

Projekt (cand.it. webkommunikation)

Forside til eksamensopgave

Eksamenstermin (sæt x)	Sommer 2020__X__	Vinter _____
Undervisere: (Anfør vejleder) Margrethe Hansen Møller		

Titel på eksamensopgave: Wayfinding, et teoretisk funderet eye-tracking studie	
Min./max. antal typeenheder: Ifølge fagbeskrivelsen: Sideomfang pr. hjemmeopgave: Maks. 50 normalsider ekskl. forside, indholdsfor- tegnelse, bibliografi og bilag. (1 normalside = 2400 typeenheder)	Din besvarelses antal typeenheder¹: 119.715
Du skal være opmærksom på, såfremt din besvarelse ikke lever op til det angivne (min./max) antal typeenheder (normalsider) i studieordningen vil din opgave blive afvist, og du har brugt et forsøg.	
(sæt x) Ja, min eksamensopgave må gerne i anonym form kopieres/lægges på Black-board som hjælp til kommende studerende i faget __X__	

Tro og love-erklæring
Det erklæres herved på tro og love, at undertegnede egenhændigt og selvstændigt har udformet denne eksamensopgave. Alle citater i teksten er markeret som sådanne, og eksamensopgaven, eller væsentlige dele af den, har ikke tidligere været fremlagt i anden bedømmelsessammenhæng. Læs mere her: http://www.sdu.dk/Information_til/Studerende_ved_SDU/Eksamen.aspx
Afleveret af: (Anfør fødselsdato og navne på alle i gruppen): Dennis Hllum Andersen (27-09-91) Jesper Uth Krab Frydendahl (11-03-93) Mette Klitgaard (30-01-90) Mille Ladefoged Andersen (15-03-95)

¹ Tælles fra første tegn i indledningen til sidste tegn i konklusionen, inkl. fodnoter. Tabeller tælles med, med deres antal typeenheder. Følgende tælles *ikke* med: resumé, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag. Se i øvrigt eksamensbestemmelserne for disciplinen i studieordningen.

Indholdsfortegnelse

1. Introduktion til problemfelt	1
1.1. Problemformulering	2
1.2. Undersøgelsesspørgsmål.....	3
1.3. Afgrænsning	3
1.4. Struktur.....	4
2. Teori	4
2.1. Wayfinding.....	5
2.2. Affordances	6
2.3. Eye-tracking	8
2.3.1. Skærmbaseret eye-tracking	9
2.3.2. Mobil eye-tracking	9
2.3.3. Heatmaps	9
2.3.4. Gaze-pattern-diagram	10
2.3.5. Interesseområder (Areas of Interest).....	11
2.4. Forskningsoversigt	11
2.4.1. A Methodological Case Study with Mobile Eye-Tracking	12
2.4.2. Eye-tracking retrospective think-aloud.....	13
2.4.3. Exploring the potential of a mobile eye-tracker.....	14
2.4.4. Mobile Eye Tracking Methodology in Informal E-Learning in Social Groups.....	15
2.4.5. Potentials and Limitations of Mobile Eye Tracking in Visitor Studies	17
2.4.6. The where, what and when of gaze allocation.....	18
2.4.7. Where Am I? Investigating Map Matching During Self-Localization	19
2.4.8. Opsummering af forskningsoversigt	20
3. Metode.....	22
3.1. Litteraturstudiet.....	22
3.2. Forskningstype og videnskabelige overvejelser	22

3.3. Forståelse for dataindsamling.....	23
3.3.1. Eye-tracking som kvantitativ metode.....	23
3.3.2. Supplerende kvalitative tilgange.....	25
4. Matrix-undersøgelsen	27
4.1. Matrix-parametre	27
4.2. Parameter-rangeringer	28
4.3. Metodernes egnethed til test af Wayfinding	29
5. Analyse.....	29
5.1. Eye-tracking	29
5.2. Tænke-højt-test	31
5.3. Observation med video/lyd	33
5.4. Samtidig interview	35
5.5. Retrospektivt interview.....	37
5.6. Signalbaseret retrospektivt interview	39
5.7. Sammenfatning af analyse	41
6. Diskussion og refleksion	43
7. Konklusion	47
8. Litteraturhenvisninger.....	50

1. Introduktion til problemfelt

(Fælles)² Eye-tracking (ET) er en disciplin der er særlig anvendt indenfor observationsstudier, af forskellig art, og har til formål at:

“...collect information about a person’s eye movement (saccade) and gaze (fixation) that is then presumed to reflect a person’s perception and visual attention” (Jung et al., 2018:510).

Forskningen vedrørende ET er et socio-teknisk felt, som har udviklet sig markant indenfor de seneste år, hvor der er sket et skift fra primært at fokusere på ET-studier i en digital, kontrolleret kontekst med skærmbaseerede studier, til nu, i et større omfang, at anvende ET i naturlige observationsstudier af fysiske rum. Til dette anvendes mobil eye-tracking (MET). At flytte ET-studier fra kontrollerede til naturlige forhold, har potentialet til at give et helt andet – og dybere, indblik i den menneskelige forståelse, og gør det muligt at betragte verdenen fra testpersonens (TP) perspektiv i en mere virkelighedstro sammenhæng (Magnussen et al., 2017). Helt overordnet beskæftiger feltet sig med, hvordan mennesker observerer og forstår ting omkring sig visuelt afhængig af den kontekst, de er i (Eghbal-Azar & Widlok, 2013).

ET gør det muligt at undersøge TP’ens interaktioner i et givent rum, hvilket er kritisk viden for at kunne designe et indbydende og navigerbar fysisk rum. ET er en procesfokuseret tilgang til at forstå hvordan TP’er opfatter deres omgivelser og hvordan resultater opstår gennem indsamling af kvantitative data. MET er et værktøj som kan give en dybere forståelse for lærings- og forståelsesprocesser i det fysiske rum (Jung et al., 2018).

Med ET er det muligt at forstå hvorvidt TP’er ser et objekts affordances og dermed deres indlejrede anvendelsesmuligheder. Ved at undersøge dette bliver det muligt at forstå forståelses og læringsprocesser for hvordan mennesket interagerer med andre mennesker og det rum de befinder sig i. Et menneskes fiksering af blikket er forbundet med både det kognitive og affektive, og siger derfor noget om interesse, som kan både positiv og negativ. Den negative interesse kan opstå ved manglende forståelse af det øjet ser, eller ved at blikket dvæler et sted uden at der egentlig fokuseres på det, hvilket forårsager længere, misvisende fikseringer. Derfor forventes voksne og børn også at interagere forskelligt med det rum de befinder sig i (Jung et al., 2018).

For langt de fleste mennesker er synet den primære måde at indsamle information på; er der noget som vi er interesseret i og gerne vil undersøge, så gør vi det først og fremmest ved at kigge på det.

² Det skal understreges at hele studiet er udarbejdet i fællesskab, hvorfor de fremsatte navneopdelinger udelukkende er en formalitet.

Ved at opnå en forståelse for hvad det er mennesker kigger på, bliver det nemmere at fremhæve disse elementer og dermed de mest brugbare informationer for TP'en (Mokatren et al., 2018).

ET kan altså anvendes til at undersøge forskellige aspekter af menneskets fikseringer; læring, interaktion, adfærd, oplevelse mv., og er et felt i hastig udvikling, som har stort potentiale i kombinationen med andre, mere kvalitative metoder (Magnussen et al., 2017). ET kan desuden kombineres med teorien omkring wayfinding (WF) for at undersøge hvorfor og hvordan mennesker orienterer sig i et fysisk miljø. WF er en type af spatial kognitiv opgave, som mennesket udfører på en daglig basis. Under WF søger TP'en at orientere sig på baggrund af landemærker, steder og andre eksterne elementer (Kiefer et al., 2014).

"It [wayfinding] can be described as purposeful, directed, and motivated movement from an origin to a specific distant destination that cannot be directly perceived by the traveler"
(Kiefer et al., 2014:660).

På baggrund af ovenstående tydeliggøres det at ET metoden ifm. diverse kvantitative metoder søger at forbinde det naturvidenskabelige og det humanistiske aspekt, hvor det naturvidenskabelige er den objektive skitsering af øjets bevægelser, mens det humanistiske er den dybdegående forståelse for individet, som tilsammen giver en kognitionsvidenskabelig forståelse for, hvorfor mennesker handler som de gør.

Studiet er en indledende, teoretisk undersøgelse af, hvordan ET metoden kan anvendes til observationsstudier i det fysiske rum. Den teoretiske undersøgelse vil kunne danne grundlag for senere praktiske undersøgelser³. Rapporten bygger på en række forskningsartikler for at danne en fundamental forståelse for, hvordan ET metoden, i et WF-perspektiv, tidligere har været anvendt i praksis.

1.1. Problemformulering

Studiet søger at undersøge ET til brugertest af WF i det fysiske rum, samt at foretage en vurdering af det forskningsmæssige og praktiske potentiale i at kombinere ET med forskellige supplerende undersøgelsesmetoder. Undersøgelsen tager udgangspunkt i teori omkring WF og tidligere gennemførte studier på området.

Forskningsmæssige og praktiske potentialer skal forstås som værende de udvalgte undersøgelsesmetoders anvendelsesmuligheder til test af WF.

³ Sådanne praktiske undersøgelser var planlagt som en del af undersøgelsen, men kunne ikke gennemføres i projektperioden da nedlukning af SDU i Kolding forhindrede adgang til ET-udstyr og den lokation, som gjorde testen mulig.

1.2. Undersøgelsesspørgsmål

I forlængelse af problemformuleringen vil studiet fokusere på følgende undersøgelsesspørgsmål:

1. Hvilke overordnede styrker og begrænsninger er der ved ET, og hvordan kommer det til udtryk inden for tidligere foretagne studier? Spørgsmålet besvares ved at afdække forskningsfeltet gennem en forskningsoversigt (FO).
2. Hvilke undersøgelsesmetoder kan kombineres med ET, og hvilke typer indsigter kan opnås med dem? Spørgsmålet besvares gennem analyse og undersøgelse af metoderne.
3. Hvordan vurderes de forskellige undersøgelsesmetoder på et fælles grundlag? Spørgsmålet besvares ved at oprette en matrix med en række udvalgte parametre som kan bruges til at undersøge hver metode, både individuelt og i forhold til hinanden.

1.3. Afgrænsning

(Mille) Studiets formål er at besvare den fremsatte problemformulering og de dertilhørende undersøgelsesspørgsmål. Hertil tages der udgangspunkt i udvalgte forskningsartikler omhandlende ET, som alle har fokus på anvendelsen af ET i det fysiske rum, hvorved metoden som anvendes er MET. De udvalgte forskningsartikler omhandler studier udført under en række forskellige omstændigheder og med forskellige typer af TP'er. Af TP'er kan nævnes enkeltstudier med børn, enkeltstudier med voksne, studier hvor børn testes i grupper med andre børn, studier hvor voksne testes i grupper med andre voksne samt studier hvor voksne testes i grupper med både andre voksne og børn. Ingen af de testede, hverken børn eller voksne, led af synlige eller kendte former for handicap, og ingen af de voksne TP'er ville kunne betegnes som værende ældre.

Den målgruppe som testes i de udvalgte forskningsartikler har dermed ingen funktionsnedsættelser. Havde målgruppen inkluderet TP'er med funktionsnedsættelser havde det krævet et undersøgelsesdesign under helt andre forudsætninger. Der er udarbejdet studier inden for ET og lignende metoder med fokus på udsatte af forskellig art (Stuart et al., 2015; Santis & Iacoviello, 2009; Everhart & Escobar, 2018), men disse inkluderes ikke direkte i studiet, da dette vurderes til at være et omfattende område i sig selv, som med fordel kunne undersøges nærmere under andre sammenhænge. Studiet har udelukkende fokus på målgruppen børn og voksne uden funktionsnedsættelser.

Studie søger, på baggrund af de udvalgte forskningsartikler, at vurdere styrker og begrænsninger ved ET metoden alene og i kombination med forskellige supplerende undersøgelsesmetoder, for dermed at give kvalificerede anbefalinger til udførelse af fremtidige praktiske studier. Denne vurdering sker på baggrund af en FO af dokumenterede artiklers erfaringer med metoderne. Disse gøres synlige og tilgængelige i det de fremsættes i en matrix opsat ifm. studiet. Studiet repræsenterer dermed håbet om at kunne bidrage til forskningsfeltet med en viden om de supplerende metoders

styrker og begrænsninger, så fremtidige studier har mulighed for at gennemføre resultatstærke ET-undersøgelser.

1.4. Struktur

Studiet er struktureret på følgende måde: først gennemgås en FO med tidligere studier omhandlende MET, dernæst fremgår studiets teoretiske perspektiv, efterfulgt af en gennemgang af de undersøgte metoder. Slutteligt præsenteres den indsamlede empiri på analyserende, reflekterende og diskuterende vis.

2. Teori

Videnskabelige teorier er defineret på baggrund af et særligt virkelighedssyn, og beskæftiger sig dermed, med et givent udsnit af virkeligheden. Hvor stor forklaringskraft en teori har over den indsamlede empiri inden for det udsnit af virkeligheden et givent problemfelt undersøger, afhænger af dets spændvidde (scope).

“Scope is the quality of a theory that refers to how many of the basic problems in a discipline are handled by the same theory...The more problems handled by a given theory, the greater its scope” (Bluedorn & Evered, 1980:20).

Der skelnes her mellem minimal, medium og stor teoretisk spændvidde; des større spændvidde, des mere generaliserbar forventes teoriens resultater at være. Der skelnes mellem de tre grader af spændvidde jf. nedenstående citat.

“...any theory with greater scope than an empirical generalization [minimal], but of less scope than the most general theory [stor] in the field, would qualify as an MRT [medium]” (Bluedorn & Evered, 1980:20).

I det følgende vil fænomenerne WF og ET blive præsenteret pga. en historisk udvikling og en samfundsmæssig relevans, hvorefter affordance begrebet vil gennemgås med fokus på dets anvendelighed i denne sammenhæng. Disse teoris spændvidde betragtes som værende medium, da de sætter det undersøgte i relation til andre sammenhænge og udvider forskers forståelsesramme.

Herefter vil en FO bestående af udvalgte forskningsartikler som beskæftiger sig med MET, gennemgås. FO'en inddrages da de valgte artikler repræsenterer forskellige studiers tilgange til et MET studie, og er dermed med til at danne rammen for studiet. De inddragede artikler beskriver deres ideografiske fund og anvendes dermed kun i begrænset omfang til generaliseringer, hvorved de kan vurderes til at have en minimal teoretisk spændvidde.

Slutteligt vil en matrix fremsættes, som benyttes til at opsætte og overskueliggøre de forskellige, særligt kvalitative, supplerende undersøgelsesmetoder til ET metoden. Denne matrix udarbejdes af forskerne og forventes at have en stor teoretisk spændvidde, da den fremsætter komplekse, generaliserbare data gældende for hele forskningsfeltet.

2.1. Wayfinding

(Mette) WF handler om hvordan TP'en orienterer sig i og opfatter sine omgivelser, så der kan navigeres på baggrund af informationer eller mangel på samme. WF er et fænomen som har eksisteret siden mennesket først begyndte at navigere i verdenen. Selve betydningen af WF har ikke ændret sig siden dengang, men måden og særligt de sammenhænge, hvori det fremgår, er ændret. Gibson (2009) definerer WF som værende:

“...the process of forming a mental picture of one's surroundings based on ... conventional communication vehicles - maps, diagrams, books, sign systems, symbols, and websites” (Gibson, 2009:14).

Som det fremgår af citatet kan WF opstå på baggrund af en lang række modaliteter, både naturligt opståede, herunder stjerner som der tidligere blev navigeret efter, og menneskeskabte, som kort, skilte og andre navigeringssystemer, der anvendes i dag. Forskning med WF har dermed fokus på hvordan, og med hvad, mennesket navigerer:

“... human wayfinding investigates the processes that take place when people orient themselves and navigate through space” (Raubal, 2017:1243).

Begrebet WF blev i 1960 specificeret af Kevin Lynch i bogen: “The Image of the City”. Før denne specificering blev begrebet anvendt løst af bl.a. designere og kunstnere. Ovenstående specificering gjorde det imidlertid muligt at fokusere forskningen i menneskets WF, hvorfor denne forskning i dag ligger til grund for de gængse normer for design af bl.a. bygninger og skiltning:

“Research on people's wayfinding performance helped to establish practical guidelines on how to design public buildings to facilitate wayfinding” (Raubal, 2017:1244).

