenteret for at, for at gøre det endnu tydeligere for brugerne, hvilke element ikonet præsenterer, suppleres dette ikon med en tekst, som står ved siden af ikonet, således, at det er klart, hvad der ligger bag. Heraf inddrages der inspiration fra Wordpress.

Hertil forklarer Tidwell (2011) at visual differentiering af indhold kan hjælpe brugere med at scanne og analysere lister (Tidwell, 2011, s. 459 - 460), og i denne sammenhæng anser vi den vertikale menu som værende en liste ud fra Tidwells definition.

Ved valg af menupunkter med subkategorier ekspanderes menuen vertikalt ved interaktion med dette menupunkt. Her gør vi ligeledes også brug af *progressive disclosure* - som afbilledet på figur nr. 50, hvor der er trykket “Aktiviteter”, og

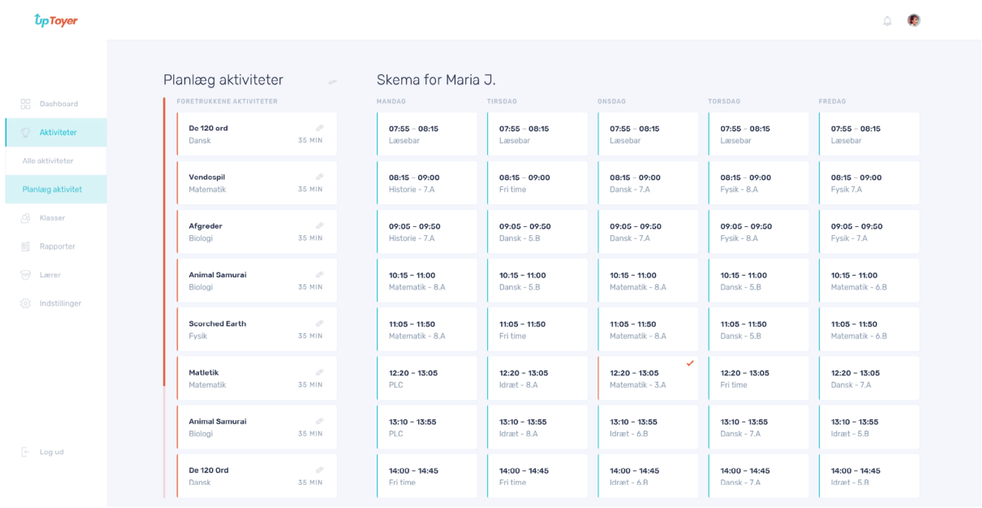
subkategorierne af dette menupunkt derfor vises.

På baggrund af vores viden om *external consistency,* skal denne være med til at sikre, at der er en klar sammenhæng mellem webapplikationen og den native applikation, som Maria skal gøre brug af. Således, at der ikke blot er samhørighed mellem den oplevelse, Maria har med Aula, men også med webapplikationen samt native applikationen.

Garrett er af den opfattelse, at de oplevelser, som vi møder - både med produkter og services - opfattes gennem vores sanser (Garrett, 2011, s. 135). Hvilke af de fem sanser, der aktiveres, afhænger af produkttypen, der designes. Vi designer en webapplikation, og derfor er der, grundet mediet, tre sanser, som af åbenlyse årsager ikke kan anvendes nemlig føle-, smags- og lugtesansen (Garrett, 2011, s. 135-137). Det er muligt at inddrage høresansen, dog gør vi det ikke, da der ikke er elementer, som er afhængige af brugen af lyd, eller elementer, hvor lyd er med til at forbedre oplevelsen af systemet for brugerne. Derudover inddrages synssansen som det åbenlyse valg til webdesign. Ifølge Garrett er der ved anvendelse af synssansen ikke udelukkende tale om æstetik. Det visuelle skal understøtte den samlede identitet omkring webapplikationen og native applikationen og være med til at understøtte brugeroplevelsen (Garrett, 2011, s. 136). Ydermere skal der visuelt gøres brug af kontraster. Gennem brugen af kontraster tiltrækker vi brugernes opmærksomhed til bestemte elementer i vores interface. Til dette påpeger Garrett:

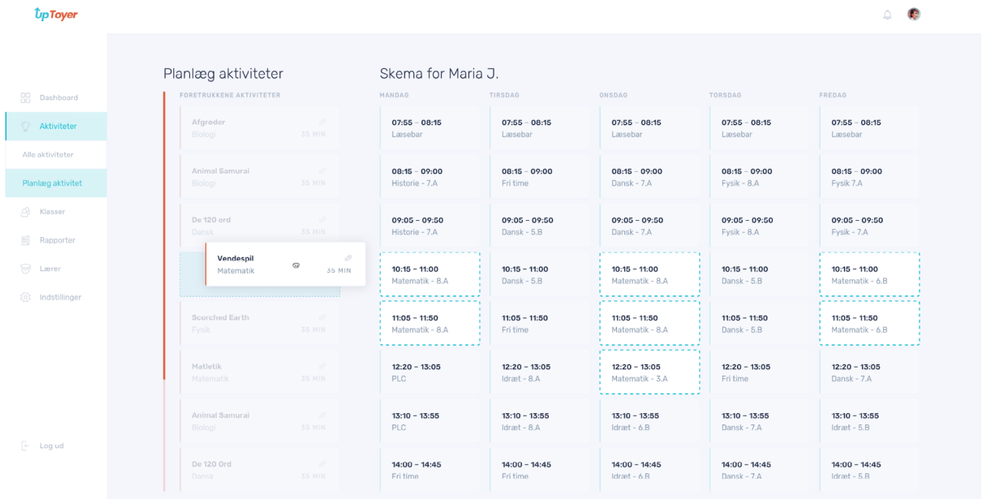
> *When elements in a design are different, users pay attention. They can't help it. You can use this instinctive behavior to your advantage by making the pieces users really need to see stand out from the rest of the elements* (Garrett, 2011, s. 139-140).






**Ovenstående figur illustrerer planlægningen af aktiviteter før *drag and drop* interaktionsmulighederne.**

Figur nr. 51




**I ovenstående figur ses vores *surface* illustration af "Planlæg Aktivitet".**

Figur nr. 52

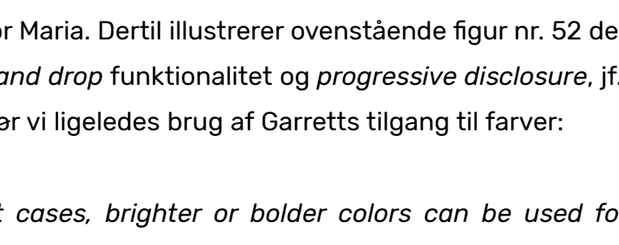
Denne kontrast gør vi brug af på figur nr. 52, hvor figur nr. 51 illustrerer overgangen til kontrastforskellen. Her skabes der et åbenlyst hierarki ved at tydeliggøre, hvilke elementer, der kan interageres med. Når Maria vil tilføje en aktivitet -

eksempelvis “Vendespil” i faget matematik, gør vi brug af kontraster til at styre Marias opmærksomhed over på de fag, hun kan tilføje aktiviteten til. Her ses på figur nr. 52 de fag, hvor aktiviteten ikke kan bruges, og derfor ikke i dette tilfælde er relevante for Maria. Dertil illustrerer ovenstående figur nr. 52 det visuelle udtryk af vores *drag and drop* funktionalitet og *progressive disclosure*, jf. s. 52.

Hertil gør vi ligeledes brug af Garretts tilgang til farver:

> *In most cases, brighter or bolder colors can be used for the foreground of your design—elements to which you want to draw attention. More muted colors are better used for background elements that don’t need to jump off the page* (Garrett, 2011, s. 145).

