

BEYOND THE SCREEN - FORSKNINGSRAPPORT

HANNE-LOUISE JOHANNESSEN



<

1	Introduktion	4
1.1	Hvorfor gå 'Beyond the Screen'?	4
1.2	Forskning- og udvikling i erhversakademiregi	5
1.3	Tekstens progression - læsevejledning	6
2	Teori og metode	7
2.1	Centrale teorier - refleksion, materialitet og menneskelighed i interaktionsdesign	7
2.2	De metodiske greb	9
2.3	Undersøgelsesdesign	11
3	Litteraturgennemgang	21
3.1	Interaktionsdesign	22
3.2	Et kunstnerisk perspektiv	26
3.3	Oplevelsesdesign (UX) og Interfacedesign (UI)	30
3.4	Teknologi og materialitet	33
3.5	Prototyping	37
3.6	Metoder til teknologiforståelse	40
3.7	Designmetoder	44
3.8	Brainstormteknikker	48
3.9	Spildesign	50
3.10	Human-centric Internet of Things (IoT)	53
3.11	Praksisbaseret forskning	57
3.12	publikationsanalyse	60
3.13	Opsamling	65

4 Empiriske undersøgelser af redskaberne	66	7.4 Det friktionsløse og den nødvendige modstand	114
4.1 Redskaberne brugt i undervisningen på DKON	67	7.5 AI som meddesigner - når systemet tænker med	115
4.2 Redskaberne brugt i eksterne sammenhænge	77	7.6 Den gode, den onde og den forudindtagede	116
4.3 Interview med Maja Fagerberg, forsker fra RUC	88	7.7 Post-digital materialitet og interaktionsæstetik	117
4.4 Test af redskaber og brugermanual	92		
4.5 Opsamling på empirien	94	8 Konklusion	119
5 Analyse	95	9 Litteratur	121
5.1 Relevans af redskaberne	95	10 Bilagsliste	125
5.2 Mulige anvendelser	95	11 Illustrationsliste	126
5.3 Forskydninger i designprocessen	96		
5.4 Faldgrupper	96		
5.5 Projektets begrænsninger	97		
6 Redskaber	98		
6.1 Interaktionskort til brainstorm	98		
6.2 Innovationsrum til metode- og områdevalg	106		
6.3 Opsummering	110		
7 Diskussion	111		
7.1 Facilitering som designkompetence - designerens rolle	111		
7.2 Future thinking som didaktisk praksis - forestillingskraft	112		
7.3 Teknologisk nærvær i en skærmtræt kultur - opmærksomhedskampen	113		

1 INTRODUKTION

Digitale grænseflader og skærmbaserede medier har gennem flere årtier været dominerende i vores forståelse af design, kommunikation og interaktion. I undervisning inden for design, teknologi og digital konceptudvikling har fokus typisk været rettet mod udvikling af hjemmesider, apps, sociale medier og visualisering af digitale systemer. Denne orientering er både naturlig og nødvendig, da skærmbaserede løsninger fortsat udgør en central del af vores teknologiske hverdag.

Samtidig har ikke-skærmbaserede teknologier i lang tid eksisteret parallelt med de skærmbårne, og i de senere år er de blevet stadigt mere synlige og integrerede i vores omgivelser. Sensorbaserede systemer, Internet of Things, stemmestyrede assistenter, interaktive installationer og intelligente materialer er blot nogle af de teknologier, der forbinder data, krop og rum. Disse teknologier erstatter ikke skærmen, men udvider feltet for, hvad interaktion kan være. De skaber nye æstetiske muligheder, men også nye kompleksiteter i forhold til materialitet, adfærd, etik og kontekst.

I designundervisningssammenhæng har jeg imidlertid erfaret, at der mangler et systematisk sprog og et sammenhængende undervisningsmateriale, der gør det muligt at arbejde kvalificeret med denne dimension af teknologien. Studerende har ofte haft adgang til værktøjer og platforme, men ikke nødvendigvis til begreber og metoder, der understøtter en dybere forståelse af teknologi som materiale og som relationel aktør. Når interaktion flytter sig væk fra skærmen og ud i rummet og møder kroppe, må designprocessen tilsvarende udvides.

Beyond the Screen udspringer af dette behov. Projektet undersøger, hvordan teknologiforståelse kan udvikles som en praksisbaseret, æstetisk og kritisk kompetence. Målet er ikke at flytte fokus helt væk fra skærmen, men at supplere den eksisterende designundervisning med redskaber, der åbner for arbejde med sanselighed, materialitet og fremtidens mulige teknologiplatforme uden for skærmen. Teknologi betragtes her, udover som funktionalitet og implementering, som noget, der indgår i vores materielle kultur - noget vi former, og som samtidig former os.

1.1 Hvorfor gå 'Beyond the Screen'?

Trods mange udfordringer rummer ikke-skærmbaseret teknologi en enorm kilde til skaberkraft. Ved at fokusere på fysisk-digital interaktion kan der udvikles mere naturlige, tilgængelige og engagerende løsninger for brugerne. For eksempel kan haptisk feedback og stemmestyring gøre teknologi mere inkluderende for personer med handicap, IoT-løsninger kan forbedre bæredygtighed i byplanlægning ved at optimere energiforbrug og transport, og sensormættede kunstinstallationer kan skabe sanselige, immersive og poetiske fortællinger, der skaber agens, nærvær og eftertænksomhed.