Gibson skelner mellem selve processen hvor individet anvender WF til at navigere, og det professionelle, hvor designere og arkitekter opstiller designprincipper baseret på hvordan WF kan være med til at understøtte deres produkt. Designprincipperne er med til at skabe succesfuld WF som tager udgangspunkt i tre variabler: (1) selve miljøet, hvor WF skal anvendes, (2) hvilke målgrupper der skal anvende det og (3) hvordan det bliver formidlet (Gibson, 2009).

WF er ikke kun skilte og tegn, men omfatter også hvordan TP'en interagerer i byrummet, i større indendørs områder som f.eks. biblioteker, museer, mm., og i naturen. Mennesket anvender WF hele tiden, da der konstant søges efter at finde vej og komme fra et punkt til et andet.

TP'en navigerer ud fra forskellige pejlemærker og et typisk eksempel er offentlig transport som en metro, hvor der er skilte i loftet og pile på gulvet, der er med til at gøre det overskueligt for TP'en, hvilken vej han forventes at bevæge sig. Her kan TP'en orientere sig og agere ud fra den anviste hensigt.

Ifølge Raubal (2017), kan WF inddeles i tre kategorier:

1. Nå en bestemt eller velkendt destination: Det kan f.eks. være hvis man skal på sygehuset og få taget en blodprøve. Når man ankommer til receptionen skal man derefter finde vej til der hvor blodprøven skal tages. Her skal der orienteres for at nå en bestemt destination.
2. Udforske og vende tilbage til oprindelsessted: Det kan være at man er på ferie og gerne vil se sig omkring i f.eks. den pågældende by. Her aftaler man at mødes med sin rejsepartner på samme sted efter et bestemt tidsinterval så man vender tilbage til det udgangspunkt man startede.
3. Udforske og finde en ny destination: Det kan gøres elektronisk ved Google maps, hvor man undersøger hvilke muligheder der er og man derefter når en ny destination. Det kan også gøres ifm. jordrejse, hvor den rejsende ikke er sikker på hvor vedkommende ender.

Derfor er det vigtigt når WF testes, at TP'erne ikke er hører ind under kategori 1, fordi de så vil orientere sig underbevidst, og kan have problemer med at svare på, hvorfor de gør, som de gør. For at imødekomme problemstillinger der opstår ved mangelfuld WF arbejdes der specifikt med WF-design, som tager udgangspunkt i visuelt design, kommunikation og skiltning, der testes med TP'er der hører ind under kategori 2 eller 3 (Gibson, 2009).

2.2. Affordances

Gibson anvender begrebet affordances i 1966, til at beskrive interaktionen af hvordan TP'en opfatter deres miljø og mulighederne i samme (Raubal, 2017).

"The perception of what a thing is and the perception of what it means are not separate"

(Gibson, 1979: 69).

Norman (2002) bygger videre på Gibsons teori og tager afsæt i hvordan affordances er muligheder for TP'en, men også hvordan disse muligheder synliggøres med udgangspunkt i TP'en selv, miljøet og den pågældende genstand, baseret på hvordan TP'en kombinerer sin forhåndsviden og erfaring.

“... the perceived or actual properties of the thing, primarily those fundamental properties that determine just how the thing could possibly be used... A chair affords (‘is for’) support and therefore affords sitting. A chair can also be carried. Glass is for seeing through, and for breaking” (Kaptelinin, 2014:para. 10).

I Normans bog “The Design of Everyday Things” fra 1988 beskriver han hvordan affordances definerer de muligheder, der er indlejret i objekter og omgivelser. Der tages med affordances afsæt i den enkelte TP og hvad denne ser af anvendelsesmuligheder for et givet objekt, disse kan være fastlåst i et bestemt mønster, og TP’en vil agere på baggrund heraf. Et eksempel herpå kunne være en stol, som typisk vil anvendes ved at TP’en sidder på den. Stolen har dog også potentiale til at kunne vendes, drejes og kastes med, eller stå på. Affordances er derfor mere forslag til hvordan TP’en kan interagere med det enkelte objekt eller sine omgivelser og omhandler i høj grad forbindelsen mellem TP og nævnte objekt eller omgivelser. Norman tager afsæt i hverdagsobjekter og hans tilgang til hvordan affordances kan anvendes har været med til at skabe grobund for designforskning og re-tænkning af hvordan gængse objekter opfattes (Norman, 2002).

Hvis der er taget højde for affordances i designet af et objekt eller en brugssituation vil TP’en føle trang til at agere på en bestemt måde. Dette værende en knap, der indikerer at den kan trykkes på eller en stol der kan siddes på. Stolen er designet til TP’en er et menneske, hvilket kan ses i udførelsen af designet. Der tages dog forbehold for hvordan TP’en er trænet til at benytte bestemte objekter. Det ses ved anvendelsen af smartphones som førhen havde knapper og nu er det blot en skærm hvor TP’en har indsigt i hvordan funktioner tilgås.

Affordances påvirkes af flere forskellige parametre, her kan nævnes bl.a. følelser, kulturel baggrund, personlige egenskaber, tidligere erfaring mv. (Norman, 2002). Hvis f.eks. TP’en er vant til at handle ind i et supermarked, hvor der førhen var kasselinjer med en kassedame, hvor TP’en stiller sig i kø og betjenes, og dette erstattes af områder med selvscanning, så skal TP’en forholde sig til denne nye situation samt forholde sig til de nye elementer. Her vil TP’en måske genkende dankortterminalen og ved hvordan den skal bruges fra tidligere erfaringer. Allerede her skabes der affordance fordi TP’en har en relation til dankortterminalen. Til gengæld skal TP’en selv til at scanne sine varer, hvilket kan være ny situation, hvis man ikke selv har siddet bag en kasselinje.

Affordance handler som nævnt om, hvilke anvendelsesmuligheder mennesker ser i objekter og omgivelser, på baggrund af forforståelse, kultur m.m. Derved kan affordance betragtes som en understøttende teori til WF. Med afsæt i Raubal (2017) kan der altså argumenteres for, at WF og affordances hænger sammen, da mennesker, på baggrund af de anvendelsesmuligheder de ser i deres omgivelser, orienterer sig.

2.3. Eye-tracking

Menneskets syn består af en række bevægelsesmønstre, der er opbygget af sakkader og fikseringer, og som forekommer når øjet scanner et rum og fokuserer på forskellige objekter. Fikseringer er korte pauser i øjets bevægelser, hvilke indikerer at et element betragtes. Sakkader er hurtige øjenbevægelser som finder sted, sporadisk, mellem fikseringer. Bevægelserne under disse sakkader er så hurtige at den menneskelige hjerne ikke kan opfatte dem, og derfor i praksis skaber en form for momentan blindhed. Det er disse bevægelser og fikseringspunkter, som ET udstyr anvendes til at opfange (Eghbal-Azar & Widlok, 2013).

ET er, med andre ord, et redskab der viser hvor, og hvor længe, øjet helt præcis fokuserer i en bestemt kontekst. Det giver et visuelt billede af hvordan TP'en opfatter sine omgivelser. Der skelnes typisk mellem to typer elektronisk udstyr, der enten består af specialbriller som er koblet til en mobil harddisk (MET) eller en monitor som er påsat en computerskærm (Skærbaseret ET).



Billede 1, Skærbaseret ET (Imotions, n.d.)



Billede 2, MET (Mokatren et al., 2018)

Der er styrker og begrænsninger ved begge tilgange, og det er netop noget af det, som studiet søger at afklare. Begge tilgange tillader visualisering af ET-data på flere måder, såsom heatmaps, gaze-maps og interesseområder (Areas of Interest) (Bergstrom & Schall, 2014).

En af de store overvejelser, man som forsker bør gøre sig, når ET overvejes som undersøgelsesmetode, er hvorvidt der undersøgelsen foregår i et kontrollerbart eller ukontrollerbart miljø. Et kontrollerbart miljø er et miljø, hvor det er muligt for forskeren at kontrollere de forskellige input. Det kan f.eks. være et laboratorium hvor der vises statiske billeder uden der er andre forstyrrende elementer (Cho et al., 2019).

Et ukontrollerbart miljø kan være et offentligt rum såsom museum (Magnussen et al., 2017; Jung et al., 2018), hvor forskeren blot observerer interaktionen mellem TP og miljøet. Der kan være stillet flere forskellige opgaver til TP'en (Foulsham et al., 2011), men det har ingen indflydelse på om der kan ske uforudsete handlinger som kan være med til at påvirke TP'en og selve testen.

Der er styrker og begrænsninger ved begge typer af testmiljøer, hvorfor der bør reflekteres over hvilke bias der træder i kraft ved den enkelte test. Det kan f.eks. være hvis TP'en tilhører en specifik målgruppe, som er letpåvirkelig i et kontrollerbart miljø kontra ukontrollerbart miljø.

2.3.1. Skærm-baseret eye-tracking

(Jesper) Denne tilgang fungerer ved at en enhed tilkobles over, under eller tæt ved en skærm, som ved hjælp af infrarødt lys måler hvor øjet kigger hen. Da der er naturlig afstand mellem TP'en og skærmen, hvor ET-enheden er tilkoblet, vil der være et begrænset område hvor TP'en skal befinde sig for at dataene kan indsamles optimalt. Dette kaldes headbox, og hvis TP'en bevæger sig uden for dette felt vil dataene blive misvisende. På trods af dette vil TP'en kunne bevæge sig mere frit, end hvis der er en fysisk tilkobling til ET udstyret. Denne fremgangsmåde anvendes ofte på skærm-baserede medier såsom video, billeder, magasiner, hjemmesider, og kræver at TP'en ikke bevæger sig fysisk fra et sted til et andet under testen (Bojko, 2013).

2.3.2. Mobil eye-tracking

MET fungerer ved, at TP'en får speciallavet briller på der ved hjælp af infrarødt kamera måler hvordan iris bevæger sig. Et kamera foran på brillerne optager hvad TP'en ser og informationerne fra begge kamera samles, så der efterfølgende kan ses en video med fuldt billede af hvad TP'en så, samt en markering der indikerer præcist hvor TP'en fokuserede. Denne metode giver TP'en mulighed for at bevæge sig i forskellige miljøer og kan derfor anvendes til at observere sociale interaktioner, arkitektur eller udførelse af opgaver. Der kan være en begrænsning ved at TP'en har udstyr på, da det for nogle vil føles anderledes end hvad de er vant til og dette kan være med til at påvirke hvordan TP'en interagerer. En anden udfordring ved denne metode kan være at MET-udstyr er dyrt at anskaffe og derfor ikke altid er let tilgængeligt.

2.3.3. Heatmaps

Et heatmap er en visualisering som viser hvor mange gange og hvor længe en TP fikserer på et bestemt område. Fikseringerne vises med farve, som bliver mørkere når et område betragtes ofte og/eller i længere tid. Heatmaps kan bruges til at danne sig et visuelt overblik over hvad TP'en ser. Et område uden farve vil umiddelbart kunne vurderes som et område som TP'en ikke har fikseret på, men det er ikke nødvendigvis altid sandt; TP'en kan have kigget på området i så kort tid, at ET-udstyret ikke når at registrere det, eller kun have registreret området i periferien (Hotjar, 2020).



Billede 3, Heatmaps (Bergstrom & Schall, 2014)

2.3.4. Gaze-pattern-diagram

Et gaze-pattern-diagram, også kaldet et "gaze plot", er en visuel repræsentation af fikseringer og sakkader. Som regel repræsenteres fikseringer med prikker og sakkader med linjer som forbinder prikkerne. Prikkerne varierer i størrelse, alt efter hvor længe TP'en har fikseret på forskellige områder. I modsætning til heatmaps viser et gaze-pattern-diagram altså en klar visualisering af de linjer eller "veje", som TP'ens øjne følger mellem forskellige områder (Bergstrom & Schall, 2014).



Billede 4, Gaze-pattern-diagram (Bergstrom & Schall, 2014)

2.3.5. Interesseområder (Areas of Interest)

Interesseområder giver et overblik over hvilke generelle regioner i synsfeltet, som TP'en har lagt mærke til. Det anvendes ofte af forskere til at kategorisere og rangere de forskellige regioner. F.eks. kunne forsiden på en hjemmeside kategoriseres i navigation, logo og slideshow, og ET-testen som viser interesseområder kan derefter anvendes til at vurdere hvilke elementer TP'en fokuserer på, og dermed hvor deres interesse ligger. Det er altså en tilgang, som giver et mere overordnet billede end heatmaps og gaze-pattern-diagrammer, og derfor siger mere om hvordan synsfeltets struktur læses af TP'en, end indholdet i de enkelte områder (Bergstrom & Schall, 2014).



Billede 5, Interesseområder (Bergstrom & Schall, 2014)

Da der i studiet er fokus på WF i det fysiske rum, omhandler forskningsartiklerne i den nedenstående FO kun studier som anvender tilgangen: MET.

2.4. Forskningsoversigt

(Mille) Til litteratursøgningen ifm. den nedenstående FO blev universitetsbibliotekets databaser anvendt, mere specifik blev der taget udgangspunkt i databasen Academic Search Premier (Ebsco), da denne er en overskuelig og lettilgængelig database som indeholder fuldttekst artikler fra en lang række varierede forskningsfelter (SDU, n.d.). Dernæst blev søgetermer, relevante for studiet, udvalgt. Termerne MET blev påbudt at skulle indgå i titlen på søgeresultaterne, hvorved det blev fundet nitten resultater.

19 resultater blev vurderet som værende tilstrækkeligt i første omgang, hvorefter en skimning af artiklernes abstracts fandt sted. Dette resulterede i fire udvalgte artikler som skulle indgå i nedenstående FO. Da tre artikler ikke vurderes som værende tilstrækkeligt for et studie af dette omfang, blev en kædesøgning, på baggrund af de tre artiklers referencelister, igangsat. Denne søgningstype blev udvalgt, da den er effektiv til at afsøge litteratur inden for et givent område (Rienecker & Jørgensen, 2017). Efter kædesøgningen på baggrund af de tre originale artikler, endes der ud med en FO, som strækker sig over syv artikler, alle med forskellige indfaldsvinkler til forskningsfeltet.

2.4.1. A Methodological Case Study with Mobile Eye-Tracking

Jung et al. (2018) betragter MET med fokus på børn i læringssammenhænge, hvor tidligere studiers fokus har været voksne. De søger med deres metodologiske casestudie at vise, hvordan metoden kan anvendes som et værktøj til at opnå en bedre forståelse for børns læringsprocesser mens det sker, da tidligere studier kun har undersøgt læringsprocessen efter den har fundet sted.

Studiet tager udgangspunkt i et 10-årigt barns, og hans mors, besøg på Discovery Space of Central Pennsylvania, et videnskabeligt museum for børn, hvor de har været én gang tidligere. Museet har en række udstillinger som der kan interageres med, og de undersøgte besøgte museets udstillinger i ca. 30 minutter. Data blev indsamlet i form af ET optagelser, optagelser af barnets stemme samt synkrone optagelser af barnets omgivelser.

Resultaterne er præsenteret i en kvalitativ interaktionsanalyse på baggrund af 5 procedurer: (1) logging af indhold, (2) kodning af synsfikseringer, (3) dokumentering af information tæt på synsfikseringer, (4) identificering af interaktioner ifb. synsfikseringer og (5) fremsættelse af tematiske mønstre i interaktion og synsfiksering under undersøgelsen.

Analysen viste at barnet i løbet af undersøgelsen ændrede sin adfærd: i starten blev et kort anvendt til at beslutte hvor og hvad der skulle betragtes, hvorimod barnet senere hen scannede rummet for at finde det næste han ville se. Analysen viste desuden at barnet ikke ser meget på sin mor til trods for at de har flere samtaler. Derudover interagerer han ikke med andre museumsgæster men betragter dem, for at se hvordan de anvender en udstilling.

Helt generelt kunne Jung et al. konstatere at barnet var meget fysisk i sin interaktion med udstillingerne; han brugte sin krop og prøvede sig frem med de forskellige elementer for først til sidst, umiddelbart før han gik videre til det næste, at læse om den udstilling han netop havde interageret med.

Jung et al. understreger at der, til trods for de konkrete resultater, er flere begrænsninger på metoden, særligt ifm. studier af børn; flere udstillinger krævede kropslige bevægelser, hvilke let kunne få udstyret til at melde fejl. Derudover kunne barnet finde på at røre ved udstyret hvis det generede ham, hvilket kan have forvrænget dets fokus. Slutteligt anbefaler Jung et al. at forskere fremadrettet

også optager de undersøgtes færden, da dette kan give indsigt i deres ansigtsudtryk, hvilket ET udstyr ikke formår.