Vi har i vores design skabt ensartethed i de forskellige elementer. Dette gør sig ligeledes gældende på figur nr. 51 og figur nr. 52. Hertil kan det bemærkes, at aktiviteterne i venstre side har samme form og design, og at fagene ligeledes er ensartede i deres visuelle udtryk. Denne ensartethed findes på tværs af webapplikationen. Dette er med til at sikre, at der er klar kommunikation mellem systemet og brugeren således, at brugerne ikke bliver forvirrede eller bliver overvældet. Dette understreges ligeledes af Garrett: “*Maintaining uniformity in your design is an important part of ensuring that your design communicates effectively without confusing or overwhelming your users. Uniformity comes into play in many different aspects of visual design.*” (Garrett, 2011, s. 141).




**Dette sketch illustrerer vores checkboxes, som har fået et andet visuelt udtryk.**

Figur nr. 53



I vores *skeleton plane* blev der redegjort for, at vores platform ville gøre brug af brugerindholds interaktionsmuligheder såsom *input fields, dropdown-lists* og *checkboxes*. I figur nr. 53 ses vores *checkboxes*, som har fået et andet visuelt udtryk på baggrund af egne erfaringer. Denne toggle-funktionalitet giver en visuel kontrastforskel i form af vekslen mellem farven grøn og grå, hvoraf den grønne farve indikerer,  at denne avancerede indstilling er aktiveret, og grå er deaktiveret.

Figur nr. 54 illustrerer vores *input fields* med tilhørende labels. Labels forklarer Tidwell som værende, når systemet laver en forespørgsel efter brugerens input (Tidwell, 2010, s. 362). Og denne label forklarer, hvilken form for input fra brugeren, som *input* feltet søger. Disse labels går igen i forhold til alle vores brugerindholds interaktionsmuligheder, eksempelvis også hos vores *dropdown-lists*, se figur nr. 55.

**Platformens input fields.**

Figur nr. 54

**Platformens downdrop-lists.**

Figur nr. 55

## NATIVE APPLIKATION

Dette afsnit har til formål at afdække designprocessen for konceptets native applikation. Hertil inddrages Garretts tre øverste *planes* igen; *structure-, skeleton-* og *surface plane*. Denne applikation skal anvendes af både elever og lærere, og derfor angives der i nedenstående liste hvilke elementer, der er tiltænkt henholdsvis elever eller lærere:

1. Log ind (Begge)
2. Aktive Aktiviteter (Elev)
3. Deltag (Elev)
4. Aktivitet (Elev)
5. Afslut (Elev)
6. Start aktivitet (Lærer)
7. Observation (Lærer)
8. Log af (Begge)

Elementerne "*Log ind*" og "*Log af*" i applikationen anses som værende en nødvendighed, da elevernes niveauer er forbundet med deres unikke identifikator, og derfor er det nødvendigt, at systemet kan identificere eleven og tildele denne det korrekte niveau til aktiviteten.

Elementet "Aktive Aktiviteter" viser hvilke aktiviteter, der er igangsat på løbebanen. Dermed kan eleven danne sig et overblik over hvilke aktiviteter, læreren har tildelt elevens klasse. Hertil skal det være muligt for eleverne at vælge den givne aktivitet ved at trykke "Deltag". Elementet "Aktivitet" fører eleven til en aktivitet valgt af læreren gennem backenden. Ved endt aktivitet opstår elementet "Afslut", og elevens resultater bliver herfra gemt i det bagvedliggende system. Foruden de elementer, som udelukkende er til elever, er der også elementer, som udelukkende er tiltænkt lærere - disse to lærerelementer er henholdsvis "Start aktivitet", hvor læreren kan starte en aktivitet ved lektionens start og "Observation", der i realtid giver læreren indblik i, hvordan eleverne præsterer i aktiviteten. Dette element anses som et supplerende monitoreringsværktøj. B.J. Fogg forklarer dette som: *"[...] surveillance technology is defined as any computing technology that allows one party to monitor the behavior of another to modify behavior in a specific way."* (Fogg, 2003, s. 46). Det vil sige at læreren ved hjælp af applikationen, kan monitorere den enkelte elev og herved være behjælpelig i besværlige situationer. Disse besværlige situationer vil opstå, hvis en elev bruger lang tid på at løse en opgave, hvorfor systemet skal kunne registrere dette. Derudover skal underviseren kunne se, hvor langt eleverne er kommet med deres opgaver.

| **Elementer** | **Egenskaber** | **Handlinger** |
|---|---|---|
| Log ind (Begge) | Log ind | Input brugernavn og password, glemt adgangskode, log ind |
| Aktive aktiviteter (Elev) | Danne sig overblik over hvilke aktiviteter, der er aktive for den enkelte elev | Eleven kan vælge en aktiv aktivitet |
| Deltag (Elev) | Deltage i en aktivitet | Når en aktiv aktivitet er valgt, kan eleven vælge "Deltage" |
| Aktivitet (Elev) | Kamera feed af aktiviteten | Interagerer med aktivitetens *augmented reality* lag |
| Afslut (Elev) | Når aktiviteten er slut, afsluttes den | Afvikling af aktiviteten - eksempelvis findes vinder på baggrund af point |
| Start aktivitet (Lærer) | Overblik over planlagte aktiviteter | Igangsætte aktiviteter. |
| Observation (Lærer) | Overblik over elevernes præstation i realtid | Kan anvendes som redskab til at orientere sig om elevernes præstationer og hvorvidt, der er nogen, som har brug for hjælp |

| | | |
|---|---|---|
| Log af (Begge) | Ved endt aktivitet/ lektion logges der ud af applikationen | Log af |

**Egen indeksering af native applikations elementers egenskaber og handlinger.**

Figur nr. 56

I ovenstående tabel figur nr. 56, har vi indekseret native applikationens elementers egenskaber og handlinger. Disse elementer vil have en *sequential structure*, og hertil påpeger Garrett: *"large-scale sequential structures tend to be limited to applications in which the order of content presentation is essential to meeting user needs, such as in instructional material"* (Garrett, 2011, s. 95). Denne sekventielle struktur anvender vi i denne native applikation til at lede brugeren direkte hen til aktiviteten. Hertil placeres elementerne fra ovenstående skema i to sekventielle strukturer.

**Elevernes sekventielle hierarki**

Figur nr. 57

**Lærernes sekventielle hierarki**

Figur nr. 58

et forudbestemt forløb, hvor brugerne skal foretage bestemte handlinger, som i vores tilfælde er at deltage i en aktivitet. Brugeren har altid mulighed for at logge af applikationen og er dermed ikke tvunget til at udføre handlingen - brugeren kan altid forlade forløbet. Hertil drager vi paralleller til B.J Foggs udlægning omkring *Tunneling*, hvor han forklarer følgende: *"Using a tunneling technology is like riding a roller coaster at an amusement park: once you board the ride, you are committed to experiencing every twist and turn along the way."* (Fogg, 2003, s. 46). Dette har fællestræk med *sequential structure*, hvor brugeren har begrænsede

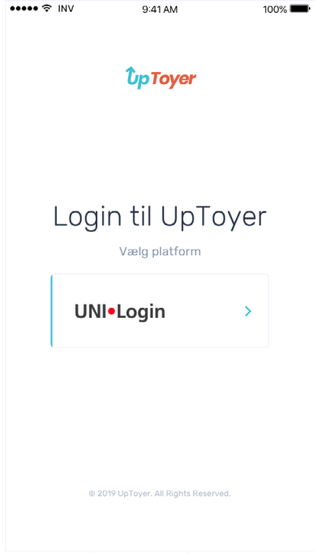


funktionaliteter og samtidig bliver tvunget ud i et forudbestemt forløb. Hertil siger Fogg, at *tunneling* skal gøre det klart over for brugeren, at de kan forlade forløbet når som helst (Fogg, 2003, s. 37).

I native applikationens interaktionsdesign er der, ligesom i webapplikationen, gjort brug af low-fidelity sketches, i form af wireframes i vores *skeleton plane*. Disse wireframes skal fastlægge de forskellige *interface-*, *navigations-* og *informationselementer*.

Interaktionsdesignet i native applikationen tager udgangspunkt i samme interaktionsmuligheder som webapplikationen, og dette er med til at skabe external *consistency* mellem de to platforme (Garrett, 2011, s. 143 - 144).

Figur nr. 59 viser applikationens element "Log ind". For at logge ind skal eleverne og lærerne bruge deres UNI-Login.