For at realisere dette potentiale er det nødvendigt at give vores studerende værktøjer til at eksperimentere, iterere og udvikle innovative løsninger. Vi må sikre, at de ikke blot lærer de tekniske aspekter, men også forstår den menneskelige og samfundsmæssige dimension af designet.

Som uddannelsesinstitution har vi et ansvar for at ruste de studerende til denne virkelighed. Det kræver en anderledes tilgang til designundervisning, hvor teknologi ses som et materiale, hvor etik og ansvarlighed er i fokus, og hvor eksperimenterende læring er i centrum. Ved at gøre de studerende hjemmевante i ikke-skærmbaseret interaktionsdesign kan vi sikre, at de både kan navigere i en digitalt mættet verden, og være med til at forme den på en meningsfuld og ansvarlig måde.

At undervise, designe og udvikle på baggrund af de mangefaceterede digitale redskaber kræver nogle målrettede redskaber i analyse- og idégenereringsfasen. Traditionelle designtækningsmetoder er langt henad vejen brugbare, men der mangler redskaber, der kan bruges til at italesætte de mange variabler og hensyn, der følger med i ikke-skærm-baseret interaktionsdesign. Hensyn, der skal tage højde for det digitale fleksibilitet, materialers fysiske begrænsninger og brugernes medmenneskelige aspekter. Derfor er to centrale redskaber blevet udviklet som den bærende del af nærværende forskningsprojekt og som understøtter bevægelsen *'beyond the screen'*:

1. **Interaktionskort:** Disse kort er specielt designet til at understøtte udviklingen af ikke-skærm-baseret interaktionsdesign. De hjælper studerende og designere med at identificere nøglefaktorer i deres interaktionsdesign og tænke i alternative interaktionsformer, hvor skærme ikke er den primære grænseflade.
2. **Innovationskort:** Disse kort fokuserer på forskellige temaer for udviklingsmuligheder og introducerer metodiske designtækningsstilgange som pragmatisk designtænkning, spekulativt design og 'future thinking'. Kortene guider studerende gennem forskellige designscenarier og skaber en struktureret ramme for at udforske innovative løsninger indenfor det ikke-skærm-baserede men stadig teknologisk mættede.

Projektet søger således at etablere et undervisningsmateriale og en refleksiv praksis, der gør det muligt at arbejde relationelt med teknologi. At forstå dens mekanismer, æstetik og konsekvenser. I dette spænd mellem det konkrete og det forestillede, mellem håndgribelig praksis og strategisk refleksion, placerer projektet sig som et bidrag til en bredere samtale om, hvordan vi designer med og for teknologier i en verden, hvor skærm og materiale, data og krop, eksisterer side om side. Den skærm-baserede teknologi må for en stund vige pladsen.

1.2 Forskning- og udvikling i erhversakademiregi

Forskning og udvikling (FoU) på erhversakademier adskiller sig fra traditionel universitetsforskning ved at være anvendelsesorienteret, praksisnært og ofte gennemført i tæt samarbejde med erhvervslivet. Desuden er studenterinvolvering, tværfaglighed, regional udvikling såvel som international forskning centrale berøringsflader og innovation, teknologioverførsel, metodebevidsthed og videndeling altafgørende målsætninger med forskningen.¹ Herunder er beskrevet, hvordan *Beyond the Screen* forholder sig til disse emner.

1. **Anvendelsesorientering og praksisnærhed** - *Beyond the Screen* har til formål at skabe løsninger på konkrete udfordringer i erhvervslivet. Hele udgangspunktet for projektets tilblivelse bunder i erfaringer fra udviklingsorienterede samarbejder med forskellige virksomheder indenfor forskellige brancher. Fokus er derfor på at udvikle ny viden og metoder, som studerende, praktikere og virksomheder hurtigt kan implementere i praksis.
2. **Samarbejde med erhvervslivet** - Erhversakademier prioriterer samarbejde med lokale og regionale virksomheder, brancher og offentlige aktører. De studerendes introduktion til *Beyond the Screen* tager derfor afsæt i reelle behov fra virksomheder, og har som mål at styrke innovation og konkurrenceevne.
3. **Studenterinvolvering** - Forskningsaktiviteter - også udviklingen af *Beyond the Screen* - integreres ofte i undervisning og projekter, hvor studerende deltag i virksomhedsnære problemstillinger - fx i form af praktikforløb, bachelorprojekter eller projektsamarbejder.
4. **Tværfaglighed** - Forskning på erhversakademier kombinerer viden fra flere fagområder - fx teknologi, marketing, digitalisering og bæredygtighed - for at

¹ Forskning, udvikling og innovation på erhversakademierne: <https://eadania.dk/media/4616/forskning-udvikling-og-innovation.pdf>

skabe helhedsorienterede løsninger. Den praksisnære tilgang betyder, at tværfaglige teams ofte er involveret, hvilket har været en afgørende faktor i udviklingen af *Beyond the Screen*.