2.4.2. Eye-tracking retrospective think-aloud

(Dennis) Cho et al. (2019) forsøger via en retrospektiv tænke-højt test (i analysen inkluderet under termen signalbaseret retrospektiv interview), at undersøge anvendeligheden af en mobil-app (MyPEEPS), der henvender sig til HIV-forebyggelse. Appen leverer oplysninger gennem 21 aktiviteter som hører under de fem overordnede kategorier: didaktisk indhold, grafiske rapporter, videoer, ægte/falske og multiple-choice-quizzes. Efter hver afsluttende aktivitet belønnes TP'en med et trofæ. Undersøgelsens udgangspunkt er mænd i alderen 15 til 18 år. Udover tænke-højt-test er undersøgelsen blevet suppleret af en ET-test.

Tænke-højt testen er udarbejdet ved brug af protokoller, der skal identificere den kognitive adfærd når en given opgave udføres. Undersøgelsen har som nævnt en retrospektiv tilgang til tænke-højt testen, hvorfor TP'erne først efter den egentlige udførelse af opgaven, skal verbalisere deres oplevelse. Denne form for metode kan dog give en begrænsning ift. huller i hukommelsen.

Undersøgelsen forsøger at begrænset et eventuelt hul i hukommelsen ved at supplere med ET-data for at kunne belyse beslutningsprocesser gennem øjenbevægelsesmønstre. Denne sporing bliver brugt til en måling af blikket og bevægelsen i øjet. Da der ikke er skabt standardiserede måleredskaber til brug af ET-data, blev der i dette studie anvendt måleenheder unikke for det pågældende studie. Derfor giver denne undersøgelse en metodologisk tilgang til ET suppleret med en tænke-højt-test for at beskrive anvendelse visuelt og verbalt.

Undersøgelsen foregik ved at TP'erne blev præsenteret for de forskellige opgaver, og hvad det overordnede formål med undersøgelsen var. TP'erne fik ET briller på, hvorefter brillerne blev kalibreret, således de er tilpasset den enkelte TP. TP'erne fik derefter en række case-scenarier, der skulle løses i My-PEEPS-appen. Der var to slags scenarier der blev brugt for at brugsmønstret kunne blive repræsentativt for hele appen. Det første scenarie var opgaver ifm. de 21 aktiviteter, det andet scenarie var opgaver der var nødvendige for at navigere i appen, såsom log-in/ud og opsætning af profil.

Der blev inden testens begyndelse givet mulighed for at TP'erne kunne stille spørgsmål, men når testen var i gang blev TP'erne opfordret til ikke at stille spørgsmål der kunne hjælpe dem til at løse opgaverne. Derimod blev TP'erne instrueret i at sige "hjælp" når de ikke var i stand til at løse en opgave, dette blev derefter noteret som en kritisk fejl.

Efter testen blev TP'erne adspurgt omkring oplevelsen af deres fejl samt deres samlede præstation. Derefter blev de præsenteret for optagelsen, der viste en visualisering af deres øjenbevægelser.

Dertil blev de bedt om at tænke højt og verbalisere på baggrund af disse optagelser, deres mundtlige kommentarer blev lydoptaget til senere transskribering.

Til at indsamle data blev der udarbejdet to matrix, en til opgaverne og en til ET. Matrix til opgaverne blev inddelt i parametrene: (1) antal kritiske fejl, (2) procentdel af opgaver der blev løst uden kritisk fejl af en TP, og (3) procentdel af TP'er, der gennemførte en opgave uden kritiske fejl.

Matrix til ET blev inddelt i parametrene: (1) Fiksering hvor øjet er relativt fokuseret (100 til 300 millisekunder), (2) hurtige øjenbevægelser, (3) mængde af tid det tog for at fokusere på et specifikt område, (4) mængde af tid der bliver set på et specifikt område, (5) antal gange der gentagende gange bliver vist et specifikt område.

Analysen viste at TP'erne efterfølgende havde svært ved at beskrive de problemer de oplevede med opgaven, og det var først da de blev præsenteret for registreringen af deres usædvanlige øjenbevægelser, at de kunne forklare hvorfor et givent problem opstod og hvad de gjorde for at afværge det. Analysen illustrerer desuden at hverken ET undersøgelser eller interviews omkring brugeroplevelser bør stå alene. TP'erne havde en tendens til, at undervurdere de problemer de mødte undervejs i testen. Kombinationen af de metodiske tilgange tænke-højt-test og ET gjorde det muligt at få en dybdegående forståelse for appen og dennes brugervenlighed.

2.4.3. Exploring the potential of a mobile eye-tracker

(Mette) I forskningsartiklen vil der tages udgangspunkt i hvordan MET kan anvendes ifm. museumsbesøg. Der kan være mange restriktioner ifm. museumsbesøg, men ved at tilføje MET og tilhørende lyd-guide, som er en elektronisk enhed der indeholder detaljeret information udstillingen, håber forskerne at finde en løsning på hvordan museumsbesøgende får mere ud af deres oplevelse uden at skulle overskride de gængse restriktioner (larm, berøring, fotografering mm.). Dette skyldes at der førhen blev udleveret fysiske informationsfolder, så museumsbesøgende kunne se udstillingen og derefter slå op i folderen. Det er dog ikke optimalt, for museet, da de er af den opfattelse at de besøgende ikke får det fulde udbytte af udstillingen, da de bliver distraheret af at skulle forholde sig til udstillingen og deres folder.

Mokatren et al. (2018) satte sig for at løse de tre nedenstående problemstillinger:

1. Hvordan kan vi bruge MET til at identificere TP'ens placering og interesse objekt?
2. Hvordan kan vi integrere en MET som et pegeredskab i et system, der, via lyd-guide, leverer information til museets besøgende?
3. I hvilket omfang bidrager brugen af MET i en lyd-guide til oplevelsen på museet? (Mokatren et al., 2018)

Der blev udarbejdet to versioner af hvordan lyd-guiden blev aktiveret:

1. En proaktiv version som automatisk leverede information hver gang TP'en viste interesse for et objektiv. Det gav ikke TP'en mulighed for at kontrollere hvornår og hvor meget information der blev leveret.
2. En reaktiv version, der gav TP'en notifikation om at der kunne aktiveres videreformidling af information. Det gav TP'en kontrol og mulighed for at sortere i levering af informationer.

Forskerne tager først udgangspunkt i generel MET og hvordan blikket (gaze) benyttes til at aktivere forskellige punkter. Afhængig af hvor længe blikket hviler på et bestemt objekt vil dette udløse en effekt i form af detaljeret viden ang. objektet gennem den tilknyttede lyd-guide. Forskerne tester først denne metode af i et kontrolleret miljø før det testet af på Hecht Museum af 22 studerende.

De 22 TP'er fik en kort introduktion til undersøgelsen og skulle herefter udfylde et personligt spørgeskema. TP'erne fik derefter demonstreret udstyret og dets funktioner inden de gik i gang med testen. Undervejs skulle de svare på spørgsmål, og til sidst blev de kort interviewet for at forskerne kunne sammenholde resultaterne fra testen, samt spørgsmål med hvad TP'erne selv følte og registrerede under testen.

For at resultaterne af undersøgelsen kunne bearbejdes var det vigtigt for forskerne at MET samt spørgeskema (concurrent) og interview (retrospective) blev koblet sammen. Ved at de forskellige metoder supplerede hinanden kunne forskerne få en bedre forståelse for hvad der havde fungeret og hvad der ikke fungerede i undersøgelsen.

En af de væsentlige detaljer i forskningsartiklen er den igangværende udvikling og stigende fokus på MET. I øjeblikket er MET udstyr dyrt og ikke let tilgængeligt, men forskerne mener at der i fremtiden vil blive udviklet bedre og økonomiske løsninger så det MET udstyr vil kunne normaliseres og efterfølgende nå sit fulde potentiale.

2.4.4. Mobile Eye Tracking Methodology in Informal E-Learning in Social Groups

(Mille) Magnussen et al. (2017) søger på baggrund af 10 gennemførte ET-studier, at få en forståelse for de styrker og begrænsninger der er ved ET-studier i en social kontekst, med fokus på de tre parametre: (1) brugeroplevelse af udstyr, (2) dataindsamling og (3) dataanalyse. De 10 studier er gennemført på PULSE udstillingen hos Experimentarium, Copenhagen, med grupper af personer som ikke tidligere har besøgt udstillingen.

Ved hvert af de 10 studier blev en fra gruppen udvalgt til at bære ET udstyret, når det var muligt blev en voksen udvalgt, da det blev vurderet at udstyret ville påvirke dem mindre, end det ville børn.

Demografisk er grupperne i studiet fordelt således: 8 grupper bestående af familier med børn i alderen 6-12 år, 2 grupper bestående af skoleelever fra 6. klasse. Grupperne måtte besøge udstillingen så længe de ville, og et besøg tog i gennemsnit 40 minutter. Efter hvert studie blev korte gruppeinterviews afholdt.

Tidligere studier med ET i museumssammenhæng har enten været mere eksplorative i og med at forsker har interageret med de medvirkende løbende, eller været mere kontrollerede hvor kun en enkelt TP har besøgt udstillingen af gangen. Magnussen et al. (2017) understreger at begge tilgange har sine mangler; når forskeren interagerer med de medvirkende, påvirkes deres oplevelse og ved kun at lade én se udstillingen af gangen overser man det faktum at et museumsbesøg er en social aktivitet hvor TP'ens interaktion med andre, er vigtig. Begge tilgange mener Magnussen et al. kan forvrænge data. De mener derfor at artiklen repræsenterer et godt eksempel på anvendelsen af ET i en social kontekst, hvilket de søger at understøtte gennem fokus på de tre ovennævnte parametre.

1. Brugeroplevelse, udstyr: Gennem lydoptagelserne kunne forskerne høre hvordan TP'erne reagerede på ET-udstyret og kunne på baggrund deraf konstatere at det var det fysiske ubehag og ikke det faktum at deres syn blev monitoreret, som påvirkede TP'en mest. Flere gav dog udtryk for at det var mere opmærksomme på, hvor de kiggede hen.

De forskellige aldersgrupper reagerede forskelligt på udstyret; særligt de små børn kommenterede på når deres forældre bar udstyret og skolebørnene interagerede meget med udstyret under hele udstillingen, hvilket forskerne mener skyldes deres alder. De påpeger desuden at fremmede formodes at ville være mindre opmærksomme på udstyret, hvorfor det konkluderes at det er mere opmærksomhed rettet mod udstyret under studier i naturlige omgivelser, end hvad der er tilfældet ved mere kontrollerede studier.

2. Dataindsamling: ET-data gjorde det muligt for forskerne at betragte verdenen fra TP'ens synspunkt, særligt når dette kombineres med samtidige lydoptagelser og optagelse af TP'ens omgivelser, da der på den måde opnås et detaljeret billede at TP'ens færden og interaktion med udstillingen.

Forskerne understreger dog at de oplevede udfordringer med at afkode data da TP'erne gik i grupper, hvorved det kunne være svært at afgøre, hvornår et gruppemedlem talte frem for et andet, hvis ikke TP'en med udstyret betragtede denne person. Forskerne påpeger muligheden for at alle gruppemedlemmerne bærer egen mikrofon samtidig med at gruppen filmes udefra, hvilket formodes at løse problemet – samtidig understreges det at denne løsning ville give store datamængder.

3. Dataanalyse: ET-data blev efterfølgende sammenholdt med verbaliseringerne fra de samtidige lydoptagelser og informationen hentet fra de afholdte interviews, hvorved der er tale om en metodetriangulering. Forskerne konkluderer at metoden har stort potentiale i samspil med kvalitative metoder. De understreger dog at deres eget studie kunne have draget fordel af mere dybdegående interviews med bæreren af udstyret.

Slutteligt vurderer forskerne at fremtidige studier med fordel kan fokusere på, hvordan opmærksomheden på ET-udstyret kan minimeres så det ikke drager fokus og data dermed ikke forvrænges.

2.4.5. Potentials and Limitations of Mobile Eye Tracking in Visitor Studies

Eghbal-Azar & Widlok (2013) søger på baggrund af et komparativt studie baseret på MET, at fremsætte en række styrker og begrænsninger ved metoden. Det komparative studie er udført på to separate museer i Tyskland. Hvert studie bestod af 8 TP'er, 4 som tidligere havde besøgt det pågældende museum og 4 som ikke havde, alle 8 havde aldrig besøgt den udstilling som studiet omhandlede. Alle TP'er blev opfordret til at begå sig naturligt til udstillingen, i deres eget tempo.

Data blev indsamlet gennem ET-data og filmning af TP'ernes omgivelser. Eghbal-Azar & Widlok anbefaler at MET kombineres med andre metoder som giver TP'en mulighed for at verbalisere sin oplevelse, hvorfor de selv fik alle TP'er til at se det videomateriale deres undersøgelse gav, hvortil de blev bedt om at beskrive det de oplevede, tænkte, følte og lagde mærke til (signalbaseret). Ydermere blev der afholdt afsluttende (retrospektive) interviews.

I studiet inkluderer Eghbal-Azar & Widlok Mayr et al.'s fire styrker ved MET: (1) Rig data grundet inklusion af oplysninger om miljø herunder omgivelser, andre mennesker mv., (2) Høj ekstern data validitet da data indsamles objektivt af kameraer, (3) Det er en målemetode der ikke påvirkerstanden for målingen og (4) Mulighed for statistisk analyse afhængig af studiets population og forskningsspørgsmål.

Eghbal-Azar & Widlok inkluderer derudover Mayr et al.'s otte begrænsninger ved MET: (1) ET siger ikke noget om tanker bag det som bliver betragtet, (2) konklusioner omkring ETer begrænsede da de baserer sig på fortolkninger, (3) ET-udstyret er meget sensitivt, så resultaterne kan nemt påvirkes, hvis TP'en retter eller på anden måde interagerer med udstyret, (4) selektiv udvælgelse af TP'er da svagtseende og mennesker med briller ekskluderes, (5) tekniske udfordringer ved ET brillen som ikke er i stand til at få alle øjets bevægelser med, (6) dataanalyse er tidskrævende grundt metodens mobilitet hvor omgivelser og derfor fokuspunkter hele tiden ændres, (7) ET udstyr er relativ dyrt og (8) nye etiske overvejelser da TP'erne ikke har mulighed for at kontrollere øjenbevægelserne, hvorved dette skal indgå i samtykkeerklæringer.

Til trods for at langt flere begrænsninger end styrker nævnes, vurderer Eghbal-Azar & Widlok at MET i fremtiden bliver en stor del af de fleste observationsstudier.

2.4.6. The where, what and when of gaze allocation

(Dennis) I tidligere undersøgelser foregår ET ofte som kontrollerede studier, hvor der er blevet vist billeder, fotografier eller videoer af naturlige scener, der efterfølgende bliver registreret via TP'ernes øjenbevægelser når de ser billede eller video. Det pågældende casestudie af Foulsham et al. (2011) forsøger imidlertid, at undersøge om mennesker flytter deres blik på samme måde, når de bevæger sig i den virkelige verden sammenlignet med når de får vist billeder, fotografier eller videoer. Der er i undersøgelsen brugt ET-udstyr, hvorved data er indsamlet i form af ET data og video af TP'ernes omgivelser.

TP'erne blev i første omgang bedt om at bære ET udstyret mens de gik ud for at købe kaffe. Dernæst blev de endnu engang bedt om at bære ET udstyret, mens de fik vist den video de optog på turen. Ved begge undersøgelser blev der fokuseret på, hvor TP'erne rettede deres øjne og hoved, samt hvilke genstande der blev fokuseret på, så en sammenligning blev mulig.

I undersøgelsen bliver der fokuseret på tre hovedområder. Det første område undersøger, hvorvidt TP'erne er konsekvente i deres egocentriske position (hvordan de opfatter rummet relativt til dem selv) og allocentriske position (hvordan de opfatter rummet uafhængigt af dem selv), og om der er en forskellighed i video kontra den virkelige verden. Det andet område kategoriserede objekter i omgivelserne: (1) hvor der bliver fokuseret og (2) om nogle objekter der bliver fikseret på, adskiller sig fra videoen og den virkelige verden. Det sidste område målte om der er en tidsmæssig fikseringsforskel på de forskellige objekter i den virkelige verden og på video.

Der argumenteres for at der er flere grunde til at lave undersøgelser der er foretaget i den virkelige verden. Video og billede repræsentation har dog de begrænsninger, at det ikke kan opfange alle de situationer der foregår i den virkelige verden. Derudover kan man ikke opfange den måde hovedet og kroppen, når den er i bevægelse, påvirker øjenbevægelserne.