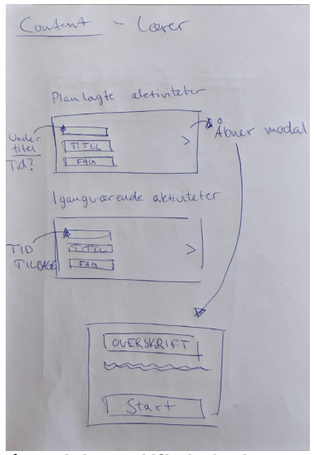

**Mockup af Login**

Figur nr. 59

Når der logges ind, føres elever og lærere ind i hvert deres sekventielle forløb, så de får indhold ud fra, hvad de er logget ind som. Lærerens del af applikationen er den faciliterende del af aktiviteten - hertil kan læreren starte aktiviteten gennem interaktion med de planlagte aktiviteter, hvilket resulterer i et *modal panel.* Tidwell

(2011) beskriver *modal panels* som værende *"The app or site has gotten into a state from which it shouldn't or can't proceed without input from the user"* (Tidwell, 2011, s. 97).

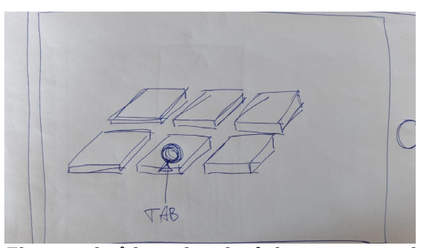
Igennem dette *modal panel* vil Maria have mulighed for at starte planlagte aktiviteter som afbilledet på nedenstående figur nr. 60.




**Eksempel på *modal panel* til at planlægge aktiviteter.**

Figur nr. 60

Elev-aspektet af native applikationen er den udøvende del af applikationen. Eleven bliver, efter log ind, mødt af en aktivitetsliste. Ved valg af aktivitet vil eleven, ligesom læreren, blive mødt af et *modal panel,* hvor denne får mulighed for at trykke "Deltag" gennem interaktion med en *Action button*. Herfra føres eleven nu ind i til kamerafeedet i sin telefon, hvor der genereres AR-elementer ud fra aktiviteten. I nedenstående eksempel, figur nr. 61, interagerer eleven med AR-elementet ved et *tap* på den valgte brik.

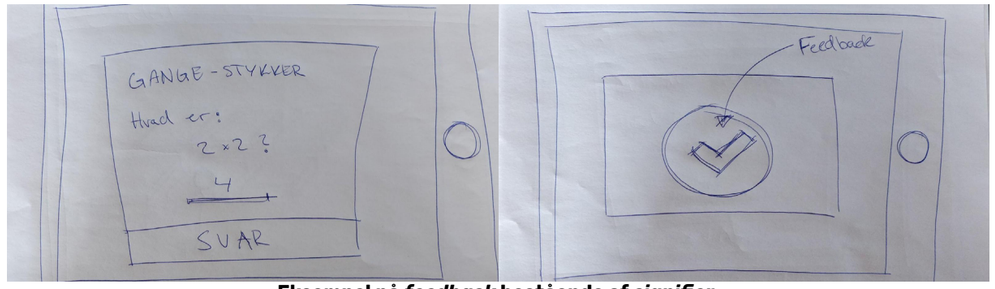



**Eksempel på hvordan der interageres med en brik.**

Figur nr. 61



Interaktionen med AR-elementet fører eleverne ind til endnu et *modal panel*, hvor hver elev bliver mødt af et spørgsmål. Ved korrekt svar på dette vil eleven modtage *feedback*. Norman forklarer feedback som værende en kommunikation af resultatet af en given handling (Norman, 2013, s. 14). Denne *feedback* består af en *signifier* i form af et ikon som angivet i figur nr. 62. Norman forklarer *signifiers* på følgende måde: *"[...] signifier refers to any mark or sound, any perceivable indicator that communicates appropriate behavior to a person."* (Norman, 2013, s. 14). Vores *signifier* vil skifte ud fra to parametre - enten om spørgsmålet er rigtigt eller forkert besvaret. Derfor får eleven *feedback* på, om de svarer rigtigt eller forkert.




**Eksempel på *feedback* bestående af *signifier.***

Figur nr. 62

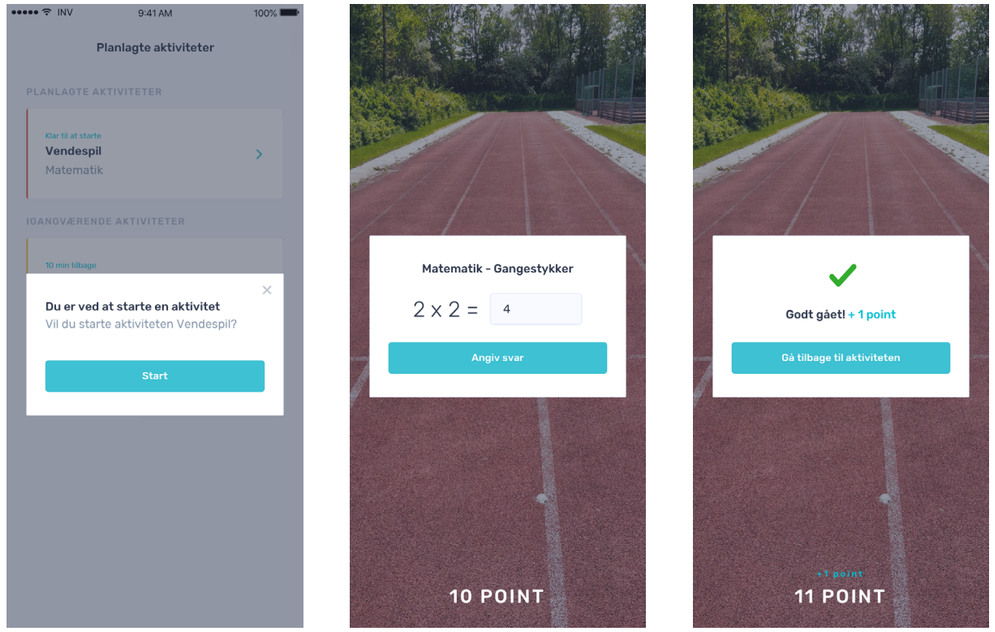
Disse ovenstående illustrationer af vores aktivitet, er illustreret ud fra at smartphonen anvendes horisontalt, men det er også muligt at anvende smartphonen vertikalt, hvis dette ønskes.

I native applikationens *surface plane* tager det æstetiske udtryk udgangspunkt i de designvalg, der blev truffet i udarbejdelsen af webapplikationen. Der vil i dette *plane* foretages en gennemgang af de designvalg, der er truffet, som adskiller sig fra den ovennævnte webapplikation.

Applikationens anvendelse af *modal panels* fremhæves gennem *contrast,* hvor det *modal panel* fremhæves ved at placere sig over skærmen, og alt bagvedliggende er sløret, hvilket resulterer i, at der opstår en klar kontrast mellem det *modal panelet* og resten af indholdet.

Yderligere anvendes der også *contrast* mellem de to interaktionselementer i det *modale panel,* hvor "Start"-knappen fremhæves frem for "X"-knappen, da den ønskede interaktion er at starte aktiviteten som angivet i nedenstående figur nr.