5. **Innovation og teknologioverførsel** - Erhvervsakademier fungerer som brobyggere mellem viden og praksis - især når det gælder ny teknologi (fx IoT, AI eller grøn omstilling). Målet er at gøre ny viden tilgængelig for virksomheder, der ikke selv har FoU-kapacitet. Et afgørende element i *Beyond the Screen* er netop brobygning mellem viden og praksis.
6. **Regional udvikling** - FoU på erhvervsakademier er ofte forankret i lokale behov og erhvervsklynger. Akademierne bidrager til at styrke regional erhvervsudvikling og uddannelsesniveau gennem samarbejde med kommuner, erhvervshuse og andre videninstitutioner. *Beyond the Screen* fungerer i en vekselvirkning mellem lokal, regional og international udvikling.
7. **Metodologi og videndeling** - Resultater fra FoU formidles typisk i form af rapporter, cases, værktøjer og formidling til praksis frem for akademiske tidsskrifter. Målet er at sikre, at ny viden kan bruges direkte i praksis. Det altoverskyggende resultat af *Beyond the Screen* er konkrete værktøjer, der er med til at sikre, at ny viden kan bruges direkte i praksis.

1.3 Tekstens progression - læsevejledning

Rapporten er opbygget som en bevægelse fra forskningsmæssigt fundament til udvikling, afprøvning, refleksion over projektets konkrete resultater til en diskussion af afledte dog stadig centrale aspekter. Progressionen følger samtidig projektets praksisbaserede og iterative tilgang, hvor teori, empiri og design kontinuerligt informerer hinanden.

Kapitel 2 etablerer projektets metodiske og videnskabsteoretiske grundlag. Her beskrives de centrale teorier, de metodiske greb og undersøgelsesdesignet, der tilsammen danner rammen for projektets vidensproduktion. Afsnittet introducerer

blandt andet et *forskningspentagon*, en *litteraturmatrice*, et *Research Onion* og den processuelle kortlægning, som fungerer som projektets metodiske kompas.

Kapitel 3 udgør rapportens litteraturgennemgang. Med udgangspunkt i litteraturmatricen undersøgeres en række temaer, der bygger op omkring *Beyond the Screen* og udgør en teoretisk horisont. Hvert tema belyses gennem flere analytiske vinkler - teoretiske, metodiske, strategiske, praksisbaserede og, hvor relevant, casebaserede - for systematisk at koble eksisterende forskning til projektets egne problemstillinger.

Kapitel 4 samler projektets empiriske materiale gennem undervisningsforløb, virksomhedssamarbejder, workshops, interview og testforløb. Empirien dokumenterer, hvordan redskaberne anvendes i praksis, og danner grundlag for den efterfølgende analyse.

Kapitel 5 analyserer de indsamlede erfaringer og identificerer redskabernes styrker, anvendelsesmuligheder og begrænsninger. Kapitel 6 udfolder herefter redskaberne i detaljer, mens kapitel 7 diskuterer projektets bidrag i relation til interaktionsdesign, materialitet, læring og fremtidige teknologiforståelser. Rapporten afsluttes med en konklusion, der samler projektets væsentligste erkendelser og peger på perspektiver for videre forskning og udvikling.

Rapporten kan således læses som en bevægelse fra *hvorfor* projektet er nødvendigt, over *hvordan* det er gennemført, til *hvad* det har resulteret i, og *hvilken betydning* resultaterne kan få for forskning, undervisning og praksis. Denne struktur afspejler samtidig *Beyond the Screens* grundlæggende ambition om at skabe viden gennem en kontinuerlig vekselvirkning mellem refleksion, design og erfaring.

2 TEORI OG METODE

I *Beyond the Screen* opererer jeg med to teoretiske lag, som tilsammen udgør projektets teoretiske rammesætning. Det ene lag er det metateoretiske, der danner den overordnede ramme for hele forskningsprojektet og som gennemgås i dette afsnit. Dette lag beskæftiger sig med projektets tilblivelse og placering i et større forskningsfelt. Det omfatter de grundlæggende videnskabs-teoretiske positioner, metodiske tilgange og erkendelsesmæssige antagelser, som gør det muligt at forstå *Beyond the Screen* som en del af en bredere diskussion om praksisbaseret forskning, teknologi og design. Dette lag er dermed ikke rettet mod specifikke fund, men mod at definere det epistemologiske landskab, hvori projektet bevæger sig.

Det andet lag er det anvendte eller operationelle teoretiske lag, som knytter sig til de konkrete resultater, analyser og eksperimenter, der udfolder sig undervejs i projektet. Her anvendes teorier, begreber og modeller som analytiske værktøjer til at fortolke og forstå det empiriske materiale, fx i relation til interaktionsdesign, sanselighed, materialitet eller læring. Hvor det metateoretiske lag danner *horisonten* for forståelsen, fungerer dette andet lag som *linserne*, der fokuserer blikket på de enkelte undersøgelser og resultater. I kapitel 3 - *Litteratur på området* afdækkes disse emner og teorier, og metoden til, hvordan denne litteratur er kommet frem gennemgås i afsnit 2.5.3 *Stof - litteraturmatrice*.