Resultaterne fra undersøgelsen viste, at ved visning af videoer har TP'erne en tendens til at fokusere meget centralt i midten af det visuelle felt. Det er i tidligere undersøgelser også blevet omtalt som en central bias ved visning af statiske billeder og videoer på en skærm. Undersøgelsen viste også, at TP'erne i langt højere grad bruger hovedet til at navigere med i den virkelige verden. I laboratorieundersøgelsen måtte TP'erne i større grad bruge øjnene til at flytte fokus.

Ift. kategoriseringen af objekter og måling på hvor længe der bliver fikseret, viste undersøgelsen at der var forskelle i hvad der bliver fokuseret på. Den væsentlige forskel viste at TP'erne i den virkelige verden i højere grad havde fokus på stien. Dette giver en indikation af at TP'erne der så videoen

brugte tid på de fjerne objekter, hvorimod der i den virkelige verden blev fokuseret på det der var nærmest, stien.

Endelig blev det fremhævet, at der var en forskel på fikseringstiden af mennesker. Selvom der både i den virkelige verden og på video blev fokuseret på fodgængere, var der en forskel på hvornår fodgængerne blev set på. Der var lige så stor tilbøjelighed til at kigge på fodgængere, når de går på afstand, men når de kommer tættere på viste undersøgelsen, at der blev fikseret i længere tid når TP'erne så videoen.

Undersøgelsen viser derfor at laboratorieundersøgelser kun i begrænset omfang repræsenterer den virkelige verden. Der blev vist både ligheder og forskelle i de forskellige forsøg, men det giver generelt en forskel i resultaterne, når TP'erne får frihed til at bevæge deres hoved og krop. Variationerne i de forskellige forsøg kan skyldes at der sker et skift fra den egocentriske position til den allocentriske position, når TP'en går fra at være fysisk til stede i et rum til at betragte rummet på video.

2.4.7. Where Am I? Investigating Map Matching During Self-Localization

Kiefer et al. (2014) undersøger via to eksperimenter med ET i GIScience, at kortlægge den visuelle matchningsproces mellem miljø og kort under selvlokalisering. Hvor tidligere lignede studier med ET i GIScience typisk er blevet testet i et laboratorium, tager dette studie udgangspunkt i den virkelige verden.

De to eksperimenter tager henholdsvis udgangspunkt i en rapportering om orientering og et selvlokaliseringseksperiment. Selvlokalisering er processen, hvor ens nuværende position på et kort identificeres. Under selvlokalisering vil TP'en forsøge, at matche synlige elementer i miljøet, det kan f.eks. være landemærker og kortsymboler for at begrænse potentielle placeringer på kortet.

Data fra de to eksperimenter er hentet via TP'ernes blik, der returneres til MET-enheden, og efterfølgende vises som koordinater i videoen. Fokusområderne bliver defineret som særlige genstande i miljøet, dette kan f.eks. være en dør eller et vindue. Hvis et symbol på kortet repræsenterer et vartegn i miljøet der kan genkendes af TP'ernes position, vil denne blive brugt som et nyttigt symbol, hvis de derimod ikke genkendes, bliver de brugt som unyttige symboler. Udover ET data blev der efter hvert eksperiment, afholdt korte interviews med TP'erne.

Derudover blev der brugt en fixeringsberegning. Denne er bygget ud fra det fikseringspunkt hvor øjet forbliver relativt stille i en kort periode. Da der ikke findes etableret regler omkring denne form for øjesporingsundersøgelser opstiller undersøgelsen nogle valgte værdier for at standardisere resultaterne og dermed gøre dem sammenlignelige. Derfor er der i dette casestudie brugt en minimumsfixeringstærskel på 100 til 200 millisekunder.

De to eksperimenter blev udført to steder i den Schweiziske by Zürich, en by ingen af TP'erne kendte på forhånd. I det første eksperiment skulle 10 TP'er bedømme, om et ikonisk kort vil være en korrekt repræsentation af det sted, de befandt sig i. Det andet eksperiment skulle 15 TP'er finde deres lokalisering på et turistkort.

Resultaterne fra eksperiment 1 indikerer at opgaven krævede et for stort kvalitativt geografisk ræsonnement, og selv hvis TP'erne havde givet det korrekte match mellem symbolerne og landemærkerne, kan det betragtes som fejlagtige data, hvis TP'en giver en forkert begrundelse for valget.

Resultaterne fra eksperiment 2 viser at de TP'er som havde succes med opgaven, havde stort fokus på de nyttige kortsymboler, hvilket resulterede i en overlegen selvlokaliseringsstrategi, hvor de effektivt kunne finde ud af, hvor de befandt sig.

Der blev på baggrund af ovenstående eksperimenter konkluderet, at TP'er der lykkes med deres opgaver, havde en markant større visuel opmærksomhed på symboler på kortet. Derudover viste undersøgelsen, at der var et større skift mellem kort symbolerne på kortet og de tilsvarende vartegn i miljøet, dette antyder, at de fulgte en mere effektiv strategi for selvlokalisering.

2.4.8. Opsummering af forskningsoversigt

Ovennævnte artikler giver anledning til en række refleksioner, når der skal udføres undersøgelser med ET. De viser bl.a. at det ikke er uvæsentligt om det er voksne eller børn undersøgelserne bliver gennemført med. F.eks. konstaterer Magnussen et al. (2017) at når undersøgelser har børn i fokus, kan der være yderligere risiko forbundet med den indsamlede data. Børn kan have en tendens til at være mere fysiske når de er i gang med forsøgene, hvilket kan give problemer med håndtering af ET-udstyret. Desuden kan der være en risiko for, at der bliver rørt ved ET-udstyret, hvilket kan resultere i fejl af data. Derfor bør man nøje overveje, hvem der undersøges (børn eller voksne) for at tilpasse studiet, så eventuelle fejl med data begrænses. På baggrund af ovenstående er TP'ens alder (barn kontra voksen) inkluderet som et parameter i analysen.

Artiklen af Magnussen et al. (2017) undersøger TP'ernes adfærd i grupper, hvilket viser at individernes interaktion er med til at forme deres oplevelse. Artiklen understreger at der er en væsentlig forskel i TP'ens adfærd, alt efter om TP'en er alene eller en del af en gruppe, når testen udføres. Derfor inkluderes skellet mellem test af enkeltperson og gruppe som parameter.

Artiklerne har vist at ET har den styrke, at den undersøger hvordan tingene udfolder sig imens det sker, i modsætning til en række andre metoder som f.eks. interviews, hvor det forsøges at finde frem til folks handlinger gennem spørgsmål om forløbet. Ifølge Cho et al. (2019) kan det være et problem, da mennesker ikke er gode til at forklare, hvad vi gør efter det er blevet gjort, her kan vi ofte glemme mange af detaljerne, når vi skal genfortælle dem. Jung et al. (2018) understreger desuden, at der

kan være en problematik med resultaterne fra ET, da det ikke er alle resultater som indsamles med ET der nødvendigvis har betydning. Blikket kan f.eks. dvæle på et sted og skabe en form for illusion af det der fikseres på – dette kompenserer de supplerende undersøgelsesmetoder for, da der kan spørges ind til de individuelle fikseringer. I lyset af ovenstående gennemgår analysen en række sammenligninger mellem effektiviteten og anvendeligheden af ET som eneste undersøgelsesmetode kontra ET i kombination med andre, kvalitative metoder.

Som nævnt ovenfor viser flere af artiklernes studier, at det er nødvendigt at supplere ET-data med supplerende data f.eks. i form af interviews. Der findes ikke standardiserede måleinstrumenter på ET, hvilket gør data svært at sammenligne. Kiefer et al. (2014) forsøger via en standard fikseringsfrekvens, at gøre data sammenlignelig, men generelt giver ET ikke en forklaring på hvorfor noget sker, men kun afbildninger af hvad der sker. Der kan derfor ikke alene på baggrund af ET-data konkluderes, men blot fortolkes og dermed forsøges at finde frem til årsager til handling. Artiklerne bliver derfor ofte supporteret af kvalitative tilgange for at få oplyst et mere nøjagtigt indblik i TP'ernes opfattelse. Kombinationen med andre undersøgelsesmetoder (f.eks. interview) giver TP'en mulighed for at forklare sine handlinger, så man får en forståelse for de afbildninger der er indsamlet med ET.

(Jesper) Ved brug af ET i tidligere studier, er undersøgelserne ofte blevet foretaget i et laboratorium, hvor der er kontrollerede forhold. Foulsham et al. (2011) siger, at denne tilgang ikke tager højde for de forskelle der er mellem egocentrisk og allocentriske positionering som foregår, når man bevæger sig i det virkelige rum. På baggrund af FO'en fremgår det desuden, at WF ikke kun finder sted på baggrund af skiltning og andre navigerbare elementer, men at det også opstår organisk når mennesker observerer og interagerer med hinanden. Jung et al. (2018) understreget bl.a. at barnet i deres studie, hurtigt udskiftede kort og skiltning (fysiske navigerbare elementer) til fordel for observation af andre museumsbesøgende. Derfor inkluderes en vurdering af testmiljøet (kontrollerbart kontra ukontrollerbart) også som parameter i analysen.

I samtlige forskningsartikler gør det sig gældende at forskerne gennemgår den praktiske opsætning og anvendelse af udstyr, samt hvordan ET skal anvendes, hvilket har tydeliggjort vigtigheden i at overveje de praktiske faktorer som ET bærer med sig. Derfor er der opsat en række parametre til vurdering af praktisk anvendelse. Rangeringerne (R) af de praktiske parametre i analysen tager udgangspunkt i arbejdet med studiet og den bagvedliggende forforståelse⁴.

⁴ Set i lyset af udfordringerne med at udføre praktiske undersøgelser, jf. 1., er rangeringerne i analysen fremsat på baggrund af kvalificerede antagelser af, hvordan de forskellige metoder udføres i praksis.

3. Metode

I det følgende præsenteres en række metoder, som beskæftiger sig med forskningsarbejde og verbalisering af brugeroplevelser. Metoderne til sidstnævnte område er udvalgt med udgangspunkt i den tidligere gennemgåede FO samt teori omkring eye-tracking.

3.1. Litteraturstudiet

(Mille) Studiet udformer sig som et nomotetisk litteraturstudie, og er dermed et teoretisk funderet studie som har til formål at generalisere, så der efter studiet er en klar forståelse for, hvilken tilgang andre forskere med fordel kan tage til ET-studier, i fremtiden. Empirien er indsamlet gennem en omfattende FO på baggrund af hvilke, de forskellige tilganges styrker og begrænsninger frembringes. Da ET som nævnt er en kvantitativ metode og dens konklusioner præget af formodninger, vil metoden anbefales i samspil med en række supplerende undersøgelsesmetoder af kvalitativ natur.

Studiets design betragtes som værende indlejret, da flere analyseenheder undersøges samtidig; hvilke forskellige tilgange der tidligere er anvendt inden for feltet, samt hvilke metoder der i fremtiden, med fordel kan kombineres, afhængig af den kontekst, og de midler som er tilgængelige. I et forsøg på at synliggøre dette, fremsættes en matrix, hvori metoderne, og deres trianguleringsmuligheder, fremgår.

3.2. Forskningstype og videnskabelige overvejelser

Litteraturstudiet arbejder inden for den humanvidenskabelige forskningstype, hvor der søges en forståelse for det undersøgte. Det undersøgte bliver betragtet på baggrund af de udforskedes perspektiv på den pågældende kontekst, hvilket i her sker gennem den fremsatte FO, i hvilken syv forskningsartikler præsenterer de pågældende forskeres perspektiver på egne studier, hvorved "*...de udforskedes subjektivitet indgår som en meget væsentlig del af datamaterialet*" (Launsø et al., 2017:24).

I studiet konstrueres forskerens forståelse på baggrund af de udforskedes ytringer repræsenteret ved de forskningsartikler der indgår i vores FO. Det er således artiklernes beskrivelser og vurderinger af de undersøgte dataindsamlingsmetoder, der danner grundlag for forståelses- og fortolkningsprocessen. Fortolkningen kan ifølge Launsø et al. (2017) afbildes som en proces, hvor forsker konstruerer sin forforståelse som derefter, i en erkendelsesproces, udfordres og rekonstrueres, med andre ord den hermeneutiske spiral. Forskernes forståelsesramme bliver, her udvidet gennem arbejdet med den teoretiske forståelse for begreberne WF, affordance og ET, hvorefter forståelsesrammen på baggrund af FO'en bliver udfordret og udvidet. Denne nye forståelsesramme føres videre og danner grundlaget for arbejdet med den udarbejdede matrix, som endnu engang udfordrer og udvider forskernes forståelsesramme.

De studier, der indgår som artikler i FO'en, arbejder derimod inden for den kognitionsvidenskabelige forskningstype der, som nævnt, søger at forbinde det human- og det naturvidenskabelige og som derfor bestræber sig på at beskrive og forstå fænomener, samtidig med at klassificere og forklare dem (Jensen, 2014).

Artiklerne i FO'en opfordrer til metodetriangulering, grundet formodningen om at denne bidrager til en mere dækkende eller komplementær viden (Frederiksen, 2015). Med triangulering menes der at flere metoder anvendes til at undersøge samme fænomen. I dette tilfælde kan ET, en kvantitativ tilgang, med fordel benyttes i samspil med metoder som giver TP'erne mulighed for at verbalisere deres oplevelser, en kvalitativ tilgang. Samspillet mellem disse to forståelsesrammer, det kvantitative og det kvalitative, understreger at mennesket begriber verdenen i takt med at de gør noget ved den (Jensen, 2014); det kvantitative forstås dermed gennem det kvalitative. Derfor forventes det, at metoderne i samspil vil give mere viden end hvis kun en enkelt var anvendt, hvorved de forventes at kompensere for hinandens begrænsninger.

ET giver, som det fremgår af ovenstående, en meget reel og u-manipulerbar data (kognition, naturvidenskabelig), men denne data siger ikke meget i sig selv, hvorved resultaterne af sådanne studier, som det fremgår af FO'en, ofte er baseret på formodninger. Ved, som nævnt, at kombinere metoden med f.eks. et interview (humanvidenskabelig, forståelse) eller en anden tilgang hvor TP'ens kan verbalisere sin oplevelse, bliver ET-data mere sigende. Dermed formodes det at metoderne i samspil giver en bedre forståelse for studiets helhed.

3.3. Forståelse for dataindsamling

(Dennis) Som tidligere nævnt findes der ikke en standardiseret metode til at tolke data indsamlet med ET. Derfor argumenterer artiklerne i FO'en, og dermed også studiet, for at ET bør anvendes i metodetriangulering med en anden metode, som benyttes til undersøgelse af de indsamlede data. I det følgende fokuseres der på ET som kvantitativ metode, samt hvilke tilgange der findes til at undersøge eller vurdere data set fra TP'ens synspunkt; alle disse tilgange er kvalitative af natur, eftersom deres omdrejningspunkt er at indsamle data fra et specifikt individ.

3.3.1. Eye-tracking som kvantitativ metode

(Jesper) ET er en kvantitativ metode der giver objektive data. Der findes, som det fremgår af FO'en, ikke nogen standardiseret måde at tolke resultater indsamlet gennem ET, hvilket betyder at det er svært at sammenligne data fra forskellige ET-studier og at ET-data kan anvendes og tolkes på mange forskellige måder, f.eks. med fokus på varigheden af fikseringer og heat-map visualisering, hvoraf det ikke er sikkert at alle måder er lige hensigtsmæssige for det gældende studie.

Derfor argumenterer artiklerne i FO'en også for at ET ikke kan stå alene, men skal benyttes i meto-
detriangulering hvor den supporteres med en form for evaluering eller verbalisering af de indsamlede
data. Der findes dog en række ET parametre som kan anvendes til at indsamle og opsætte kvanti-
tative data, og som fremmer muligheden for at sammenligne data på tværs af forskellige ET-studier
(Mokatren et al., 2018):

- Blikvarighed: En sammenlægning af den totale tid og gennemsnitlige lokation for alle fikse-
ringer inden for et interesseområde.
- Blikfrekvens: Antallet af gange i løbet af et minut hvor TP'en kigger på hvert interesseområde.
- Antal fikseringer: Antallet af fikseringer på hvert interesseområde.
- Antal fikseringer: Det totale antal fikseringer TP'en foretager, herunder også antallet af be-
vidste og ubevidste fikseringer - eventuelt baseret på korte og lange fikseringer defineret i
millisekunder.
- Scanningslinje: Den "vej" som TP'ens fikseringer følger.

(Dennis) Jf. 2.4.5. er MET underlagt en række styrker og begrænsninger.