63. Dette visuelle udtryk anvendes også for modal panels, når der gøres brug af kamerafeedet.



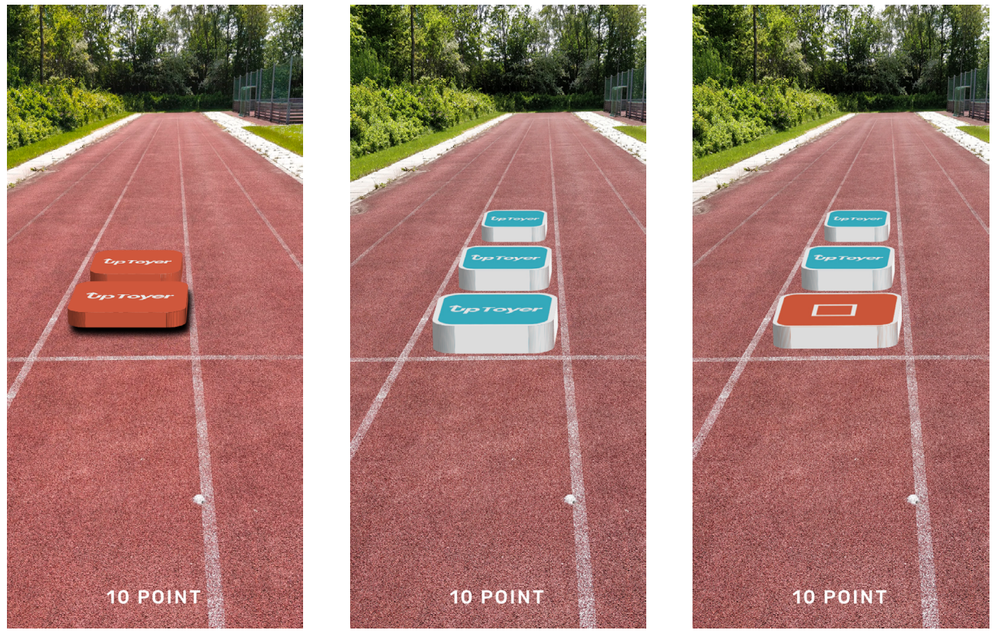

**Modal panels i henholdsvis lærerdelen af appen "start aktivitet", og elevdelen af appen "aktiviteten".**

Figur nr. 63

I AR-feedet præsenteres indholdet i forhold til konceptets visuelle udtryk. Her vil der tages udgangspunkt i designkonventioner, der relaterer sig til aktiviteten. I denne kontekst tages der udgangspunkt i de konventioner, som er kendt fra vendespil. Her visualiseres brikker på banen gennem AR, og eleven kan interagere med disse. Ved denne interaktion bliver eleven præsenteret for et *modal panel*. Yderligere anvendes der kontraster mellem AR-elementet og løbebanens underlag. Denne kontrast skal være med til at fremhæve, at der er påført et digitalt lag og de interaktionsmuligheder, det skaber. Her blev der foretaget en iteration af dette AR-udtryk, hvor der i første iteration var taget udgangspunkt i konceptets orange farve, se figur nr. 64. Hertil blev der taget udgangspunkt i Garretts (2011) *"A design without contrast is seen as a gray, featureless mass, causing the user's eyes to drift around without settling on anything in particular. Contrast is vital to drawing*



*the user's attention to essential aspects of the interface [...]"* (Garrett, 2011, s. 139). Derfor blev farven på brikken ændret for at skabe kontrast mellem det digitale lag og løbebanens areal. Dette kan ses i nedenstående figur nr. 64.
Yderligere kan der i linket ses en video sketch af denne skiftende kontrast:
**https://www.youtube.com/watch?v=jBh05LNzgA8**




**Iteration i forhold til kontrastskifte.**

figur nr. 64

## KONCEPTBESKRIVELSE

*Ud fra ovenstående vil der i dette afsnit beskrives de fire dele af det endelige koncept, som er specialegruppens mest kvalificerede gæt.*

Konceptet, som vi har navngivet UpToyer, består af fire dele: En webapplikation, en platform, en native applikation og en bevægelsesaktivitet.

Webapplikationen er udarbejdet ud fra Marias *requirements*, hvorfor hun her kan tilgå, tilpasse og tilrettelægge det faglige indhold og rammen omkring aktiviteten - eksempelvis, hvis Maria ønsker en gruppeaktivitet, så kan dette konfigureres under aktivitetens indstillinger. Ydermere understøtter konceptet undervisningsdifferentieringen gennem en IoT-integration, som selvstændigt ud fra elevens svar, tilpasser det faglige niveau til den enkelte elev ud fra dennes svar. Ønsker Maria det, kan hun selv ændre en elevs niveau ud fra hendes faglige vurdering heraf.

Til eleverne er der udformet en native applikation, hvor denne native applikation er med til at facilitere de aktiviteter, som underviseren planlægger. Aktiviteterne benytter sig af AR teknologi, og derfor er der gennem denne teknologi påført et digital lag på løbebanen. De forskellige elementer af aktiviteten ses derfor af eleven som et 3-dimensionelt objekt på løbebanen gennem den mobile enhed. Ved hjælp af løbebanens markeringer kan systemet placere elevernes enheder, og derfor kan der afvikles flere aktiviteter ad gangen på samme tid på løbebanen. Hvis eleverne er i gang med et konkurrerende element, eksempelvis i form af et spil, hvor det gælder om at få flest point, vil underviseren ligeledes gennem denne app direkte kunne følge med i resultaterne. Hertil vil hun også kunne igangsætte flere aktiviteter på samme tid. Dette tilgås gennem et lærer-login. I applikationen vil den enkelte elev derfor have mulighed for at spille, konkurrere, lære og deltage i forskellige aktiviteter i forskellige fag. Ved brugen af AR er det muligt at udarbejde og tilpasse utallige aktiviteter, som kan kombinere læring og bevægelse.

Den aktivitet, som faciliteres på elevernes mobilenhed gennem native applikationen, er i denne konceptbeskrivelse eksemplificeret med aktiviteten "Vendespil", som stammer fra specialets ideationsfase.



Vendespillet er en aktivitet, som kan spilles individuelt eller i hold - eksempelvis i hold á to personer og kan spilles mod hinanden. "Vendespillet" følger reglerne fra det klassiske vendespil, dog her med et digital lag, hvor der for at vinde et stik, skal besvares et spørgsmål, som kan være relateret til undervisning, før holdet får stikket. Spillet benytter sig, som tidligere nævnt af AR, og spillebrikkerne kan derfor ses på løbebanen gennem elevernes enheder. Hver elev bruger sin egen enhed i spillet. Spilområdet og spillets indstillinger er fastsat af læreren forinden spillets start.

Brikkerne placeres i spilområdet således, at hver spiller kan gå rundt imellem disse og herfra vælge hvilke brikker, der skal vendes. Når en spiller gerne vil vende en brik, trykker denne på brikken på sin enhed, herefter vendes brikken. Hver brik indeholder på bagsiden et symbol for eksempel en firkant. Vælger ens medspiller en brik med samme symbol, får begge spillere stillet et spørgsmål på baggrund af deres respektive faglige niveau. Svarer begge spillere korrekt, får holdet stikket.

# 05 AFSLUTNING

# PROCESREFLEKSION

*I dette afsnit vil vi på baggrund af den proces, vi har været igennem med udarbejdelsen af dette speciale, reflektere over denne.*

Specialets ramme har sit afsæt i Benyons model til interaktive systemer, og vi har i løbet af processen har gjort brug af Benyons *clearing of the mind* tilgang for ikke at blive låst fast på idéer for tidligt i processen. Dette gjorde vi med baggrund i vores erfaringer fra tidligere projekter, hvor vi har været udfordret omkring netop dette. Vi er af den overbevisning, at vi gennem et øget fokus og bevidsthed omkring anvendelse af *clearing of the mind* muligvis har overkompenseret herfor. Dette har medført, at vi ikke turde designe tidligt i processen grundet en manglende *understanding* af brugerens behov. Vi kunne dog med fordel for konceptet ifølge Benyon have gjort brug af designs endnu tidligere i processen. Hertil forklarer Benyon: *"However, it is rarely possible to acquire a thorough understanding of requirements until some design work has been completed. Requirements work (understanding), the design process, representations of design (envisionment) and evaluation are tightly interwoven."* (Benyon, 2010, s. 146). Derfor er vi af den overbevisning, at vi først i processen kunne have fået nye *understandings* gennem tidlige mockups, som kunne forelægges for henholdsvis elever og lærere.

Inddragelsen af Benyon har harmoneret med specialets tilgang til *wicked problems*, hvor vi i starten ikke vidste, hvordan det endelige koncept skulle udformes, og hvad det skulle indeholde. Her har Benyons *envisionment, understanding* og *evaluation* begreber været et brugbart værktøj til at skabe forståelser, evaluere på disse og, hvis nødvendigt, sketche dem.