Målsætningen er, at det metateoretiske lag sikrer refleksion og sammenhæng, mens det anvendte lag sikrer forankring og relevans i praksis. Undervejs er der overlap, hvilket betyder at, nogle teorier optræder i begge lag, dog med lidt forskellig anvendelse alt efter sammenhængen.

Dette afsnit består, foruden teorigennemgangen, af en beskrivelse af de metodiske greb samt et undersøgelsesdesign, der er struktureret som et forskningspentagon² (fokus, formål, stof, redskaber, fremgangsmåde). Tilsammen udgør de et overblik over, hvordan projektet er bygget op metodisk; fra de refleksive og praksisbaserede principper, der ligger til grund for arbejdet, til den konkrete struktur for dataindsamling og analyse. Afsnittet beskriver, hvordan teori, metode og empiri er vævet sammen i et cirkulært, iterativt forløb, hvor undersøgelse og design gensidigt former hinanden.

2.1 Centrale teorier - refleksion, materialitet og menneskelighed i interaktionsdesign

Beyond the Screen tager sit afsæt i en praksis, hvor teknologi ud over at fungere som et redskab, også fungerer som materiale på lige fod med fx tekstil, træ, silikone eller komposit. Ydermere forstås teknologien som erkendelsesform i tråd med Martin Heideggers forståelse af begrebet *techne*, som mere end blot teknik eller teknologisk kunnen, nemlig som en grundlæggende måde at åbenbare verden på. I teksten *Die Frage nach der Technik* (Heidegger 1954 [1977]) beskriver han *techne* som beslægtet med *poiesis* - altså poesien - som en frembringelse, hvor noget bringes fra det skjulte til åbenhed. I den klassiske, græske betydning handler *techne* om at lade noget træde frem i sin væren, ikke om at kontrollere eller udnytte det. I følge Heidegger adskiller denne oprindelige forståelse sig fra den moderne teknologis instrumentelle syn, hvor verden reduceres til en 'bestand' - noget, der står til rådighed for menneskets udnyttelse. Heidegger taler for en forståelse af *Techne* som et eksistentielt og erkendende forhold til verden, hvor mennesket deltager i skabelsen af mening, snarere end kun at producere funktionalitet (Heidegger 1954 [1977]). Gennem undervisningen på Digital Konzeptudvikling og i mit arbejde med min egen virksomhed *Diffus Design* har jeg igen og igen erfaret, hvordan teknologiens

² <https://dengodeopgave.dk/redskaber/pentagonen/>

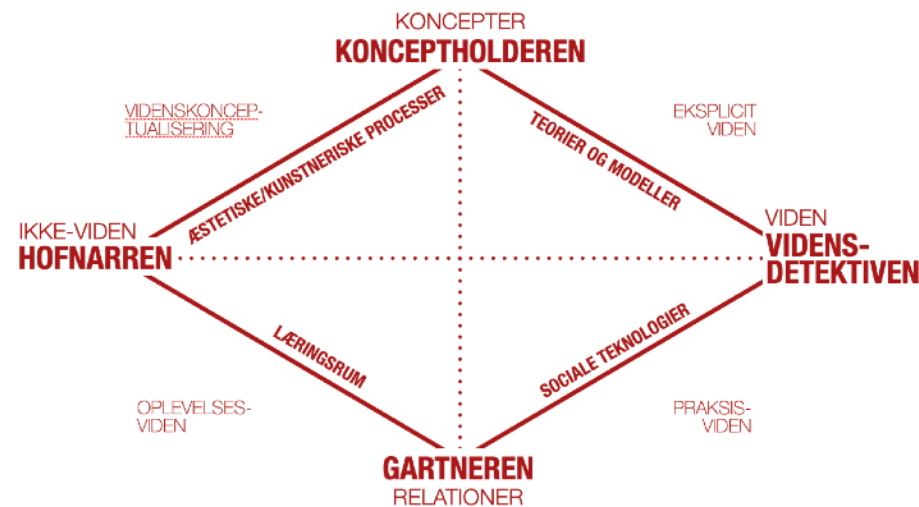
væsen ændrer sig, når den flyttes væk fra skærmen og ud i rummet til kroppen og hverdagslivet. Her bliver den sanselig, kropslig og kulturelt indlejret. Den reagerer på bevægelser, berøringer og nærvær, og den åbner nye måder at forstå design som en dialog mellem menneske, materiale og system i tråd med Heideggers *Techné*.

Denne forståelse er beslægtet med Donald A. Schöns tanker om design som en *reflective conversation with the materials of a situation* (Schön, 1984:78). Schön beskriver, hvordan den professionelle praktiker konstant veksler mellem refleksion i handling og refleksion over handling. I *Beyond the Screen* bruger jeg tanken om 'samtale' til også at omfatte design af undervisning og forskning: Designprocessen bliver dermed en samtale mellem teori, praksis, cases og refleksion, hvor viden opstår i og gennem handling. I denne forstand er projektet foruden en undersøgelse af interaktionsdesign, også en læringsform i sig selv, som et eksperimentarium for refleksiv praksis.