Styrker ved eye-tracking

- ET inkluderer mange oplysninger omkring testmiljøet, herunder omgivelser.
- Høj ekstern datavaliditet som ikke kan manipuleres under indsamlingen.
- ET som målemetode påvirker TP'en mindre end mange andre metoder.
- Giver mulighed for statistisk analyse.

Begrænsninger ved eye-tracking

- ET fortæller ikke noget om beslutningsprocessen som ligger bag en handling.
- Konklusioner foretaget på baggrund af ET er som regel fortolkende i natur.
- Data kan let blive forvrænget hvis udstyret som bruges til ET berøres.
- Nogle TP'er kan ikke repræsenteres vha. ET, f.eks. blinde.
- Udstyret er ikke i stand til at fange alle øjets bevægelser.
- Giver meget datamateriale.
- Udstyret er ofte dyrt.
- Mennesker kan ikke fuldt ud kontrollere deres øjenbevægelser, hvilket skaber en etisk pro-
blematik ift. brugen af ET og kan gøre at TP'er forsøger at styre deres blik mere under en
test, end de ville gøre i en naturlig situation (Eghbal-Azar & Widlok, 2013).

3.3.2. Supplerende kvalitative tilgange

(Jesper) I det følgende præsenteres en række undersøgelsesmetoder, som har til formål at øge forståelsen for TP'ens oplevelse og handlinger. Grundet studiets fokus på at danne grundlag for fremtidige praktiske studier, tager gennemgangen af metoderne afsæt i et brugsscenarie, hvor informanter og TP'er bedes løse/i forvejen har løst en række opgaver med fokus på WF.

I undersøgelsen af dataindsamlingen findes der forskellige kvalitative undersøgelsesmetoder, såsom tænke-højt-test, video- og lydoptagelser, interviews og fokusgrupper. Fælles for alle metoderne er, at de kan inddeles i tre typer rapportering, som hver især bidrager til at udfylde de huller i indsamlingen af data, der opstår ved rendyrket brug af ET. Disse typer af rapportering er: retrospektiv (retrospective) rapportering, samtidig (concurrent) rapportering og signalbaseret retrospektiv (cued retrospective) rapportering (Eghbal-Azar & Widlok, 2013). De fleste af nedenstående undersøgelsesmetoder kan anvendes inden for alle tre former for rapportering (van Gog et al., 2005).

Retrospektiv rapportering sker når der foretages en verbal rapportering efter udførelsen af en opgave. Formålet er at få TP'en til at tænke over hvorfor de udførte opgaver som de gjorde. Der indsamles altså en form for metakognitiv information, hvor TP'en fokuserer på at forklare hvilke tanker og strategier der ligger til grund for udførelsen af en opgave (van Gog et al., 2005). Denne form for rapportering kan f.eks. ske gennem et interview eller en fokusgruppe.

Samtidig rapportering sker når der foretages en verbal rapportering under udførelsen af en opgave. Her er der fokus på at tilgå TP'ens tanker om hvad de gør i nuet, med udgangspunkt i hvad, frem for hvorfor. Til forskel fra retrospektiv rapportering reflekterer denne tilgang et mere umiddelbart billede af TP'ens handlinger og resultaterne heraf fordi TP'erne ikke har tid til at efterrationalisere. Et praktisk eksempel på denne form for rapportering er den såkaldte "tænke-højt-test" (van Gog et al., 2005).

Signalbaseret retrospektiv rapportering sker, som ved retrospektiv rapportering, når der foretages en verbal rapportering efter udførelsen af en opgave, men baseres på optagelser eller anden observation af de udførte opgaver frem for TP'ens hukommelse alene. Essentielt er det en kombination af de to ovennævnte tilgange til rapportering, hvor styrkerne ved begge metoder slås sammen. Derved mindskes risikoen for efterrationalisering i sammenligning med retrospektiv rapportering, uden at rapporteringen påvirker selve udførelsen af opgaven, sådan som det ofte ses med samtidig rapportering. I princippet kan alle former for retrospektiv rapportering bruges som signalbaseret retrospektiv rapportering. Det er dog nødvendigt at optage eller tage udførlige noter under udførelsen af opgaverne, som kan bruges til efterfølgende reference (van Gog et al., 2005).

Herunder gennemgås en række forskellige tilgange til verbalisering af brugeroplevelsen, samt hvordan tilgangene kan anvendes med hver af de tre ovennævnte typer af rapportering.

3.3.1.1. Tænke-højt-test

Tænke-højt-testen anvendes som regel som samtidig rapportering, altså under udførelsen af en opgave. Den kan også benyttes som retrospektiv rapportering i kombination med en anden form for samtidig rapportering, hvor en TP f.eks. ser en video af sin udførelse og tænker højt omkring de forskellige handlinger der blev foretaget; i realiteten en form for signalbaseret retrospektivt interview (Cho et al., 2019). Styrken ved at anvende en tænke-højt-test er først og fremmest at verbaliseringen af TP'ens tanker gør det muligt at finde og forstå problemer undervejs i testen, samtidig med at der opbygges et billede af TP'ens forventninger, adfærd og præferencer i den konkrete brugssituation. Det er desuden muligt at indsamle en stor mængde data fra en eller få TP'er.

Metoden kan også anvendes til at foretage objektive målinger, såsom antallet af fejl i interaktionen med en udvalgt funktionalitet. Til gengæld kan processen med at skulle sige sine tanker højt være distraherende for TP'en og forhindre troværdig opførsel, f.eks. ved at sænke interaktionen og skabe efterrationalisering. Desuden siger den ikke nødvendigvis noget om TP'ens vurdering af det testede som helhed, men er i stedet fokuseret på netop den opgave, som TP'en tænker på i situationen (Munk & Mørk, 2007).

3.3.1.2. Observerende optagelse med video og lyd

Denne metode kan kun anvendes under selve udførelsen af en opgave, og er nyttig fordi den ikke forstyrrer TP'en så meget som f.eks. et interview eller en tænke-højt-test. Tilgangen kan dog være problematisk hvis der kun bruges videooptagelse og der i videoen indgår flere TP'ere på samme tid, da det kan være meget svært at afgøre hvem der taler. Her kan det være en fordel at optage lyd fra samtlige TP'ere med en individuel mikrofon. Det giver naturligvis en meget stor mængde data, der skal behandles, hvilket både kan være en styrke og en begrænsning, alt efter situationen.

Anvendes der udelukkende observation kan der desuden opstå yderligere komplikationer, f.eks. hvis observatøren ikke deler samme værdier som de observerede parter, da både de observerede kan ændre deres adfærd på grund af det, men også fordi observatøren kan misse eller fejlfortolke de observeredes handlemønstre når der efterfølgende skal trækkes data ud af optagelserne (Bryman, 2016). Optagelserne kan derfor med fordel bruges i kombination med en af de andre tilgange i signalbaseret retrospektiv rapportering (Magnussen et al., 2017).

3.3.1.3. Interview og Fokusgruppe

Et interview kan anvendes både under og efter udførelsen af en opgave. Hvis det benyttes under udførelsen kan det dog få indflydelse på opgavens resultat da det kan forvirre og distrahere TP'en.

Anvendes interviewet efter udførelsen skal TP'en forsøge at huske hvorfor de tog de valg, som de gjorde, hvilket også kan give fejlagtige data - dog stadig med en mindre fejlmargen end ved anvendelse af samtidig rapportering, da kun interviewet påvirkes, og ikke selve udførelsen af opgaven. Denne tilgang benyttes altså bedst som retrospektiv rapportering i kombination med en anden form for samtidig rapportering, såsom videooptagelser og lydoptagelser, som TP'en kan støtte sig op af under interviewet. En kombination, som i praksis skaber signalbaseret retrospektiv rapportering (Eghbal-Azar & Widlok, 2013).

Et interview kan også foretages med flere TP'er til stede på samme tid, hvor der er fokus på at lade TP'ere give feedback på både egne og andres oplevelser. Dette kaldes for en fokusgruppe. Fokusgrupper kan anvendes som både retrospektiv og signalbaseret retrospektiv rapportering hvor flere TP'er får mulighed for at give feedback på udførelsen af både egne og andres opgaver, samt den tilgang forsker har valgt. Der er dog en risiko for at TP'erne kan influere hinandens holdninger, som ikke opstår ved individuel signalbaseret retrospektiv rapportering (Eghbal-Azar & Widlok, 2013).

4. Matrix-undersøgelsen

For at fastsætte et fælles grundlag til at undersøge hvordan ET i sig selv, samt i kombination med de ovennævnte undersøgelsesmetoder, kan anvendes til indsamling af data, er der opstillet en række parametre som hver metode kan vurderes ud fra, både individuelt og til sammenligning med de andre metoder. Metoderne og parametrene præsenteres i analysen vha. en komparativ matrix for at skabe overblik. I matrixen er der i alt opsat 6 parametre, som hver metode holdes op imod. Der er inkluderet to kategorier af parametre: (1) dem, som anvendes til at vurdere metodernes potentiale ift. indsamling af data, og (2) dem som anvendes til at vurdere metodernes udførelse i praksis. I parametre med flere fokusområder markeres hvert fokusområde med et bogstav i parentes. De forskellige parametre er udvalgt med fokus på at skabe et konsistent og pålideligt grundlag for at foretage en vurdering af metoderne, hvor hver parameter tager udgangspunkt i en objektiv, målbar standard (Albert & Tullis, 2013).

4.1. Matrix-parametre

Parametre til vurdering af dataindsamlingspotentiale:

- Testperson-antal: Er der (a) en enkelt person til stede under testen, eller er der (b) en gruppe til stede under testen (forsker medregnes ikke)?
- Testperson-type: Er TP'erne (a) børn eller (b) voksne?
- Testmiljø: Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?

Parametre til vurdering af praktisk anvendelse:

- Opsætning/brug af udstyr: I hvor høj grad kræver metodens udførelse anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?
- Forberedelse og introduktion: Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?
- Anvendelse af metoden: Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?

Testperson-antal adskiller sig fra de øvrige parametre i den forstand, at der ikke er tale om hvorvidt der testes én eller flere personer, da det formodes at der i en gruppe stadig kun er én person, som bærer ET-udstyret. Denne formodning kommer på baggrund af den uoverskuelige datamængde, som ville opnås hvis alle personer i en gruppe bærer ET-udstyr, samt den praktisk udfordring i at opsætte og monitorere mange ET-enheder på samme tid.

I stedet fokuserer parameteren på om TP'en er alene eller en del af en gruppe, når testen udføres, da flere af artiklerne i FO'en har vist en væsentlig forskel i hvordan mennesker agerer, alt efter om de er alene eller sammen med andre. Derfor indgår *Testperson-antal* også i matrix-undersøgelsen på en anderledes måde end de andre parametre. For hver af de parametre, som anvendes til at vurdere dataindsamlingspotentialer, tages der udgangspunkt i en kombination med hhv. fokusområde (a) og (b) i *Testperson-antal*-parametren. På denne måde opnås der indsigt i hvilken indflydelse metodens øvrige parametre har på dataindsamlingspotentialer i testsituationer med isolerede TP'er såvel som TP'er der agerer i en gruppe.

4.2. Parameter-rangeringer

For at vurdere hvert parameter er der opsat en effektivitets-rangering, som har til formål at vise hvor effektiv metoden vurderes til at være i situationer, hvor et givent parameter spiller ind. Ved parametre som dækker over flere forskellige fokusområder, noteres hvert fokusområde med det tal i parentes som repræsenterer fokusområdet, efterfulgt af selve R. En R af parameteren "Testperson-type" kunne altså se således ud: (a):3, (b):4. Der er i alt opsat fire niveauer:

1 = Metoden er meget problematisk at anvende i kombination med dette parameter.

2 = Metoden er besværlig at anvende i kombination med dette parameter.

3 = Metoden kan godt anvendes i kombination med dette parameter.

4 = Metoden kan med fordel anvendes i kombination med dette parameter.

Ovennævnte matrix bliver omdrejningspunktet i nedenstående analyse, hvor den anvendes til at opsætte de forskellige undersøgelsesmetoder på overskuelig vis.

4.3. Metodernes egnethed til test af Wayfinding

I den samlede vurdering af, hvorvidt en metode er velegnet til anvendelse i en given kontekst, er det relevant at overveje, hvad der skal undersøges med metoden. Forskellige metoder vil naturligvis give forskellige indsigter. F.eks. giver kvalitative metoder som interview og tænke-højt-test mere hedoniske indsigter end kvantitative metoder som statistisk måling og ET, der giver mere pragmatisk indsigter (Hassenzahl et al., 2010).

Derfor er bevidstheden om hvilken information der søges, med andre ord hvilket undersøgelses-spørgsmål der er i fokus, væsentlig i valget af metode, hvilket også gør sig gældende for studiet. Her ligger fokus på de praktiske og forskningsmæssige overvejelser i test af WF med ET, når ET (som kvantitativ metode) kombineres med en eller flere kvalitative metoder.

Der tages altså ikke som sådan udgangspunkt i hvor mange metoder der findes generelt, som kan kombineres med ET, men hvilke metoder der findes til at undersøge WF i kombination med ET, og hvor velegnede de er i den kontekst, hvilket afspejles i R af de forskellige metodetriangler i analysen. I studier som ikke undersøger WF vil R givetvis kunne se anderledes ud, fordi udgangspunktet for R ikke er det samme.

5. Analyse

(Mette) I følgende analyse gennemgås en række matrix som præsenterer en R og uddybende forklaring af de parametre, som anvendes til at vurdere de fremsatte undersøgelsesmetoder. Slutteligt opsummeres analysens resultaterne i en samlet matrix og en række gennemgående overvejelser.

5.1. Eye-tracking

I nedenstående matrix tages der udgangspunkt i MET-udstyr, jf. 2.3.2., og den danner grundlag for hvordan de efterfølgende metoder placeres ift. til R. Dette gøres for at give et indblik i, hvordan kombinationen af ET og en anden, kvalitativ, metode kan have indflydelse på indsamlingen af data og den praktiske anvendelse.

Dataindsamlingspotentiale	Rangering af eye-tracking	
	Enkeltperson	Gruppe

<u>Testperson-type</u> Er TP'erne (a) børn eller (b) voksne?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3
<u>Testmiljø</u> Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2
Praktisk anvendelse		
<u>Opsætning/brug af udstyr</u> Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?	(a):2, (b):3	
<u>Forberedelse og introduktion</u> Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?	(a):2, (b):3	
<u>Anvendelse af metoden</u> Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?	(a):3, (b):4	

R: 1 = Metoden er meget problematisk at anvende i kombination med dette parameter, 2 = Metoden er besværlig at anvende i kombination med dette parameter, 3 = Metoden kan godt anvendes i kombination med dette parameter, 4 = Metoden kan med fordel anvendes i kombination med dette parameter.

Figur 1, eye-tracking

Som det fremgår af figur 1 er der udsving i R for parameteren *testperson-type*, alt efter om der testes med enkeltpersoner eller grupper. Det vurderes at det er udfordrende for individet ikke at lade sig distrahere og interagere med ET udstyret når de befinder sig i grupper. Denne antagelse kommer på baggrund af Magnussen et al.'s (2017) studie, hvor gruppemedlemmerne i høj grad påvirkede TP'ens handlinger. Udover dette er børn rangeret lavere end voksne, da de vurderes til at have sværere ved at holde fokus under testen grundet deres alder (Jung et al., 2018).

Der ses en reduktion i R af parameteren *testmiljø*, hvor grupper i et ukontrollerbart miljø falder til 2 (besværlig). Det skyldes bl.a. at et ukontrollerbart miljø i sig selv kan påvirke indsamlingen af data på uforudsete måder, f.eks. ved at TP'en bliver distraheret af de ukontrollerbare omgivelser, hvor forskeren ikke kan nå at kompensere for udsving og dermed mister brugbar data. Denne problematik bliver kun større af, at TP'en er en del af en gruppe, hvor der er flere personer til stede, som kan blive distraherede. I et kontrolleret miljø kan forskeren i højere grad forudsige hvad der praktisk skal ske under testen fra start til slut.

I praktisk anvendelse stiller ET krav til at forskeren tilegner sig ny viden pga. det specifikke ET-udstyr, som ikke er let tilgængelig. Det skyldes bl.a. at MET kræver dyrt, specialdesignet udstyr og software (Mokatren et al., 2018). Det kan derfor være besværligt at anvende for forskeren, og for den enkelte TP kan det være ubekvemt (men ikke direkte besværligt), da MET udstyret ikke er naturligt at have på. Det gør at nogle TP'er vil lade sig påvirke af den fysiske brug af udstyret og det vil kunne afspejle sig i den indsamlede data. Derfor rangeres parameteren *opsætning/brug af udstyr* 2 (besværlig) for forsker, men 3 (god) for TP'en.