Den interne strukturering af specialet tog udgangspunkt i softwareudviklingsværktøjet *Scrum,* som alle specialegruppens medlemmer har erfaring med. I takt med at specialets proces bevægede sig fremad, blev brugen af *Scrum* og redskaber mindre, hvilket resulterede i, at der i slutningen af processen ikke længere blev anvendt *kanban board* til at skabe overblik over de opgaver, som var igangværende. Derfor var denne del af processen præget af, at der blev foretaget forkerte tidsestimeringer, og dette påvirkede specialets tidsplan. Yderligere blev de daglige scrum møder redundante senere i projektet, da vi sad



sammen og havde en konstant dialog omkring specialet, hvilket medførte at disse møder omkring opgaver, problemer og færdiggørelse blev anset som værende overflødige og udfaset.

I forbindelse med indsamlingen af empiri er vi yderligere bevidste om, at vores viden om lærernes behov er meget begrænset, da empirien kun tager udgangspunkt i Marias udtalelser og behov, som stammer fra et semistruktureret interview. De undersøgelser, der er foretaget i forbindelse med specialet, har været med til at give os nogle indikationer på de behov, der kunne være fra en undervisers synspunkt. Men der er ikke grundlag for at fastlægge konkrete behov, da antallet af informanter ikke er tilstrækkeligt til at konkludere ud fra. Derfor kan det diskuteres, om det endelige koncept tilgodeser de reelle behov, som undervisere har i forbindelse med at gøre bevægelse til en del af undervisningen. Til at afdække et større mængde af informanter, kunne vi, ud fra Marias udtalelser og behov, have udformet et spørgeskema til alle relevante lærerer på Toftegårdsskolen. Herigennem ville vi kunne have fået et bredere indblik i behovene og dermed have et mere validt grundlag at konceptudvikle ud fra.

# KONKLUSION

Dette speciale tog udgangspunkt i projektet "Den Udendørs Læringsplatform" og anvendelsen af en løbebane. Vi startede med at afgrænsede os fra den rekreative brug af løbebanen og i stedet have fokus på, hvordan denne løbebane kunne digitaliseres og være et givende redskab i en undervisningskontekst for såvel lærere som elever i forhold til inkorporering af de jf. folkeskolelovens §15 lovgivne 45 minutters daglig bevægelse. Dette blev gjort på baggrund af casebeskrivelsen fra Jerslev-Sterup idrætsforening. Specialets rammesætning har haft udgangspunkt i David Benyons tilgang til interaktive systemer, da vi arbejdede med et *wicked problem.* Særligt Benyons udlægning af *envisionment* viste sig at være en essentiel del af specialets tidlige fase, hvor der blev anvendt *clearing of the mind* til at sketche gruppemedlemmernes idéer således, at vi ikke låste os fast på en løsning for tidligt i processen og dermed ikke ville tilegne os den nødvendige viden til en tilfredsstillende løsning på konceptet. Derudover har

vi i specialet gennem inspiration fra Peter Visitisens udlægning af 3D-modellen opsat en udgave, som er tilpasset de domæner, som dette speciale bevæger sig inden for. I forlængelse af denne tilpassede 3D-model udførte vi i samarbejde med tovholderen for "Den Udendørs Læringsplatform" Marianne Gade et *stakeholder power-interest grid.* Gennem dette fandt vi frem til, at der skulle inddrages elever fra Toftegårdsskolen, lærer Maria Jespersgaard og teknologiekspert Uffe Koch, da vi anså disse som værende specialets kerneinformanter - og fordi de afdækkede ét eller flere områder af specialets 3D-model.

Ud fra vores empiri og gennem brugen af Value Propositions Designs *customer profiles* fandt vi frem til, at lærer og IT-vejleder Maria Jespersgaard havde flere ønsker, som skulle opfyldes i forbindelse med "Den Udendørs Læringsplatform". Gennem empirien analyserede vi os frem til, at vi skulle udvikle et koncept/produkt, der skulle mindske forberedelsestiden for læreren og implicit indgå i den faglig målopfyldelse vedr. daglig bevægelse i undervisningen samtidig med, at eleverne ikke måtte risikere at blive udstillet, og at der skulle være mulighed for at foretage undervisningsdifferentiering. Ud fra denne viden og requirements opstillede vi følgende problemformulering, som vi vil besvare i denne konklusion:

> *"Hvordan kan AR og IoT være medvirkende til at facilitere bevægelse i samspil med undervisning på løbebanen hos "Den Udendørs Læringsplatform"?"*

For at besvare denne problemformulering måtte vi foretage en *state of the art*-undersøgelse og ud fra de fremanalyserede *pains* og *gains,* udledt af vores *customer profiles og bekræftet af* Maria, fremkom en heuristisk evaluering. Denne heuristiske evaluering gav os en ny *understanding* om, hvordan eksisterende koncepter kunne afhjælpe nogle af Marias *pains.* Denne nye *understanding* dannede grundlag for vores koncepts *requirements og for* at udforske nye muligheder på løbebanen, inddrager vi eleverne til at idégenere over anvendelsesmuligheder, fordi de repræsenterer *Brugerdomænet* og vil være brugere af konceptet. Gennem denne workshop analyserede vi på elevernes idéer og konkluderede, at for at tilgodese elevernes behov, skulle det endelige koncept indeholde gruppebaserede aktiviteter, have et konkurrerende element og finde sted på en smartphone eller tablet.



Ud fra vores *understandings* omkring Maria og elevernes behov og *requirements* konceptudviklede vi ud fra disse. Som følge af, at et flertal af idéerne fra konceptudviklingen indeholdte AR, og at denne teknologi kunne afhjælpe flere af de fremanalyserede *requirements* og kunne anvendes i en bred vifte af aktiviteter blev denne valgt. Disse idéer krævede også, at det var muligt at identificere og positionere den enkelte elevs enhed på løbebanen, fordi vi har et *requirement,* der omhandler gruppebaserede aktiviteter. Hertil påpegede Uffe Koch som et implicit krav til konceptet, at løbebanens område gennem AR-software skulle kunne måles, og at hver enkelt elevs position skulle kunne placeres på løbebanen. Yderligere blev der i forbindelse med dette undersøgt et AR og IoT element, hvor vi ud fra den heuristiske evaluering fra vores *state of art*-undersøgelse blev opmærksomme på Osmos måde at håndtere niveauinddeling. Dette resulterede i et autonomt underliggende IoT-system, der var med til at understøtte undervisningsdifferentiering gennem automatisk tilpasning af elevernes niveau i realtid. Ud fra ovenstående og kravet om, at det teknologiske omdrejningspunkt skulle udgøre mobile enheder, konkluderede vi i gruppen, at det var nødvendigt at gøre brug af AR for at løse de opstillede *requirements*. Vi konkluderede også, at der dermed var behov for en native applikation til formidling heraf. Yderligere var der et krav til en backendløsning, hvortil der blev udarbejdet en webapplikation således, at Maria har muligheden for at planlægge, tilpasse og relatere aktiviteter og indhold til hendes læringsmål og til elevernes individuelle niveau. Vi kan derfor konkludere, at det udarbejde koncept i dette speciale, der med udgangspunkt i *requirements* fra elever i folkeskolen og lærer Maria Jespersgaard, gennem brug af AR og IoT kan medvirke til at facilitere bevægelse i samspil med undervisningen på løbebanen i forbindelse med projektet "Den Udendørs Læringsplatform".