Schöns begreb om refleksion er særligt relevant i en tid, hvor teknologien har potentiale til at smelte sammen med materialiteten omkring os (se fx interviewet med Maja Fagerberg, behandlet i afsnit 4.3). Studerende og designere trænes ofte i at løse problemer, hurtigt og effektivt, men som Schön påpeger, fratager man sig selv muligheden for selvstændig tænkning, hvis man ikke også lærer at definere problemerne (Schön, 1984:79). I et felt, hvor sensorer, algoritmer og netværksforbundne objekter konstant forandrer konteksten, må refleksion være et grundvilkår. At stoppe op, sanse, spørge og tænke over, hvad man egentlig skaber - og ikke mindst hvorfor.

Her spiller Lotte Darsøs Innovationsdiamant (Figur 1) (Darsø, 2019) en central rolle som metodisk og pædagogisk støtte. Darsø beskriver innovation som en refleksiv bevægelse mellem fire rum eller stadier: Viden, ikke-viden, koncepter og relationer. Denne model passer naturligt ind i *Beyond the Screen*, hvor designprocesserne folder sig ud i netop disse bevægelser. Relationer opstår mellem studerende, virksomheder, forskere og materialer; viden skaber dybde og bredde i processerne, ikke-viden skaber nysgerrighed, eksperimenter og

ukendte perspektiver; og koncepter opstår, når viden og ikke-viden sættes i relation til hinanden. Innovationsdiamanten giver dermed et pragmatisk system, hvor Schöns refleksive praksis kan udfolde sig i konkrete og iterative forløb.



Figur 1: Lotte Darsøs innovationsdiamant med roller.

Patrick S. Föhl og Gernot Wolfram (2016) beskriver kreative fagpersoner som *Masters of Interspaces* - aktører, der formår at bevæge sig i mellemrummene mellem discipliner, kontekster og teknologier, og det er evnen til at oversætte, forbinde og skabe sammenhæng på tværs, der er *Masters of Interspaces'* hovedkompetance, hvilket ligger tæt op ad de kompetencer, som *Beyond the Screen* søger at styrke, nemlig en relationel forståelse af design, hvor teknologi ikke isoleres som teknik, og kultur ikke reduceres til kontekst, men ses som gensidigt formende størrelser. I undervisningen omsættes denne ambition til en praksis, hvor de studerende trænes i at udvikle løsninger, men også i at positionere sig i disse mellemrumszoner. Det indebærer at kunne navigere mellem det tekniske og det æstetiske, mellem det strategiske og det sanselige, mellem viden og ikke-viden og mellem handlekraft og refleksion. Målet er foruden metodisk kunnen, en form for interspace-kompetence eller evnen til at forstå, hvordan handlinger får betydning i krydsfeltet mellem systemer, værdier og

materialer. De studerende skal således udover at mestre værktøjer, også kunne bevæge sig kritisk og bevidst i de relationelle rum, hvor design, kultur og teknologi mødes og forhandles.

Juhani Pallasmaa giver i *The Eye of the Skin* (2005) et vigtigt supplement til denne tænkning. Han kritiserer den vestlige designtraditions dominans af det visuelle og taler for en genopdagelse af det taktile, det kropslige og det sanselige. Denne tilgang er essentiel for *Beyond the Screen*, hvor interaktion er tænkt som en rumlig og sanselig oplevelse, der aktiverer kroppen. I Pallasmaas ånd kan vi stræbe efter, at teknologien bliver et medie for nærvær - et materiale, der kan vække følelser, rytmer og bevidsthed, fremfor en barriere mellem menneske og verden.

Når IoT-systemer, wearables og intelligente materialer bliver en del af vores hverdagsmiljøer, ændres selve designfeltets ontologi. Designeren må forstå teknologien som en integreret del af den fysiske verden, der responderer, påvirker og lærer. Vi bevæger os mod en ny materialitet, hvor data, algoritmer og kunstig intelligens kan væves ind i stof, lyd, bevægelse og lys. I denne udvikling bliver *Beyond the Screen* en platform for at undersøge, hvordan vi kan forme og forstå disse hybrider som funktionelle systemer, såvel som kulturelle og æstetiske udtryk.

Ydermere når alt omkring os i stigende grad bliver intelligent, fra bygninger til beklædning, ændres også forholdet mellem designer, bruger og teknologi. Kunstig intelligens (AI) gør det muligt for objekter at lære, forudsige og reagere, men den rejser samtidig etiske og eksistentielle spørgsmål: Hvem træffer beslutningerne, og hvordan fastholder vi det menneskelige i det kunstigt intelligente? I forlængelse af Schön og Pallasmaa må designeren blive en refleksiv forhandler mellem menneskelig sansning og maskinel logik. AI bliver i denne kontekst et materiale såvel som en teknologi. Det bliver som en livagtig medspiller, der fordrer æstetisk og etisk stillingtagen og en snært af dialog.

Beyond the Screen søger derfor at skabe en ny forståelsesramme for interaktionsdesign, hvor teknologien tænkes som en del af en udvidet materialitet. Ved at kombinere Schöns refleksive praksis, Darsøs systematiske innovationsforståelse, Föhl & Wolframs mellemrumskompetence og Pallasmaas sanselige menneskesyn er håbet, at projektet kan bidrage til at forme en generation af designere, der tænker med hænderne, sanser med teknologien og reflekterer med kroppen.