Parameteren *forberedelse og introduktion* er sat til 2 (besværlig) for forskeren, da der er en række tekniske færdigheder denne skal tilegne sig, for at kunne anvende ET-udstyret. Desuden kan det, som nævnt tidligere, være kompliceret at få adgang til selve MET-udstyret. For TP'en er R sat til 3 (god), da det forventes at forskeren varetager den løbende kontrol med udstyret, så TP'en i teorien kun skal bære udstyret uden at interagere for meget med det. Stigningen i R fortsætter i anvendelsen af metoden. Fra forskerens synspunkt giver den adgang til brugbar data, men den rangeres ikke som 4 (optimal), da det vurderes at der er mangler kvalitativ indsigt i den indsamlede data. ET kan dog med fordel anvendes af TP'en, da det ikke kræver ekstra forberedelser for TP'en, hvorfor parameteren *anvendelse af metoden* ligger på 3 (god) for forsker, og 4 (optimal) for TP'en.

5.2. Tænke-højt-test

(Mette) Tænke-højt-test er en kvalitativ metode, som er med til at give en dybere forståelse og identificerer hvad der sker her og nu. Den anvendes typisk som samtidig rapportering ifm. brugertests, jf. 3.3.1.1., hvor den i praksis er med til at italesætte hvad TP'en foretager sig, tænker og mener om hvad der bliver præsenteret og vigtigst: hvordan TP'en efterfølgende vil agere. Ingen af artiklerne i FO'en gør direkte brug af samtidig tænke-højt-test, men Cho et al. (2019) anvender en afgrening af metoden, som der tages udgangspunkt i herunder.

Dataindsamlingspotentiale	Rangering af eye-tracking		Rangering m. supplerende metode	
			Tænke-højt-test	
	Enkelt-person	Gruppe	Enkelt-person	Gruppe
<u>Testperson-type</u> Er TP'erne (a) børn, (b) voksne?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):4, (b):4	(a):1, (b):2
<u>Testmiljø</u>	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):4, (b):2	(a):2, (b):1

Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?				
Praktisk anvendelse				
<u>Opsætning/brug af udstyr</u> Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?	(a):2, (b):3		(a):2, (b):3	
<u>Forberedelse og introduktion</u> Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?	(a):2, (b):3		(a):2, (b):2	
<u>Anvendelse af metoden</u> Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?	(a):3, (b):4		(a):3, (b):2	

Figur 2, tænke-højt

Som det fremgår af figur 2 gør det sig gældende for parameteren *testperson-type*, at R stiger til 4 (optimal) for test af børn med enkeltpersoner, da tænke-højt-testen giver indblik i barnets tanker. Det samme gør sig gældende for individuel test af voksne. En af udfordringerne ved tænke-højt-test kan dog være at nogle mennesker har svært ved at redegøre hvad de gør, da de ofte handler på et underbevidst grundlag og det vil derfor være udfordrende for dem at sætte præcise ord på deres handlinger. Det formodes at dette problem oftest forekommer hos børn. R af test i grupper falder dog for både børn (til 1, problematisk) og voksne (til 2, besværlig), idet det er lettere for det enkelte individ at fokusere på testen individuelt kontra i grupper, og det kan være svært at agere naturligt i en gruppe og på samme tid skulle tænke højt. Det gør sig både gældende for børn og voksne, og også her forventes problemstillingen at være mere udpræget hos børn.

Der er ligeledes et stort udsving på R i parameteren *testmiljø*, hvor R af enkeltperson i kontrolleret miljø er 4 (optimal) mens den falder i ukontrollerbart miljø til 2 (besværlig). En lignende tendens kan ses under grupper, hvor R falder til 2 (besværlig) i et kontrollerbart miljø og til 1 (problematisk) i et ukontrollerbart miljø. En af de primære faktorer der forventes at spille ind her, er om TP'en er komfortabel med at tale højt omkring andre mennesker. For test af enkeltperson i et kontrollerbart miljø er denne faktor ikke eksisterende, og metoden forventes derfor at give en god kvalitativ indsigt her. Under de tre andre omstændigheder foregår testen omkring andre mennesker, hvilket kan påvirke TP'ens adfærd.

Ift. de praktiske parametre forbliver R for det meste den samme, som ved brug af ET alene. R for *opsætning/brug af udstyr* forbliver den samme, eftersom størstedelen af den praktiske arbejdsbyrde stadig kan kobles sammen med ET-udstyret. Der ses dog et udsving ved hhv. *forberedelse og introduktion* af metoden til TP'en, samt TP'ens *anvendelse af metoden*. I begge tilfælde falder R til 2 (besværlig). Dette skyldes at den samtidige anvendelse af tænke-højt-test kræver yderligere information til TP'en forinden testens start, samt at det kan være distraherende og fjerne fokus fra den egentlige opgave. Som nævnt tidligere kommer det i høj grad an på hvor komfortabel TP'en er ved at italesætte sine egne handlinger.

5.3. Observation med video/lyd

(Jesper) Brugen af observation med video/lyd, altså hvor TP'en og dennes omgivelser optages med video og lyd, er ikke direkte blevet anvendt i de studier, der er inkluderet i FO'en som samtidig rapportering. Til gengæld er der anvendt samtidig observation (uden video/lyd) af Magnussen et al. (2017), som også kommer ind på de styrker der kunne have været opnået ved at udføre observationen med video/lyd og anvende den retrospektivt i kombination med et interview eller anden form for verbalisering. R herunder tager derfor udgangspunkt i Magnussen et al.'s (2017) test og tilhørende overvejelser.

Dataindsamlingspotentiale	Rangering af eye-tracking		Rangering m. supplerende metode	
			Observation med video/lyd	
	Enkelt-person	Gruppe	Enkelt-person	Gruppe
<u>Testperson-type</u> Er TP'erne (a) børn, (b) voksne?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):3, (b):4	(a):3, (b):3
<u>Testmiljø</u> Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):3, (b):3	(a):3, (b):3
Praktisk anvendelse				
<u>Opsætning/brug af udstyr</u>	(a):2, (b):3		(a):1, (b):3	

Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?		
<u>Forberedelse og introduktion</u> Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?	(a):2, (b):3	(a):1, (b):3
<u>Anvendelse af metoden</u> Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?	(a):3, (b):4	(a):3, (b):4

Figur 3, observation

Som det fremgår af figur 3 stiger R ved metoden, ift. ET, når der testes børn i grupper, fra 2 (besværlig) til 3 (god). Dette er tilfældet da det forventes at børn har nemmere ved at blive distraheret eller foretager handlinger som ikke umiddelbart kan gennemskues blot ved hjælp af ET, end det er tilfældet med voksne. Her kan observation med video/lyd f.eks. hjælpe med at identificere eksterne faktorer, som påvirker børnene. På alle andre fokusområder for parameteren *testperson-type* forbliver R den samme (3, god), eftersom brugen af observation i sig selv (altså uden kombinationen med en anden metode i retrospektiv rapportering) er en forbedring som skaber overblik, men ikke giver yderligere indsigter på samme måde som en kvalitativ metode.

Kombinationen af observation med retrospektiv (kvalitativ) rapportering vil også kunne afhjælpe nogle af de andre problemstillinger, jf. 3.3.1.3., f.eks. at forsker fejlfortolker TP'ens handlinger fordi de ikke deler de samme værdier. Ydermere kan der argumenteres for, at det at lave observerende optagelser af TP'ens omgivelser nærmest er en forudsætning når der foretages ET-tests i en gruppe, så det er muligt at se hvordan TP'en interagerer med og reagerer på folk omkring sig, også selv om det giver en meget stor mængde data. Dataene bliver også mere fyldestgørende da det er muligt at fange detaljer som ellers var blevet overset, uden at påvirke TP'ens opførsel direkte, sådan som det f.eks. kan ske ved et samtidigt interview eller en tænke-højt-test.

De samme overvejelser som er præsenteret ovenfor ifbm. *testperson-type* gør sig desuden også gældende for tests af grupper i et ukontrollerbart miljø, hvilket afspejles i at denne R for parameteren *testmiljø* stiger til 3 (god), ift. R 2 (besværlig) ved ET.

I og med at TP'en ikke skal gøre noget anderledes for at det er muligt at anvende observation med video/lyd, ud over at give samtykke til at observationen må finde sted, ændrer R for *opsætning/brug af udstyr* sig ikke for TP'en. Til gengæld kan der, for forsker, ligge en stor arbejdsbyrde i at skulle opsætte udstyret og indhente tilladelse til at måtte optage i det område, hvor testen finder sted, samt

at introducere TP'en til observationsværktøjet. Derfor falder R af parametrene *opsætning/brug af udstyr og forberedelse og introduktion* fra 2 (besværlig) til 1 (problematiske), for forskeren.

Parameteren *anvendelse af metoden* ændrer sig ikke ift. ET, hverken for forsker eller TP, eftersom observation med video/lyd er en passiv aktivitet som sker automatisk sideløbende med ET, når først forskeren har sat observationen i gang (f.eks. ved at tænde det kamera eller den mikrofon, som optager TP'en). Som tidligere nævnt kræver observationen heller ikke noget ekstra arbejde af TP'en.

5.4. Samtidig interview

(Mille) Det samtidige interview, dermed et interview som afholdes i løbet af ET-testen, er ikke anvendt i nogle af de syv ovenstående forskningsartikler. Dette formodes at være tilfældet da metoden, jf. 3.3.1.4., har en tendens til at distrahere TP'en og dermed påvirke og/eller forvrænge ET-dataene. Metoden er alligevel inddraget her for at gøre analysen mere fyldestgørende, så både samtidig, retrospektiv og signalbaseret retrospektiv rapportering er inddraget. Mokaten et al. (2018) anvendte i sit studie samtidig rapportering i form af et spørgeskema, men kommer ikke nærmere ind på konsekvenserne deraf. Nedenstående R er derfor sket på baggrund af van Gog et al., (2005) og deres teoretisering herom.

Dataindsamlingspotentiale	Rangering af eye-tracking		Rangering m. supplerende metode	
			Samtidig interview	
	Enkelt-person	Gruppe	Enkelt-person	Gruppe
<u>Testperson-type</u> Er TP'erne (a) børn, (b) voksne?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3	(a):1, (b):2
<u>Testmiljø</u> Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2
Praktisk anvendelse				
<u>Opsætning/brug af udstyr</u>	(a):2, (b):3		(a):2, (b):3	

Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?		
<u>Forberedelse og introduktion</u> Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?	(a):2, (b):3	(a):1, (b):3
<u>Anvendelse af metoden</u> Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3

Figur 4, samtidig

Som det fremgår af figur 4 falder R ved metoden, ift. ET, med en, på alle punkter under parameteren *testperson-type*. Dette er tilfældet, da forskerens indvirkning under testen, som nævnt kan distrahere TP'en. At R falder til 2 (besværlig) ved børn og kun til 3 (god) ved voksne, skyldes at børn forventes at have en større tendens end voksne, til at lade sig påvirke af og kigge på forsker og dermed indsamle misvisende ET-data. Samme problem gør sig gældende ved grupper, hvor metoden desuden ødelægger gruppens naturlige dynamik.

Under parameteren *testmiljø* forbliver R overordnet set den samme, dette er tilfældet da forståelsen for det indsamlede datamateriale, til trods for en eventuel svækkelse af ET-data, styrkes grundet den kvalitative indsigt der opnås med et interview. Grundet det faktum at interviewet finder sted samtidig, får TP'en mulighed for at forklare sig løbende, mens spørgsmål og kommentarer er frisk i hukommelsen. Det vurderes at indsamlingspotentialet forbliver på samme R 2 (besværlig) med denne metode ifm. grupper i et ukontrollerbart miljø. Dette er tilfældet da forskers påvirkning og konstante tilstedeværelse kan være det der gør at gruppen holder fokus på det der undersøges, men samtidig kan virke distraherende.

Ydermere vurderes det at forskers påvirkning har mindre betydning i et kontrollerbart- end i et ukontrollerbart miljø, da det let ville kunne afgøres, om en eventuel forstyrrelse i ET-data skyldes forskers afbrydelse (grundet lyd- og videooptagelser fra udstyret), hvorimod en forstyrrelse i et ukontrollerbart miljø, kan skyldes mange ting. Derfor stiger R ved det kontrollerede miljø til 3 (god).

Da det samtidige interview ikke kræver noget ift. opsætning af udstyr, forbliver R den samme for dette parameter. Parameteren *forberedelse og introduktion* falder for forsker til 1 (problematisk), da det forventes at forsker kan opleve problemer under udarbejdelsen af sin interviewguide; forsker skal forberede spørgsmål som er specifikke nok til at give konkrete svar men samtidig åbne nok til at kunne tilpasses den enkelte testsituation, som aldrig vil være helt kontrollerbar. Det anbefales at der

arbejdes med interviewtypen semi-struktureret, da et struktureret interview ville være svært at tilpasse den enkelte testsituation men det med et løst struktureret interview ville blive sværere at sammenligne data fra forskellige TP'er (Robson & McCartan, 2016).

For parameteren *anvendelse af metoden* falder en enkelt for begge parter. For forskeren bliver R 2 (besværlig), da denne skal have fokus på både ET-undersøgelsen og afholdelsen af interview samtidig, og helst uden at påvirke resultaterne af nogle af dem. For TP'en falder denne til 3 (god), da der nu er flere aspekter denne skal være opmærksom på, på en og samme tid.

5.5. Retrospektivt interview

(Dennis) Flere af forskningsartiklerne, herunder Cho et al. (2019) og Magnussen et al. (2017), anvender det retrospektive interview, som er kendetegnet ved at interviewer har mulighed for at spørge ind til aktiviteter der er sket under forsøgene, og valg der er blevet truffet undervejs. Der kan imidlertid være en problematik, når der skal forsøges at skaffe viden om kognitive processer, da det kan være svært at huske præcist, hvad der er sket hvornår og hvorfor. Derudover indebærer det en risiko for, at forklaringen faktisk ikke er den direkte forklaring af forløbet, men blot en kvalificeret formodning om hvad forklaringen kunne have været.

Dataindsamlingspotentiale	Rangering af eye-tracking		Rangering m. supplerende metode	
			Retrospektivt interview	
	Enkelt-person	Gruppe	Enkelt-person	Gruppe
<u>Testperson-type</u> Er TP'erne (a) børn, (b) voksne?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):3, (b):4	(a):1, (b):2
<u>Testmiljø</u> Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):3, (b):2	(a):2, (b):1
Praktisk anvendelse				
<u>Opsætning/brug af udstyr</u>	(a):2, (b):3		(a):2, (b):3	

Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?		
<u>Forberedelse og introduktion</u> Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3
<u>Anvendelse af metoden</u> Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?	(a):3, (b):4	(a):3, (b):3

Figur 5, retrospektiv

Som det fremgår af figur 5 forbliver R i parameteren *testperson-type* ved enkeltpersoner den samme både ift. børn (3, god) og voksne (4, optimal). Cho et al. (2019) bruger i deres undersøgelse det retrospektive interview til at identificere den kognitive adfærd ved deres forsøg. De er opmærksomme på problematikken omkring muligheden for manglende hukommelsen for hændelsesforløbet. Der bliver i undersøgelsen brugt retrospektivt interview som supplement til ET, for at forsøge at imødekomme denne problematik. Derfor bliver metoden vurderet som værende god både i kombination, og som supplement til ET. Det giver overordnet set en dybere kvalitativ forståelse for de data ET leverer.

Ved brug af tilgangen i en gruppe vurderes det, at både børn og voksne falder med én i deres R, til hhv. 1 (problematiske) for børn, og 2 (besværlig) for voksne. Dette skyldes, at grupper kan risikere at lade sig påvirke af de andre medlemmers erindringer og handlinger omkring forløbet, hvorved de reelle individuelle tanker og handlinger, forringes.

I et kontrollerbart testmiljø vurderes der at være en stagnation når det kommer til test af en enkeltperson, dette er til trods for at der tilføjes en kvalitativ indsigt gennem interviewet. Denne indsigt hæmmes dog af TP'ens hukommelse, hvorved R forbliver 3 (god). Ved det ukontrollerbare testmiljø falder R til 2 (besværlig). Dette er tilfældet da der i et ukontrollerbart miljø er langt flere indtryk, hvilket særligt kan være en udfordring i undersøgelser med børn. Magnussen et al. (2017) understreger i deres undersøgelse, at børn er langt mere fysiske når de bevæger sig i det virkelige rum.