# FIGURLISTE


Figur nr. 1: Den hermeneutiske cirkel.
Figur nr. 2: Specialets illustration af Scrum.
Figur nr. 3: Vores trello milestoneboards
Figur nr. 4: Uddrag af vores milestoneboard
Figur nr. 5: Illustration af vores faser.
Figur nr. 6: Lars Mathiassen model
Figur nr. 7: Illustration af vores evaluation
Figur nr. 8: Egen illustration af  Benyons model
Figur nr. 9: Egen illustration af 3D modellen
Figur nr. 10: Tilpasset version af 3D-modellen
Figur nr. 11: Forklaring af egen illustration af 3D model
Figur nr. 12: Egen illustration af power-interest grid
Figur nr. 13a: Tabel med vores interessenter.
Figur nr. 13b: Tabel af vores interessenter.
Figur nr. 13c: Vores stakeholder power interest grid.
Figur nr. 14: Egen illustration af interessenter i et strategisk designtænknings perspektiv.
Figur nr. 15: Brymans interviewguide
Figur nr. 16: Tabel over Functional jobs.
Figur nr. 17: Tabel over Social jobs
Figur nr. 18: Tabel over Personal/Emotional Jobs.
Figur nr. 19: Tabel over supporting jobs.
Figur nr. 20: Tabel over rangering af pains og gains ud fra interview.
Figur nr. 21: Tabel over rangering af verificeret pains og gains.
Figur nr. 22a: Screenshot af MATRIXs app interface
Figur nr. 22b: Screenshot af brugen af MATRIX
Figur nr. 22c: Screenshot af brugen af MATRIX
Figur nr. 23: Screenshot af Slappuk
Figur nr. 24: Screenshot af brugen af OSMO
Figur nr. 25a: Screenshot af Nikes løbebane set fra oven





Figur nr. 25b: Screenshot af Nikes løbebane
Figur nr. 26: Indeksering af koncepterne fra State of the Art, med oversigt over teknologier og enheder, samt bevægelse, teknologi og læring.
Figur nr. 27a: Egen illustration af Sanders og Stappers' knowledge pyramid
Figur nr. 27b: Egen illustration af Sanders og Stappers Say, Do og Make
Figur nr. 28: En sketch fra workshoppen med Uffe Koch
Figur nr. 29: Et eksempel på A3-papirskabeloner
Figur nr. 30: Illustration af vores steps i workshoppen.
Figur nr. 31: Billede fra workshoppen
Figur nr. 32: Visualisering af elevernes idéer
Figur nr. 33: Billede af ide 4.2
Figur nr. 34: Indeksering af idéer ud fra *requirements*
Figur nr. 35: Egen illustration af Garretts five planes
Figur nr. 36: Egen indeksering af webapplikations elementers egenskaber og handlinger
Figur nr. 37: Figuren læses ved, at firkanterne er kategorier og de afrundede kasser er enkeltstående elementer
Figur nr. 38a: Sketch af vores menu og content
Figur nr. 38b: Aulas menu og content
Figur nr. 39: Sketch af vores aktivitetsplanlægning
Figur nr. 40: Sketch af vores Dashboard til IT-vejlederen
Figur nr. 41: Sketch af vores aktivitetsoversigt
Figur nr. 42: Dropdown list oversigt
Figur nr. 43: Denne sketch illustrerer vores Loginsystem
Figur nr. 44: Checkboxes sketchet som en toggle funktion
Figur nr. 45: Ovenstående sketch illustrerer vores "Rediger aktivitet"
Figur nr. 46: Denne sketch illustrerer vores "Planlæg aktivitet"
Figur nr. 47: Dette sketch er vores opstilling af systemets rapport
Figur nr. 48: Her afbildes vores navigation til venstre, Aulas i midten (Barfred, 2019, s. 7) og vores sketch til højre
Figur nr. 49: Denne figur viser en Wordpress menu med mulighed for at kollapse menu

Figur nr. 50: Vores visuelle udtryk af menustruktur
Figur nr. 51: Ovenstående figur illustrerer planlægningen af aktiviteter før *drag and drop* interaktionsmulighederne
Figur nr. 52: I ovenstående figur ses vores *surface* illustration af "Planlæg Aktivitet"
Figur nr. 53: Dette sketch illustrerer vores checkboxes, som har fået et andet visuelt udtryk
Figur nr. 54: Platformens input fields
Figur nr. 55: Platformens downdrop-lists
Figur nr. 56: Egen indeksering af native applikations elementers egenskaber og handlinger
Figur nr. 57: Elevernes sekventielle hierarki
Figur nr. 58: Lærernes sekventielle hierarki
Figur nr. 59: Mockup af login
Figur nr. 60: Eksempel på *modal panel* til at planlægge aktiviteter
Figur nr. 61: Eksempel på hvordan der interageres med en brik
Figur nr. 62: Eksempel på *feedback* bestående af *signifier*
Figur nr. 63: Modal panels i henholdsvis lærerdelen af appen "start aktivitet", og elevdelen af appen "aktiviteten"
Figur nr. 64: Iteration i forhold til kontrastskifte



# BILAGSLISTE

Bilag 1: Den Udendørs Læringsplatform
Bilag 2: Indledende møde med Marianne Gade
Bilag 3: Litteratursøgning
Bilag 4: Power Interest Grid med Marianne Gade
Bilag 5: Interviewguide - Michael Schafranek
Bilag 6: E-mailinterview med Michael Schafranek
Bilag 7: Telefonisk opfølgende interview - Michael Schafranek
Bilag 8: Transskription af telefonisk opfølgende interview - Michael Schafranek
Bilag 9: Interviewguide - Maria Jespersgaard - Version 1
Bilag 10: Pilotinterview med Mads Aae Christiansen
Bilag 11: Interviewguide til Maria Jespersgaard - Version 2
Bilag 12: Transskription af interview med Maria Jespersgaard
Bilag 13: Interview med Maria Jespersgaard d. 18/03-19
Bilag 14: Opfølgende e-mailinterview med Maria Jespersgaard
Bilag 15: Heuristisk evaluering af State of the Art ud fra pains & gains
Bilag 16: Workshopkort - Version 1
Bilag 17: Workshop med Uffe Koch
Bilag 18: Workshopkort - Version 2
Bilag 19: Teknologi cheatsheet
Bilag 20: Idéer fra workshop med Uffe Koch
Bilag 21: Samtykkeerklæring - Maria Jespersgaard
Bilag 22: Workshop slides
Bilag 23: Warm-up billeder
Bilag 24: Sketch af A3-skabelon
Bilag 25: Idéer fra workshop med 8. A
Bilag 26: Vores idéer
Bilag 27: Slack med Uffe Koch
Bilag 28: Clearing of the mind sketches
Bilag 29: Wireframes af webapplikation
Bilag 30: Wireframes af native applikation

Bilag 31: Mockups af webapplikation
Bilag 32: Mockups af native applikation
Bilag 33: Litteratur til vejledergodkendelse



# LITTERATURLISTE

*7semester-gruppe6.pdf*. (u.å.).

Ackermann, F., & Eden, C. (2011). Strategic Management of Stakeholders: Theory and Practice. *Long Range Planning*, *44*(3), 179–196. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.08.001

Albrecht, K., & Michael, K. (2013). Connected: To Everyone and Everything [Guest Editorial: Special Section on Sensors]. *IEEE Technology and Society Magazine*, *32*(4), 31–34. https://doi.org/10.1109/MTS.2013.2291170

Andersen, K., Ipsen, C., Kvejborg, R., & Handberg Højgaard, J. (u.å.). *Et digitalt pas til den maritime branche*.

Apple. (u.å.). iPhone XS - Technical Specifications. Hentet 13. maj 2019, fra Apple (Latin America) website: https://www.apple.com/lae/iphone-xs/specs/

Aula. (u.å.). Om Aula – Aula. Hentet 30. maj 2019, fra https://aulainfo.dk/om-aula/

Barfred, L. S. (2019). *Aula - Brugervejledning 1.1*. (1.1), 68.

*Bekendtgørelse af lov om folkeskolen1)*. , Pub. L. No. LBK nr 1510 (2017).

Benyon, D. (2010). *Designing interactive systems: a comprehensive guide to HCI and interaction design* (2. ed). Harlow: Addison Wesley.

Bitsch Olsen, P., & Pedersen, K. (2008). *Problem-Oriented Project Work*. Roskilde University Press.