2.2 De metodiske greb

Beyond the Screen bygger metodisk på en kombination af praksisbaseret forskning, design thinking og kvalitative undersøgelser med et hermeneutisk og fænomenologisk perspektiv. Tilsammen udgør disse en metodisk ramme, der gør det muligt at undersøge ikke-skærm-baseret interaktionsdesign som både et sanseligt, kulturelt og refleksivt fænomen. Projektet tager afsæt i designpraksisens egne rytmer og logikker og forener dermed teori, handling og refleksion i en løbende vekselvirkning.

2.2.1 Praksisbaseret forskning og refleksiv handling

Kernen i projektet er som nævnt inspireret af Schöns begreb om den refleksive praktiker (Schön, 1984), hvor viden opstår gennem en kontinuerlig samtale med materialet og situationen. I denne forståelse er designeren ikke blot en problemløser, men en undersøger, der tænker *i* handling. Sammen med bl.a. Linda Candy og Graeme Sullivan danner Schön grundlaget for den praksis-baserede forskningsforståelse, hvor selve designprocessen - eksperimenterne, prototyperne, fejlene og forhandlingerne - udgør både metode og empiri.

Projektet udfolder sig derfor som en refleksiv praksis, hvor viden udvikles gennem gentagne iterationer. Workshops, observationer og interviews bruges både som datakilder, og som væsentlige situationer for erkendelse. Hver eksperimentel fase - fra idéudvikling til færdige designredskaber - forstås som et

refleksivt rum, hvor handling og forståelse gensidigt informerer hinanden. Dette emne er uddybet og behandlet separat i litteraturgennemgangens afsnit 3.11

2.2.2 Design Thinking som strukturerende metode

Som overordnet procesramme anvendes design thinking, på baggrund af Teun den Dekkers brug af double diamond-modellen som en holistisk, menneskecentreret tilgang, der kombinerer kreativitet og analytisk stringens (Dekker, 2019). Design thinking bringer struktur til den åbne, praksisbaserede undersøgelse og hjælper med at sikre, at projektets refleksive og æstetiske dimensioner også kan omsættes til praktiske, anvendelige resultater.

Double diamond-processens fire grundfaser - discover, define, develop, deliver - fungerer dog her nærmere som et elastisk Möbiusbånd, end en lineær model. I *Beyond the Screen* anvendes den til at forbinde designpraksis med uddannelses- og forskningskontekster. Workshops danner grundlag for empati og indsigt, refleksion over materialer og brugere leder til definition af problemfelter og prototyper fungerer som medier for både teknologiforståelse og refleksion over egen praksis.

2.2.3 Kvalitative metoder og empiriske undersøgelser

Projektets empiriske del baserer sig på kvalitative metoder inspireret af Steinar Kvale, Stephanie March, William Gaver et.al, Tuuli Mattelmäki og Sarah Pink (Kvale 1996, March 2022, Gaver et.al 1999, Mattelmäki 2006, Pink 2011). Gennem deltagerobservationer i workshops med studerende, virksomheder og kreative praktikere indsamles data, der belyser, hvordan deltagerne oplever, sanser og forstår interaktion med teknologiske materialer. Semistrukturerede interviews giver dybere forståelse for, hvordan andre undervisere og facilitatorer forstår og anvender *Beyond the Screens* værktøjer. Fokus er således både på outputtet og på de processer og erkendelser, der opstår undervejs - de 'små refleksioner', som viser, hvordan viden formes i praksis.

De kvalitative resultater evalueres løbende, hvor deltagernes erfaringer med brugen af redskaberne analyseres i forhold til læring, samarbejde og kreativ udvikling. Konkret benyttes foto-elicitering, som baner vejen for reflekterede samtaler om brugen af projektets resultater (Interaktionskort og innovationskort). Dette skaber et flerfoldigt blik da kortene undersøges både som designobjekter og som didaktiske redskaber for både deltagere og facilitatorer.

2.2.4 Hermeneutisk og fænomenologisk tilgang

Den metodiske refleksion i *Beyond the Screen* forankres desuden i en kombination af hermeneutik og fænomenologi, der tilsammen åbner for en dybere forståelse af, hvordan mening skabes i mødet mellem menneske, materiale, fantasi og teknologi.

Den hermeneutiske dimension - med afsæt i Martin Heidegger (1927/1996) og Hans-Georg Gadamer (1960/2004) - understøtter den fortolkende tilgang til data og praksis. Her forstås design som en måde at være i verden på, hvor forståelse altid er situeret og cirkulær. Gadammers *horizontssammensmeltning* er særligt relevant i projektets samarbejder mellem virksomheder, studerende og forskere, hvor hver part bringer sin egen forståelseshorisont ind i processen. Gennem dialog, gentolkning og handling skabes ny fælles viden. (Gadamer, 2004)

Den fænomenologiske dimension, primært inspireret af [Edmund Husserl \(1913/1982\)](#) og [Maurice Merleau-Ponty \(1945/2012\)](#), danner baggrund for det sanselige fokus i *Beyond the Screen*. Fænomenologien muliggør en undersøgelse af, hvordan teknologisk interaktion opleves kropsligt og perceptuelt, som supplement til, hvordan den fungerer teknisk. Her bliver kroppen det primære redskab for erkendelse. Interaktionen mellem hånd, materiale og teknologi er central for forståelsen af digitalt mættede fænomener.