Dette understøttes af Foulsham et al. (2011), der i deres undersøgelse, beskriver hvordan der er forskelle i den virkelige verden (ukontrolleret), og ved laboratorieforsøg (kontrolleret). Her ses der en stor forskel i, hvordan TP'erne bruger hovedet til at navigere, og hvordan de bruger elementer i terrænet, når de bevæger sig rundt i den virkelige verden. R for denne parameter falder for grupper

i både det kontrollerede (2, besværlig) og ukontrollerede (1, problematisk). Det forventes at være endnu svære at huske, hvad man gør når man er i en gruppe, fordi der bl.a. er flere indtryk, særligt under ukontrollerbare omstændigheder.

Under praktisk anvendelse vurderes der ikke nogen ændringer i R, dette skyldes at der ikke kræves noget videre arbejde både ift. *opsætning/brug af udstyr* samt *forberedelse og introduktion*, forsker skal forberede en interviewguide, men det vurderes ikke nok til at R burde falde. Det vurderes dog ved *anvendelse af metoden* at falde fra 4 (optimal) til 3 (god) for TP'ens side, dette er begrundet med det faktum at det stiller større krav ift. TP'erne. Det forventes at de skal kunne svare og forklare om testforløbet.

5.6. Signalbaseret retrospektivt interview

(Mille) Det signalbaserede retrospektive interview, dvs. et interview som afholdes efter ET undersøgelsen og med den indsamlede ET-data som omdrejningspunkt, anvendes af Eghbal-Azar & Widlok (2013) og Cho et al. (2019). Eghbal-Azar & Widlok (2013) gør brug af denne suppleringsmetode, da den giver TP'en mulighed for at verbalisere sin oplevelse, på en måde der kompenserer for begrænsningerne ved de to ovenstående tilgange til interviewmetoden. Cho et al. (2019) understreger at de særligt anvender metoden, for at begrænse det eventuelle hul i hukommelsen, som TP'en kan opleve ved særligt det retrospektive interview. Ydermere understreges det, jf. 3.3.1.4., at det signalbaserede retrospektive interview er den bedst mulige tilgang til et interview, når det indgår som et led i en ET, eller på anden måde praktisk, undersøgelse.

Dataindsamlingspotentiale	Rangering af eye-tracking		Rangering m. supplerende metode	
			Signalbaseret retrospektivt interview	
	Enkelt-person	Gruppe	Enkeltperson	Gruppe
<u>Testperson-type</u> Er TP'erne (a) børn, (b) voksne?	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):4, (b):4	(a):3, (b):4
<u>Testmiljø</u> Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):4, (b):4	(a):4, (b):3
Praktisk anvendelse				

<u>Opsætning/brug af udstyr</u> Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3
<u>Forberedelse og introduktion</u> Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3
<u>Anvendelse af metoden</u> Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?	(a):3, (b):4	(a):3, (b):3

Figur 6, signalbaseret

Som det fremgår af figur 6 stiger R ved metoden, med én på alle punkter hvor det er muligt, under parameteren *testperson-type*. Dette er tilfældet da metoden gør op for ET's begrænsninger, ved at tilføje et kvalitativt indblik i de kvantitative data. Ydermere gør metoden dette muligt uden at forstyrre TP'en i løbet af undersøgelsens (samtidig interview) samtidig med at problemer ift. huller i TP'ens hukommelse (retrospektiv) ang. valg, tanker og følelser i løbet af undersøgelsen, minimeres. At børn i en gruppe rangeres som 3 (god) og ikke som 4 (optimal), skyldes det faktum at det generelt ikke kan anbefales at undersøge med grupper af børn, da de som Magnussen et al. (2017) konkluderer, har større tendens til at interagere med udstyret og dermed forvrænge data. Det vurderes derfor aldrig som værende optimalt at udføre undersøgelser med grupper bestående udelukkende af børn.

Samme tendens ses på parameteren *testmiljø*. Her stiger alle punkter til 4 (optimal), på nær undersøgelser med grupper i et ukontrollerbart miljø, som stiger til 3 (god). At grupperne i det ukontrollerbare miljø ikke kan rangeres som værende optimal, skyldes det faktum at undersøgelser med grupper generelt er mere krævende og giver et både større og mere ustruktureret datamateriale. Til trods for denne konstatering, er det stadig væsentlig at undersøge grupper ved studier som omhandler sociale aktiviteter, hvor TP'ens interaktion med andre er et vigtigt element, sådan som det er tilfældet med museumsbesøget i Magnussen et al.'s (2017) forskningsartikel.

Da det signalbaserede retrospektive interview ikke kræver noget yderligere ift. *Opsætning/brug af udstyr*, ændres R ikke for dette parameter. Parameteren *forberedelse og introduktion* ændres heller ikke, til trods for at der kræves mere forberedelse fra forskers side af, i form af udformningen af en interviewguide. At denne ikke ændre på R for forsker skyldes det faktum at der ikke er lige så høje krav til spørgsmålenes fleksibilitet, som det var tilfældet ved metoden; samtidig interview. Også her

anbefales det at der arbejdes med et semi-struktureret interview, af samme årsager, jf. 5.4 (Robson & McCartan, 2016).

For det sidste parameter *anvendelse af metoden* falder R med en enkelt for TP'en til 3 (god). Dette er tilfældet da der med denne supplerende metode, kræves mere af TP'en; denne skal først gennemføre undersøgelsen for så derefter at gense samme, for at give forsker den kvalitative indsigt som ET mangler. Metoden vurderes dog stadig som værende 3 (god), da det primært er tidsmæssigt denne metode belaster TP'en.

Overordnet set giver denne supplerende metoden forskeren stor kvalitativ indsigt. Som det fremgår af Foulsham et al. (2011) er det nogle forskellige informationer TP'en registrerer når de betragter sig selv på en skærm kontra når de bevæger sig fysisk i rummet. Det kan dermed formodes at TP'en, når han betragter sin egen undersøgelse, opdager nye elementer eller får en ny forståelse for de handlinger og beslutninger han tog. Optimalt set er denne metode, i kombination med ET, dermed i stand til at bistå TP'en i at huske hvad han gjorde og hvorfor. Dette gør det muligt for TP'en at få en bedre forståelse for egne handlinger. Dog sker dette på baggrund af en form for efterrationalisering, hvor TP'en har mulighed for at konstruere fornuftige forklaringer på sine handlinger, som ikke nødvendigvis er autentiske.

5.7. Sammenfatning af analyse

(Dennis) For at skabe overblik og give mulighed for hurtigt at sammenligne de forskellige metoder, som er gennemgået i analysen ovenfor, er der herunder konstrueret en samlet matrix, hvor samtlige metoder og parametre er inkluderet.

	Eye-tracking	Supplerende metode i kombination med eye-tracking				
		Tænke-højt-test	Observation med video/lyd	Samtidig interview	Retrospektivt interview	Signalbaseret retrospektivt interview
DATAINDSAMLINGSPOTENTIALE						
Testperson-type: Er TP'erne (a) børn, (b) voksne?						
Enkelt-person	(a):3, (b):4	(a):4, (b):4	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):3, (b):4	(a):4, (b):4
Gruppe	(a):2, (b):3	(a):1, (b):2	(a):3, (b):3	(a):1, (b):2	(a):1, (b):2	(a):3, (b):4

Testmiljø: Hvilket potentiale har metoden til indsamling af fyldestgørende data i et (a) kontrollerbart og (b) ukontrollerbart miljø?						
<i>Enkelt-person</i>	(a):3, (b):3	(a):4, (b):2	(a):3, (b):3	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):4, (b):4
<i>Gruppe</i>	(a):3, (b):2	(a):2, (b):1	(a):3, (b):3	(a):3, (b):2	(a):2, (b):1	(a):4, (b):3
PRAKTISK ANVENDELSE						
Opsætning/brug af udstyr Kræver metoden anvendelse af udstyr, som forudsætter specifik viden og/eller fysisk færdighed fra (a) forsker og (b) TP?						
	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3	(a):1, (b):3	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3
Forberedelse og introduktion: Tager det meget tid og arbejde at (a) forberede metoden til anvendelse og (b) introducere TP'en til metoden?						
	(a):2, (b):3	(a):2, (b):2	(a):1, (b):3	(a):1, (b):3	(a):2, (b):3	(a):2, (b):3
Anvendelse af metoden: Hvor kompliceret er metoden at benytte, både fra (a) forskerens og (b) TP'ens side?						
	(a):3, (b):4	(a):3, (b):2	(a):3, (b):4	(a):2, (b):3	(a):3, (b):3	(a):3, (b):3

R: 1 = Metoden er meget problematisk at anvende i kombination med dette parameter, 2 = Metoden er besværlig at anvende i kombination med dette parameter, 3 = Metoden kan godt anvendes i kombination med dette parameter, 4 = Metoden kan med fordel anvendes i kombination med dette parameter.

Figur 7, opsummering

Som det fremgår af figur 7, kan ET med fordel kombineres med en af de nævnte kvalitative metoder. Det er også muligt at kombinere ET med flere af de nævnte metoder, samt andre metoder end de ovennævnte, som udelukkende er udvalgt på baggrund af FO'en. Med andre ord skal ovenstående ikke betragtes som en udtømmende liste over kvalitative metoder, som kan anvendes til at supplere ET-studier, men som et bud på de mest gængse anvendte suppleringsmetoder.

Flere metoder giver naturligvis forskeren mere arbejde, men metodetriangulering forventes at give mere fyldestgørende data. På baggrund af ovenstående matrix bliver det tydeligt at dataindsamlingspotentialer overordnet set forbedres, når ET suppleres med en kvalitativ metode til verbalisering af TP'ens synspunkt og oplevelse, da der opnås en dybere kvalitativ indsigt. Til gengæld kompliceres den praktiske anvendelse, specielt for forskeren, idet der tilføjes flere elementer som skal håndteres og flere datakilder, som skal analyseres.

(Jesper) Ift. dataindsamlingspotentialer viser tallene i analysen generelt, at samtlige af de udvalgte metoder er velegnede til test af voksne, i kombination med ET. Ligeledes kan metoderne også give indsigt ved test af børn, dog med nogle problematikker. Bl.a. kan det være vanskeligt for børn at tænke tilbage og fortælle om eget handlingsmønster. F.eks. rangeres tænke-højt-testen højt, da det som regel er nemmere for børn at verbalisere samtidig med at handlingen foretages.

R for de fleste metoder falder når der testes i grupper, hvilket er udtryk for at det generelt er mere vanskeligt at indsamle brugbar data, når flere personer er samlet. Især hos børn, som kan have en tendens til at distrahere hinanden. Kun observation og signalbaseret retrospektivt interview har høje R. Observation er generelt højt rangeret ved alle metoder, hvilket kan skyldes at arbejdsbyrden for TP'erne ikke øges ved observation. Den signalbaserede tilgang eliminerer et potentielt hul i hukommelsen hos TP'erne, da de har mulighed for at gense testforløbet mens verbaliseringen foretages.

Den samme tendens ses for miljøet i grupper, både for det ukontrollerbare og kontrollerbare miljø. Når metoderne anvendes i et kontrollerbart miljø stiger de fleste R, da det her er nemmere at indsamle data, eftersom omgivelserne er nemmere at kontrollere for både forsker og TP, og dermed mindre sandsynlige for at have dårlig indflydelse på dataene. Til gengæld er dataene ikke så virkelighedstro, som hvis den var indsamlet i et ukontrollerbart miljø. Den ekstra frihed det giver for TP'er i et ukontrollerbart miljø, stiller højere krav til TP'en, da det bliver sværere at huske de valg der blev foretaget under testen, men giver som sagt mere virkelighedstro data.

6. Diskussion og refleksion

(Mette) I diskussionen vil validiteten af ovenstående analyse undersøges og der vil reflekteres over, hvorvidt analysens resultater kan betragtes som værende repræsentative for forskningsfeltet.

Studiet er, som nævnt, et teoretisk funderet studie, hvilket bl.a. ses i præsentationen af teori og kvalitative metoder, som kaster lys over, hvilke styrker og begrænsninger der findes ift. undersøgelser inden for forskningsfeltet. På baggrund af udvalgte tidligere gennemførte studier på området, danner FO'en grundlag for studiets undersøgelse af, hvordan metoderne i analysen kan anvendes, for senere at kunne afgrænse og udpege specifikke kombinationer med MET og én kvalitativ metode. Disse overvejelser er bearbejdet ved at opsætte overvejelser omkring de forskellige metoder og metodetriangleringer i en matrix, hvilket er en styrke for studiet, idet det danner et alsidigt grundlag for vurderingen af metoderne.

Den proces som udvælgelsen af artikler til FO'en har ført med sig, har givet yderligere indsigt i forskningsfeltet, og har bl.a. åbnet op for en mere kritisk tilgang til det inkluderede materiale. F.eks. har

udvælgelsesprocessen vist, at der kan være stor forskel på, om vurderingen af metoderne tager udgangspunkt i voksne, børn, ældre osv; en bias, som gennemgås senere i diskussionen.

Da studiet, som nævnt, tager udgangspunkt i FO'en, er det præget af flere af samme udfordringer som de forskningsartikler, der indgår deri. En af disse udfordringer er artiklernes begrænsede fokus på WF. Alle artiklerne undersøger forskellige måder hvorpå, og situationer hvori, mennesket orienterer sig i sine omgivelser, men kun én af disse artikler (Kiefer et al., 2014) går i dybden med den bagvedliggende teori. De resterende artikler har derimod primært fokus på de anvendte metoder, disses implikationer og den praktiske anvendelse af samme, og WF indgår dermed ikke direkte i FO'en som et implicit, grundlæggende princip.

Af denne grund indgår WF som begreb kun i begrænset omfang i løbet af studiet, særligt i analysen, men bevarer den implicite tilstedeværelse i den fokus der lægges på R i analysen, og den indgangsvinkel der tages til vurderingen af de forskellige metoder. Til trods for at det ikke fremgår direkte, tager analysen altså grundlæggende udgangspunkt i hvordan de forskellige metoder kan anvendes til indsamling af data om netop WF i specifikke brugsscenarier, jf. 1.1. og 3.3.2. At den manglende direkte kobling til WF vurderes som værende en udfordring, skyldes det faktum at det kan være et problem for læseren ift. at forstå studiets relevans ifm. praktisk test af WF.

(Jesper) I forskning af WF findes der flere tilgange, som kan give forskellige indsigter, alt efter hvilke aspekter af WF der undersøges. Søges der at optimere WF i f.eks. en bygning kan en kvantitativ tilgang som ET anvendes, hvor der indsamles neutrale data, der repræsenterer TP'ens uforfalskede forventning ift. bygningens design og pejlemærker. Dette skaber et fænomenologisk udgangspunkt for undersøgelsen, der defineres som:

“... det, som viser sig ved sig selv, det, som manifesterer sig, det, der åbenbarer sig”
(Zahavi, 2014:196).

Skal der foretages en vurdering af de bagvedliggende tanker og motivationer for TP'ens handlinger, som det er tilfældet med metodetriangleringerne i studiet, kræver det en form for verbalisering af disse handlinger, og en dialog med fokus på at skabe forståelse for dem. Denne tilgang er social-konstruktivistisk, og kan opsummeres ved at:

“... det pågældende fænomen...er menneskeskabt og...formet og præget af menneskelige interesser” (Collin, 2014:419).

Da fokus for studiet, jf. 1.1., er at foretage en vurdering af det forskningsmæssige og praktiske potentiale i at kombinere ET med forskellige supplerende undersøgelsesmetoder, er der i høj grad fokus på sidstnævnte af ovenstående udgangspunkter. Dette skyldes at verbaliseringen af data fra TP'ens side vurderes som værende af afgørende vigtighed for, om de informationer der indsamles er relevante ift. undersøgelsen af WF.

Jf. 1.3. er målet med studiet at give kvalificerede anbefalinger til udførelse af fremtidige praktiske studier inden for forskningsfeltet (brugertest af WF vha. MET). Denne indgangsvinkel er, jf. 1., valgt på baggrund af udfordringen med netop at udføre praktiske tests som en del af studiet.

(Mille) Dermed er en af studiets største begrænsninger dog også, at de antagelser som præsenteres i analysen, ikke er blevet testet i praksis. Analysens R tager udelukkende udgangspunkt i de data, der er trukket ud af FO'en, og de analyserede metoders bagvedliggende teori. Med andre ord er R ikke direkte udtrukket på baggrund af aktuel, praktisk erfaring, hvilket stiller spørgsmål ved analysens validitet.

Jf. 3.2. har studiet en humanvidenskabelig tilgang, som gør at arbejdet med bl.a. FO'en udvider det grundlag, hvorpå ovennævnte R er dannet. Problematikkerne med manglen på praktisk erfaring og den valgte målgruppe (som gennemgås herunder) er altså en del af forståelses- og fortolkningsprocessen, og er med til at udvide studiets rammer. Næste skridt i en udvidelse og eventuel rekonstruktion af studiets rammer vil derfor være at udføre et opfølgende studie, hvor de forskellige metodetriangler testes i praksis, og R i analysen revurderes med udgangspunkt i de praktiske undersøgelser.