Boell, S. K., & Cecez-Kecmanovic, D. (2014). A Hermeneutic Approach for Conducting Literature Reviews and Literature Searches. *Communications of the Association for Information Systems*, *34*, 258–273. https://doi.org/10.17705/1CAIS.03412

Bossa Studios. (u.å.). Surgeon Simulator. Hentet 30. maj 2019, fra Surgeon Simulator website: https://www.surgeonsim.com/surgeon-simulator/

Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2015). Interviewet: Samtalen som forskningsmetode. I *Kvalitative metoder: en grundbog* (1. udg., s. 29–53). Kbh.: Hans Reitzel.

Brinkmann, Svend. (2013). *Kvalitativ udforskning af hverdagslivet*. København:

Hans Reitzels Forlag.

Bryman, A. (2012a). Getting started: Reviewing the literature. I *A. Social Research Methods* (4. udg., s. 97–129). Oxford University Press.

Bryman, A. (2012b). Interviewing in Qualitative Research. I *B. Social Research Methods* (4. udg., s. 468–500). Oxford University Press.

Brønderslev Kommune. (u.å.). Aula vejledninger for medarbejdere. Hentet 30. maj 2019, fra Mitskolenet website: https://mitskolenet.bronderslev.dk/Aula_medarbejdere.aspx

Bussing, K. (u.å.). Pokémon Go Takes The World By Storm. Hentet 16. april 2019, fra DOGOnews website: https://www.dogonews.com/2016/8/2/pokemon-go-takes-the-world-by-storm

Buxton, B. (2011). *Sketching user experiences: getting the design right and the right design* (Nachdr.). Amsterdam: Morgan Kaufmann.

Christensen, O. (u.å.). Hvem gør hvad med hvad og med hvilket formål? - Om digitalisering og skole. Hentet fra https://www.google.com/url?q=https://www.folkeskolen.dk/637964/hvem-goer-hvad-med-hvad-og-med-hvilket-formaal---om-digitalisering-og-skole&sa=D&ust=1548852648460000&usg=AFQjCNFTyI3qlAMq3eR8-AQdtusJUnazxQ

Dalsgaard, P. (2014). Pragmatism and design thinking. *International Journal of design*, *8*(1), 143–155.

Ebling, M. R. (2016). IoT: From Sports to Fashion and Everything In-Between. *IEEE Pervasive Computing*, *15*(4), 2–4. https://doi.org/10.1109/MPRV.2016.71

Elliott, R., Fischer, C. T., & Rennie, D. L. (u.å.). Evolving guidelines for publication of qualitative research studies in psychology and related fields. *The British Journal of Clinical Psychology*, *38*(Sep 1999), 215–229.

Engel, D. (2015). Historical Background. I *Towards a definition of the Internet of Things* (s. 7–10). IEEE.

Erkilic, G. (2018, november 7). 5 Brilliant Nike Campaigns Created With Effective Digital Marketing Strategies. Hentet 23. april 2019, fra Digital Agency Network website: https://digitalagencynetwork.com/nike-digital-marketing-strategy/

FIFATV. (u.å.). *Electronic Performance & Tracking Systems (EPTS): The role of the Analyst*. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=avVMb_FZmZI

Fogg, B. J. (2003). *Persuasive technology: using computers to change what we think and do*. Amsterdam ; Boston: Morgan Kaufmann Publishers.

FrontRead. (u.å.-a). Om FrontRead. Hentet 29. maj 2019, fra FrontRead website: https://www.frontread.com/da/om-frontread/

FrontRead. (u.å.-b). Quick start guide. Hentet 29. maj 2019, fra FrontRead website: https://www.frontread.com/en/support/quick-start-guide/

Garrett, J. J. (2011). Meet the Elements. I *Voices That Matter*. *The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond* (2nd ed, s. 18–31). Berkeley, CA: New Riders.

González García, C., Pelayo G-Bustelo, B. C., Pascual Espada, J., & Cueva-Fernandez, G. (2014). Midgar: Generation of heterogeneous objects interconnecting applications. A Domain Specific Language proposal for Internet of Things scenarios. *Computer Networks*, *64*, 143–158. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2014.02.010

Grammatip. (u.å.-a). Grammatip. Hentet 16. april 2019, fra https://www.grammatip.com/

Grammatip. (u.å.-b). Grammatip - Om. Hentet 16. april 2019, fra https://www.facebook.com/pg/Grammatip/about/?ref=page_internal

Gunilla Guvå & Ingrid Hylander. (2005). *Grounded theory : et teorigenererende forskningsperspektiv*. København: Hans Reitzels Forlag.

Halfbrick Studios. (u.å.). Fruit Ninja®. Hentet 30. maj 2019, fra Halfbrick Studios website: https://halfbrick.com/our-games/fruit-ninja/

Hans-Georg Gadamer. (2007). *Sandhed og metode. Grundtræk af en filosofisk hermeneutik.* (2 udg.). Danmark: Hans Reitzels Forlag.

Hvad er bevægelse? | EMU Danmarks læringsportal. (u.å.). Hentet 28. maj 2019, fra https://arkiv.emu.dk/modul/hvad-er-bev%C3%A6gelse-0

Hvem gør hvad med hvad og med hvilket formål? - Om digitalisering og skole - Folkeskolen.dk. (u.å.). Hentet 2. juni 2019, fra https://www.folkeskolen.dk/637964/hvem-goer-hvad-med-hvad-og-med-hvilket-formaal---om-digitalisering-og-skole

Hyberbolic Magnetism. (u.å.). Beat Saber - Hyperbolic Magnetism. Hentet 30. maj 2019, fra http://presskit.hyperbolicmagnetism.com/sheet.php?p=beat_saber

Højbjerg, H. (2014). Hermeneutik forståelse og fortolkning i samfundsvidenskaberne. I L. Fuglsang, P. Bitsch Olsen, & K. Rasborg, *Videnskabsteori i samfundsvidenskaberne: på tværs af fagkulturer og paradigmer* (3. udg., s. 289–324). Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Håndtering af personlige oplysninger via UNI-Login (Registreringspolitik) - Infrastruktur - Global Site. (u.å.). Hentet 1. juni 2019, fra https://viden.stil.dk/pages/viewpage.action?pageId=2360654

Jensen, M. H., Kranker, D., Kumar, T., & Taraki, Z. G. (u.å.). *Min Søfart - Motivation gennem persuasive design og gamification*. 79–80.

Jensen, T., & Vistisen, P. (2012). Transforming learning and visitor participation as a basis for developing new business opportunities in an outlying municipality - A case study of Hjørring Municipality and Børglum Monastery, Denmark. I E. Kristiansen (Red.), *The Transformative Museum* (s. 164–175). Odense.

Jo, D., & Kim, G. J. (2016). ARIoT: scalable augmented reality framework for interacting with Internet of Things appliances everywhere. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, *62*(3), 334–340. https://doi.org/10.1109/TCE.2016.7613201

John Dewey. (1904). Humanism. *The Psychological Bulletin*, 335–340.

John Zeisel. (1981). *INQUIRY BY DESIGN: TOOLS FOR ENVIRONMENT-BEHAVIOR RESEARCH*. Monterey, Californien: Brooks/Cole Publishing Company.

Jørgensen, C. M. (2017). Danmarkshistorien.dk. I *Skole og undervisning efter 1814*. Hentet fra https://danmarkshistorien.dk/leksikon-og-kilder/vis/materiale/skole-og-undervisning-1814-2014/

Kolko, J. (2010). Abductive Thinking and Sensemaking: The Drivers of Design Synthesis. *Design Issues*, *26*(1), 15–28. https://doi.org/10.1162/desi.2010.26.1.15

KOMPAN. (u.å.). Tematiserede legepladser | Smart Playground - Den digitale legeplads. Hentet 9. april 2019, fra www.kompan.dk website: https://www.kompan.dk/leg/temaleg/smart-playground-digital

Korn, K., & Pine, J. B. (2012). Infinite possibility: creating customer value on the digital frontier. *Choice Reviews Online*, *49*(05), 49-2772-49–2772. https://doi.org/10.5860/CHOICE.49-2772

Kristiansen, E., & Danish Research Center on Education and Advanced Media Materials (Red.). (2012). *The Transformative Museum: proceedings of the DREAM conference, 23-25 May 2012, Roskilde University, Denmark*. Odense: Danish Research Center on Education and Advanced Media Materials, DREAM.