2.2.5 Resultat - et sammenflettet metodisk landskab

I praksis smelter de metodiske greb sammen i en cirkulær og åben undersøgelse. Den fænomenologiske sensibilitet skaber opmærksomhed på sansning og

kropslig erfaring; den hermeneutiske tænkning sikrer en fortolkende og meningsskabende proces; de kvalitative metoder skaber empirisk forankring; design thinking tilføjer struktur og progression og den praksisbaserede forskning, med Schön som omdrejningspunkt, fastholder refleksion som det bærende princip.

Med dette metodiske miks er det håbet at udvikle viden, der både er erfaringsmættet, teoretisk informeret og praktisk anvendelig. Gennem workshops, prototyper og samarbejder bliver forskningen analyser af eksisterende praksisser, foruden en medskabende proces, der udvikler nye måder at tænke og designe på.

2.3 Undersøgellesdesign

For at tydeliggøre ovenstående metodiske overvejelser har jeg benyttet mig af et forskningspentagon³. Dette er et redskab jeg gentagne gange har opfordret studerende til at bruge, hvorfor jeg fandt det relevant at tage egen medicin og selv systematisere det metodiske herefter.

Pentagonen er en model bestående af fem hjørner eller 'styrepinde' for akademisk og forskningsmæssig praksis. Ifølge modellen bør enhver videnskabelig undersøgelse, om det er speciale, forskningsprojekt eller designundersøgelse, bevidst forholde sig til og formulere positioner omkring følgende fem dimensioner:

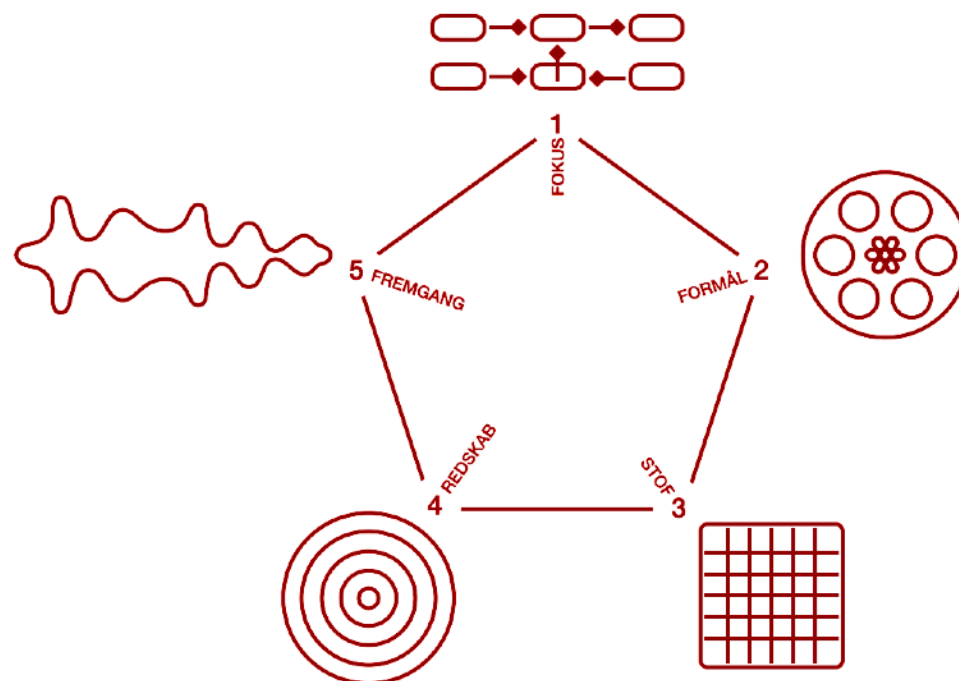
- **Fokus** (ofte problemformulering)
- **Formål**
- **Stof** (det empiriske materiale og/eller genstandsområdet)
- **Redskaber** (teorier, metoder, begreber)
- **Fremgangsmåde** (hvordan man gennemfører undersøgelsen)

³ <https://dengodeopgave.dk/redskaber/pentagonen/>

Tanken er, at disse fem hjørner tilsammen udgør de centrale styrende elementer i en sammenhængende og stringent akademisk praksis. Hvis man forsømmer et af hjørnerne, risikerer man at overse centrale problematikker og at læseren mister helheden. Pentagonen fungerer som et redskab til at sikre, at projektet er både solidt og gennemtænkt på alle de væsentlige niveauer (Rienecker & Jørgensen 2012).