En anden begrænsning ved analysen er den undersøgte målgruppe. Jf. 1.3. er der taget udgangspunkt i forskningsartikler med målgruppen; børn og voksne uden funktionsnedsættelser. Jf. 1.3. forventes det at et undersøgelsesdesign og dermed R tildelt de forskellige supplerende metoder, hvis det skulle tilgodese TP'er med funktionsnedsættelser (ældre, handicappede mv.), ville se markant anderledes ud, end hvad tilfældet er i analysen. Det forventes at de forskellige former for funktionsnedsættelser påvirker ET-dataene i varierende grad så det i værste grad kan blive problematisk at gennemføre studiet, som det fremgår af forskellige studier på området. Herunder gennemgås tre af sådanne studier.

Santis & Iacoviello (2009) understreger at det vil være problematisk at gennemføre WF-studier, baseret på ET-data, med mennesker som lider af synsforstyrrelser, såsom nærsynethed og spontan blindhed. Denne form for studie ville dermed sætte en række yderligere krav til både forsker og udstyr, herunder ET-algoritmen, hvorved undersøgelsesdesignet ville ændres markant. Dette er

tilfældet da ET-udstyret skal være i stand til, med kort varsel, at kunne memorere øjets seneste korrekte placering, hvis en synsforstyrrelse skulle finde sted og derefter selv kunne rekalibreres når forstyrrelsen forsvinder.

Stuart et al. (2015) udførte studier med ældre og parkinsonpatienter, en anden gruppe, der potentielt kan vanskeliggøre udførelsen af et undersøgelsesdesign. Fokus for studiet var validiteten af den indsamlede data og hvordan TP'ernes sygdom påvirkede denne. Ved parkinsonpatienterne skyldes påvirkningen formentlig sygdommens utilregnelighed, hvorimod den ved de ældre med briller formentlig skyldes uoverensstemmelsen i at ET-udstyrets infrarøde kamera blev reflekteret i brillerne så dataene blev forvrænget. ET-studier med disse målgrupper sætter som udgangspunkt ikke yderligere krav til hverken udstyr eller forsker, men alligevel kan denne type af studier alligevel kun anvendes, hvis undersøgelsesdesignet kan håndtere en grad af tvetydighed grundet upræcise data.

Everhart & Escobar (2018) undersøger autismediagnosticerede og understreger at antallet af mennesker diagnosticeret med autisme, er i stigning. Da der ikke er udført nævneværdige WF-studier med autister, mener Everhart & Escobar (2018) at det er væsentligt at undersøge, hvordan også denne målgruppe navigerer og orienterer sig i sine omgivelser, da de forventes at have udfordringer med at begå sig offentligt, i og med at en stor del af autister, lider af bl.a. angst og forskellige former for kommunikationsforstyrrelser.

Everhart & Escobar (2018) understreger at graden af autisme varierer betydeligt fra individ til individ, hvorfor deres resultat ikke nødvendigvis er repræsentativt for hele målgruppen. Flere studier, med potentielt afsæt i ET, kan dermed med fordel gennemføres, for at få et større indblik i måden hvorpå autister navigerer og orienterer sig i deres omgivelser. Til trods for at Everhart & Escobar (2018) anvendte optagelser fra et GoPro kamera i et first-person-perspective, og ikke ET udstyr, vurderes ET undersøgelser med autismediagnosticerede, ikke til at sætte yderligere krav til hverken udstyr eller forsker, eller at der skal tages højde for et særligt undersøgelsesdesign, hvis undersøgelser med autismediagnosticerede TP'er, skal gennemføres.

(Dennis) Med udgangspunkt i ovenstående kan der også kigges på, hvordan individer med funktionsnedsættelser kan have indflydelse på de udførte tests, samt hvilke krav og udfordringer det giver ift. den praktiske anvendelse af ET og de supplerende metoder.

Der stilles f.eks. højere krav til forsker, når der kigges på parameteret *opsætning/brug af udstyr* under praktisk anvendelse. Det forventes at forsker har et kendskab til, hvilke udfordringer TP'er med funktionsnedsættelser kommer med. Desuden understreger Santis og Iacoviello (2009) stiller det særlige krav til ET-udstyret. Everhart & Escobar (2018) understreger at der kan være stor forskel på, i hvor

stor grad et individ er påvirket af sin sygdom, hvorfor forsker skal være opmærksom på at dette kan variere og dermed havde indflydelse på dataene.

Derudover skal der lægges yderligere kræfter og tid i arbejdet med *forberedelse og introduktion*. Stuart et al. (2015) nævner en problematik, når der foretages undersøgelser med ældre mennesker som benytter sig af briller. Det er i disse situationer nødvendigt for forsker, at få tilrettelagt undersøgelsesdesignet, således at det tager hensyn til de tvetydige data, der risikerer at komme med brug af briller. Denne problematik gør sig naturligvis gældende for TP'er som bruger briller i det hele taget.

Ift. *anvendelse af metoden* formodes det, at ældre mennesker har en begrænset teknologisk forståelse, og derfor kan risikere at blive overvældet af det udstyr de pålægges at skulle have på under undersøgelserne. Det kræver derfor, at forsker har evnen til at kunne forklare præcist og detaljeret, hvilke data der forsøges indhentet, samt at gøre det klart over for den ældre, hvordan forløbet kommer til at foregå, således at det sker hensigtsmæssigt og de rette data kan blive indhentet. Det antages desuden, at det samme kan gøre sig gældende for børn.

På baggrund af ovenstående formodes det, at analysen og de fremsatte R ville ændre sig, hvis der udførtes praktiske undersøgelser. Ydermere vurderes det, at ændringen ville have væsentlig indflydelse på studiets indgangsvinkel og konklusion, hvis der skulle testes andre målgrupper end dem, som der er fokus på i studiet.

7. Konklusion

(Fælles) I studiet er det forsøgt at undersøge anvendelsen af MET til brugertest af WF. Det blev af analysen tydeligt, at metoden, når der ønskes en forståelse for ET-dataene, med fordel kan kombineres med, en eller flere, supplerende undersøgelsesmetoder, som alle besidder forskellige former for potentiale – både praktiske og forskningsmæssige. I de, i analysen, fremsatte matrix, synliggør R en generel tendens: når dataindsamlingspotentialet stiger, så falder den praktiske anvendelse. Med andre ord, des mere dybdegående dataindsigt, des større arbejdsbyrde for forsker, og nogle tilfælde også for TP'en.

I diskussionen blev analysens indsigter bearbejdet: hvordan brugertest af WF bedst gennemføres, og hvilke problemer der kan opstå ifm. samme. Derudover blev der fokuseret på mangler i studiet, særligt den målgruppe der blev taget udgangspunkt i, til analysens R. Diskussionens bearbejdning af disse problemstillinger synliggjorde det, enorme, arbejde som ligger bag enhver praktisk undersøgelse af mennesket: konsekvenserne af metodiske, populationsmæssige og praktiske valg og

fravalg. Arbejdet med både analysen og diskussionen bidrog til besvarelsen af de fremsatte undersøgelsesspørgsmål:

1. Studiet undersøger som nævnt ET i et WF-perspektiv, mens størstedelen af de inddragede studier undersøger menneskets orientering i forskellige sammenhænge, tilslutter forskningsartiklerne sig ikke direkte WF som teori, der derimod indgår implicit. I FO'en bliver det tydeligt, at den overordnede begrænsning ved ET, er den manglede indsigt i ET-dataens betydning. Dette kommer til udtryk i de tidligere foretagne studier, da metoden i alle studierne kombineres med, som minimum, én supplerende, kvalitativ, metode.

Den store styrke ved ET er derimod at metoden giver forskeren mulighed for, at undersøge et fænomen, på reel og u-manipulerbar vis, mens det finder sted. Dette kommer også til udtryk i FO'en, hvor samtlige artikler understreger muligheden for, og værdien af, kvantitative data, der giver et unikt indblik i menneskers orientering i og forståelse af deres omgivelser.

2. Jf. 3.3.2. er en række kvalitative suppleringsmetoder udtrykt fra FO'en. Disse metoder, interview, tænke-højt-test og observering, kan inddeles i tre typer rapportering; retrospektiv, samtidig og signalbaseret retrospektiv rapportering, tilgange som hver især gør op for nogle af de datamæssige mangler, der opstår ved rendyrket brug af ET. Typen af indsigter opnået med en given supplerende metode, afhænger af hvilken form for rapportering den kombineres med.

Som det fremgår af analysen er det kombinationen mellem den signalbaserede retrospektive rapportering og et interview, som giver den mest dybdegående forståelse for både data og TP, hvilket er den type af indsigt, som i studiet er vægtet højest. Denne type rapportering giver dog grobund for efterrationalisering, hvilket kan påvirke dataene. Den samtidige rapportering giver et meget aktuelt indblik i TP'ens tankegang men har tendens til at ødelægge undersøgelses flow. Den retrospektive rapportering er dybt afhængig af TP'ens hukommelse, hvorfor indsigter kan gå tabt. Der er med andre ord begrænsninger ved alle former for rapportering, hvorfor den optimale, datamæssige, indsigt for et givent studie, afhænger af, hvilken type indsigt forskeren søger.

3. Jf. 4. er der fremsat en række parametre på baggrund af FO'en, 2.4.8., så ET metoden kan vurderes på et praktisk og forskningsmæssigt grundlag, først for sig selv og efterfølgende i kombination med de udvalgte suppleringsmetoder. Ved hjælp af disse parametre sker vurderingen på et fælles grundlag, hvilket dermed gør de forskelligartede metoder,

sammenlignelige. For overskuelighedens skyld blev parametrene indsat i en matrix, og rangeret inden for fire niveauer.

I analysen er det beskrevet, for hver metode, hvordan og på baggrund af hvilke overvejelser, en R er tildelt. R er tildelt på baggrund af forståelserne opnået gennem arbejdet med opgaven, og repræsenterer derfor ikke direkte praktisk erfaring. R er ligeledes tildelt på baggrund af den valgte målgruppe, børn og voksne uden funktionsnedsættelser. Havde målgruppen været en anden ville R højst sandsynligt se anderledes ud.

Studiet repræsenterer et grundlag for fremtidige undersøgelser, som gør det muligt for disse at danne sig et overblik over de inddragede metoders styrker og begrænsninger. På den måde kan undersøgelserne, i kombination med den nævnte målgruppe, gennemføre resultatstærke, praktiske, undersøgelser.

8. Litteraturhenvisninger

Albert, B., Tullis, T. (2013). *Measuring the User Experience* (2nd ed.). Elsevier Science & Technology.

Bergstrom, J.R., Schall, A. (2014). *Eye Tracking in User Experience Design*. Chapter 1. Elsevier Science & Technology.

Bluedorn A.C., Evered R. (1980) Middle Range Theory and the Strategies of Theory Construction pp. 19-32 In: Pinder C.C., Moore L.F. (eds) *Middle Range Theory and the Study of Organizations*. Springer, Dordrecht

Bojko, A. (2013). *Eye Tracking the User Experience: A Practical Guide to Research*. Rosenfeld Media.

Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press.

Cho, H., Powell, D., Pichon, A., Kuhns, L. M., Garofalo, R., & Schnall, R. (2019). Eye-tracking retrospective think-aloud as a novel approach for a usability evaluation. *International Journal of Medical Informatics*, 129, 366-373.

Collin, F. (2014). Chapter 11: "Socialkonstruktivisme i humaniora" pp. 419-454 in Collin, F & Køppe, S. "Humanistisk Videnskabsteori" (3rd ed.). DR/Lindhardt og Ringhof, København.

Eghbal-Azar, K., & Widlok, T. (2013). Potentials and Limitations of Mobile Eye Tracking in Visitor Studies: Evidence From Field Research at Two Museum Exhibitions in Germany. *Social Science Computer Review*, 31(1), 103–118.

Everhart, N. & Escobar, K. (2018) Conceptualizing the information-seeking of college students on the autism spectrum through participant viewpoint ethnography. *Library and Information Science Research*, 40(3-4), 269-276.

Frederiksen, M. (2015). Chapter 10: "Mixed Methods Forskning" pp. 197-213 in Brinkmann, S., Tanggaard, L. (Ed.) *Kvalitative metoder* (2nd ed.). Hans Reitzels Forlag.

Foulsham, T., Walker, E., & Kingstone, A. (2011). The where, what and when of gaze allocation in the lab and the natural environment. *Vision Research*, 51, 1920-1931.

Gibson, James J. (1979): The Ecological Approach to Visual Perception. New Jersey, USA, Lawrence Erlbaum Associates

Gibson, D., (2009). The wayfinding handbook: information design for public places. Princeton Architectural Press, New York, 11-22.

Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A.S. (2010). Needs, affect, and interactive products - Facets of user experience. Interact. Comput., 22, 353-362.

Hotjar (2020). What Are Heat Maps? Guide to Heatmaps [online]. Available at: <https://www.hotjar.com/heatmaps/> [31-03-2020].

Imotions (n.d.) What is Eye Tracking and How Does it Work? [online]. Available at: <https://imotions.com/blog/eye-tracking-work/> [18-05-2020]

Jensen, T. W., (2014). Chapter 10: "Kognition og kognitivism" pp. 381-416 in Collin, F & Køppe, S. "Humanistisk Videnskabsteori" (3rd ed.). DR/Lindhardt og Ringhof, København.

Jung, Y.J., Zimmerman, H.T. & Pérez-Edgar, K. (2018). A Methodological Case Study with Mobile Eye-Tracking of Child Interaction in a Science Museum. TechTrends 62, 509–517 (2018).

Kiefer, P., Giannopoulos, I., & Raubal, M. (2014). Where Am I? Investigating Map Matching During Self-Localization With Mobile Eye Tracking in an Urban Environment. Trans. GIS, 18, 660-686.

Kaptelinin, V. (2014). The Encyclopedia of Human-Computer Interaction (2nd ed.) [online]. Available at: https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/af-fordances?fbclid=IwAR0kAeMBLoGxjfl8Tx_Xbhf7l6qkKaLa7gBvOqyOMCLh1tevnGzUtl2NBA [18-05-2020]

Launsø, L., Riepler, O., Olsen, L. (2017). "Forskning om og med mennesker. Forsknings typer og forskningsmetoder i samfundsforskning". (7th ed.). København: Munksgaard.

Magnussen, R., Zachariassen, M., Kharlamov, N., & Larsen, B. (2017). Mobile eye tracking methodology in informal e-learning in social groups in technology-enhanced science centres. Electronic Journal of E-Learning, 15(1), 46-58

Mokatren, M., Kuflik, T., & Shimshoni, I. (2018). Exploring the potential of a mobile eye tracker as an intuitive indoor pointing device: A case study in cultural heritage. *Future Gener. Comput. Syst.*, 81, 528-541.

Munk, T. B., Mørk, K. (2007). *Brugervenlighed på internettet*. Samfundslitteratur.

Norman, D. (2002). *The Design of Everyday Things*. Basic Books, New York.

Raubal, M. (2017). Wayfinding: Affordances and Agent Simulation. *Encyclopedia of GIS*.

Rienecker, L., Jørgensen, P. S. (2017). Chapter 5: "Litteratur og informationssøgning til opgaven" pp. 145-170 in *Den gode opgave – Håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser* (5th ed.). Samfundslitteratur.

Robson, C. & McCartans, K., (2016). *Real World Research: a resource for users of social research methods in applied settings*. 4th edition. John Wiley & Sons.

Santis, L.D., & Iacoviello, D. (2009). Robust real time eye tracking for computer interface for isabled people.

SDU (n.d.) Alle - Database emneoversigt [online]. Available at: <http://lib-guides.sdu.dk/c.php?g=589803&p=4122239> [30-03-2020].

Stuart, S., Alcock, L., Godfrey, A., Lord, S., Rochester, L., Galna, B. (2015). Accuracy and retest reliability of mobile eye-tracking in Parkinson ' s disease and older adults.

van Gog, T., Paas, F., Merriënboer, J., Witte, P. (2005). Uncovering the Problem-Solving Process: Cued Retrospective Reporting Versus Concurrent and Retrospective Reporting. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 2005, Vol. 11, No. 4, 237–244.

Zahavi, D. (2014). Chapter 5: "Fænomenologi" pp. 189-219 in Collin, F & Køppe, S. "Humanistisk Videnskabsteori" (3rd ed.). DR/Lindhardt og Ringhof, København.