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). Det Kvalitative forskningsinterview som håndværk. I *Interview Introdukt til et håndværk* (2. udg., s. 99–107). Danmark: Hans Reitzels Forlag.

LeBlanc, A. G., & Chaput, J.-P. (2017). Pokémon Go: A game changer for the physical inactivity crisis? *Preventive Medicine*, *101*, 235–237. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.012

Macias, J. A. G., Alvarez-Lozano, J., Estrada, P., & Lopez, E. A. (2011). Browsing the Internet of Things with Sentient Visors. *Computer*, *44*(5), 46–52. https://doi.org/10.1109/MC.2011.128

mapop. (u.å.). mapop – læring i bevægelse. Hentet 28. maj 2019, fra http://www.mapop.dk/

Mathiassen, L., Chiasson, M., & Germonprez, M. (2010). *Compositional Styles in Action Research: A Critical Analysis of Leading Information Systems Journals*. 50.

Mathiassen, L., Chiasson, M., & Germonprez, M. (2012). Style Composition in Action Research Publication. *MIS Quarterly*, *36*(2), 347–363. https://doi.org/10.2307/41703459

Negash, B., Westerlund, T., Rahmani, A. M., Liljeberg, P., & Tenhunen, H. (2017). DoS-IL: A Domain Specific Internet of Things Language for Resource Constrained Devices. *Procedia Computer Science*, *109*, 416–423. https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.411

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded edition). New York, New York: Basic Books.

Osmo. (u.å.). Osmo | Play Beyond The Screen. Hentet 29. maj 2019, fra https://www.playosmo.com/en/about-us/

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., & Papadakos, P. (2014). *Value proposition design: how to create products and services customers want. Get started with*. Hoboken, NJ: Wiley.

Ovesen, N. (2013). Facilitating problem-based learning in teams with Scrum. *The 15th International Conference on Engineering and Product Design Education*, 856–861.

Pine, B. J., & Korn, K. C. (2011). Augmented Reality. I *Infinite possibility: creating customer value on the digital frontier* (1st ed, s. 35–48). San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.

Playalive (A). (u.å.). Om os – Playalive. Hentet 19. maj 2019, fra https://playalive.dk/om-os-2/

Playalive (B). (u.å.). eWall – Playalive [Product oriented]. Hentet 19. marts 2019, fra https://playalive.dk/e-wall/

PlayAlive (C). (u.å.). eWall-dansk.pdf. Hentet 19. marts 2019, fra https://playalive.dk/wp-content/uploads/2018/05/e-wall-dansk.pdf

PlayAlive (D). (u.å.). Soundsystem-dansk.pdf. Hentet 30. maj 2019, fra https://playalive.dk/wp-content/uploads/2018/05/Soundsystem-dansk.pdf

Rittel, H. W., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences*, *4*, 155–169.

Romkey, J. (2017). Toast of the IoT: The 1990 Interop Internet Toaster. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, *6*(1), 116–119. https://doi.org/10.1109/MCE.2016.2614740

Rylander, A. (2012). Pragmatism and Design Research. *Ing\a ar i Designfakultetens serie kunskapssammanställningar*.

Sanders, L., & Stappers, P. J. (2012). *Convivial design toolbox: generative research for the front end of design*. Amsterdam: BIS.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2016). *The Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Hentet fra http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100

Schön, D.A. (1992). Designing as relective conversation with the materials



of a design situation. *Knowledge-Based Systems*, *5*(1), 3–14. https://doi.org/10.1016/0950-7051(92)90020-G

Schön, Donald A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books.

Singh, K. (2007). *Quantitative Social Research Methods*. https://doi.org/10.4135/9789351507741

SLAPPUK. (u.å.-a). Slappuk - Spil til læring og træning. Hentet 16. april 2019, fra https://www.slappuk.dk/da-dk/spil?itemId=GameTypes:9&PID=83

SLAPPUK. (u.å.-b). Tekniske specifikationer for Slappuk. Hentet 16. april 2019, fra https://www.slappuk.dk/da-dk/slappuk-systemet/under-hjelmen

Smith, G. C. (2006). What is Interaction Design? I B. Moggridge, *Designing Interactions* (s. 14). MIT Press.

*Snapshot*. (u.å.-a). Hentet fra https://www.dogonews.com/2016/8/2/pokemon-go-takes-the-world-by-storm

*Snapshot*. (u.å.-b). Hentet fra https://www.pokemongo.com/en-us/

Stanek, H. (u.å.). Eleverne har teknologien i lommen. Hentet fra https://www.folkeskolen.dk/48170/eleverne-har-teknologien-i-lommen

Styring for It og Læring. (u.å.). Undervisningsdifferentiering | EMU Danmarks læringsportal. Hentet 17. marts 2019, fra https://arkiv.emu.dk/modul/undervisningsdifferentiering

Szulevicz, T. (2015). Deltagerobservation. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (Red.), *Kvalitative Metoder - En Grund Bog* (2. Udgave, s. 81–96). Kbh.: Hans Reitzels Forlag.

The Pokémon Company International. (u.å.). Catch Pokémon in the Real World with Pokémon GO! Hentet 16. april 2019, fra https://www.pokemongo.com/en-us/

Tidwell, J. (2011). *Designing interfaces: patterns for effective interaction design* (2. ed). Beijing: O'Reilly.

Torres-Ruiz, M., Mata, F., Zagal, R., Guzmán, G., Rolando Quintero, & Moreno-Ibarra, M. (2018). A recommender system to generate museum itineraries applying augmented reality and social-sensor mining techniques. *Virtual Reality*. https://doi.org/10.1007/s10055-018-0366-z

Tækker, J., Kristoffersen, N., & Bojen, A. (2018). *DOT Lærerguide*. Hentet fra https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/goplaydot-www-files/GoPlayDOT-DOT-Laererguide.pdf

Undervisningsministeriet. (2018a). *Handlingsplan for teknologi i undervisningen*. Undervisningsministeriet.

Undervisningsministeriet. (2018b). *INDSATSEN FOR IT I FOLKESKOLEN EVALUERING* (s. 146). Undervisningsministeriet - Styrelsen for It og Læring.

Undervisningsministeriet. (u.å.). Bevægelse. Hentet 31. januar 2019, fra https://uvm.dk:443/folkeskolen/laering-og-laeringsmiljoe/bevaegelse

UNI-Login. (u.å.). Hentet 2. juni 2019, fra https://www.stil.dk:443/administration-og-infrastruktur/uni-login

UNIQA. (u.å.-a). Matrix visuelle læringsmiljøer - UNO-UNIQA Group A/S. Hentet 13. maj 2019, fra https://uniqa.dk/media/wysiwyg/kataloger/dk/uniqa-matrix/mobile/index.html#p=3

UNIQA. (u.å.-b). Om os UNO-UNIQA Group. Hentet 28. januar 2019, fra https://www.uniqa.dk/om-os

Unity Technologies. (u.å.-a). Games. Hentet 30. maj 2019, fra Unity website: https://unity.com/solutions/game

Unity Technologies. (u.å.-b). Unity. Hentet 30. maj 2019, fra Unity website: https://unity.com/frontpage

Unity Technologies. (u.å.-c). Unity for Mobile AR. Hentet 30. maj 2019, fra Unity website: https://unity.com/solutions/mobile-ar

Weiser, M. (1993). Hot topics-ubiquitous computing. *Computer*, *26*(10), 71–72. https://doi.org/10.1109/2.237456

Wilkerson, G. B., Gupta, A., & Colston, M. A. (2018). Mitigating Sports Injury Risks Using Internet of Things and Analytics Approaches: Mitigating Sports Injury Risks Using IoT. *Risk Analysis*, *38*(7), 1348–1360. https://doi.org/10.1111/risa.12984

Winther, M. (2018, oktober 25). Leg og kreativ medskabelse i Internet of Things. *Politiken*. Hentet fra https://www.skolelederforeningen.org/media/43153/opslag.pdf