Til hver af de fem hjørner har jeg integreret følgende fem redskaber eller greb:

- **Fokus** - formuleres gennem brug af **aktantmodellen**
- **Formål** - præciseres gennem **5 x hvorfor**
- **Stof** - kortlægges gennem en **litteraturmatrice**
- **Redskaber** - systematiseres gennem Charles Saunders' **Research Onion**
- **Fremgangsmåde** - visualiseres gennem en **proceslinje** med centrale empiriske og iterative nedslag

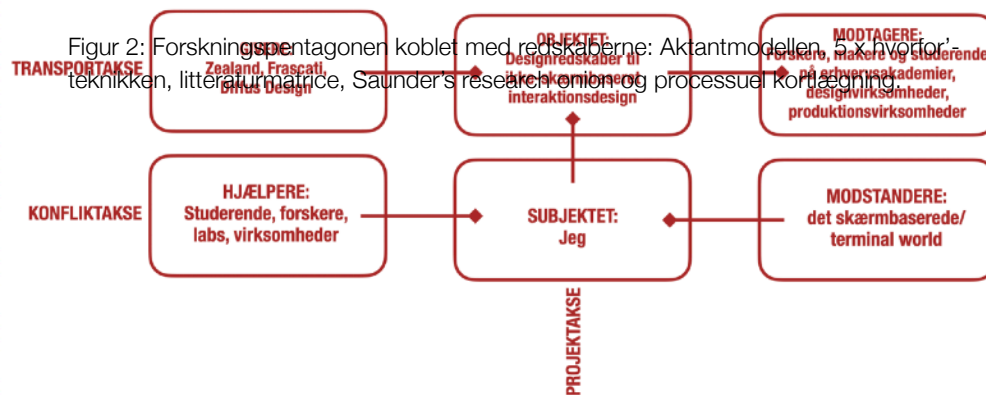


PENTAGONENS HJØRNER	TILFØJELSE / GREB	HVORDAN DET BRUGES I PROJEKTET BEYOND THE SCREEN
1. Fokus (Problem-formulering/ problemfelt)	Aktant- modellen	Aktantmodellen (Greimas 1973) anvendes som et analytisk værktøj til at afdække de væsentligste aktører, relationer og drivkræfter i feltet omkring ikke-skærm-baseret interaktions-design. Ved at kortlægge mennesker, teknologier, materialer, institutioner og kulturelle kontekster som aktanter forsøger jeg at identificere spændinger, interesser og dynamikker i feltet. Dette danner et solidt grundlag for at formulere en meningsfuld problemstilling, der tager højde for hele økosystemet af påvirkninger og ikke blot det tekniske og æstetiske aspekt.
2. Formål (Intention og relevans)	5 x hvorfor- modellen	5 x hvorfor-teknikken bruges her til at trænge ned i, hvorfor projektet er relevant, både samfundsmæssigt, fagligt og personligt. Ved systematisk at stille det samme spørgsmål flere gange ønsker jeg at afdække de dybereliggende bevæggrunde, værdier og intentioner, der ligger bag undersøgelsen. Dette hjælper med at formulere et klart og motiverende formål, der rækker ud over den umiddelbare problemstilling og viser projektets eksistentielle og samfundsmæssige betydning.
3. Stof (Empiri / genstandsfelt)	Litteratur- matrice	Litteraturmatricen bruges til at skabe et overblik over de teoretiske og empiriske kilder, der informerer projektet, fx om interaktionsdesign, materialitet, æstetik og teknologi. Matricen strukturerer feltet ved at sammenligne forfattere, perspektiver, nøglebegreber og metodiske tilgange, så jeg kan identificere huller, overlap og mulige nye vinkler. Den fungerer som et bro-byggeredskab mellem teori og empiri, der understøtter, at stoffet både er dybdegående og tværfagligt.
4. Redskaber (Teori, metode, begreber)	Research Onion	Research Onion (Saunders et al. 2007) bruges som en systematisk måde at lagde de metodiske valg. Fra det overordnede forskningsparadigme (f.eks. fænomenologisk og hermeneutisk) til den konkrete metode (workshops, observationer, interviews) og de specifikke teknikker. Denne model sikrer sammenhæng mellem ontologiske, epistemologiske og metodiske niveauer og hjælper med at skabe en rød tråd i valget af redskaber i undersøgelsen.
5. Fremgangsmåde (Gennemførelse og proces)	Processuel kortlægning	Processuel kortlægning bruges til at visualisere og dokumentere projektets udvikling over tid, fra idé og teoretisk ramme til workshops, analyser og resultater. Kortlægningen gør det muligt at følge de reflektive loops, iterationer og eksperimenter, der kendetegner praksisbaseret forskning. Den fungerer både som planlægningsværktøj og som analytisk redskab til at vise, hvordan teori og praksis mødes i en levende proces.

Forskningspentagonen med disse udvidelser har jeg nedenfor visualiseret grafisk (Figur 2) og systematiseret i en tabel (Tabel 1).

2.3.1 Fokus - aktantmodellen

Aktantmodellen blev udviklet af den franske semiotiker Algirdas Julien Greimas i 1960'erne som et redskab til at analysere fortællingers underliggende struktur uanset om de forekommer i litteratur, myter eller hverdagsdiskurser (Greimas, 1973). Greimas ønskede at finde et universelt mønster for, hvordan handling og mening opstår gennem relationer mellem aktører. Aktører, der udover personer, karakterer eller grupperinger også kan være abstrakte kræfter, objekter og ideer. Modellen reducerer enhver fortælling til seks grundlæggende roller (eller aktanter) - subjekt, objekt, giver, modtager, hjælper og modstander, som tilsammen beskriver dynamikken i et handlingsforløb. Modellens primære funktion er at synliggøre relationer, spændinger og motivationer i et system, så man kan forstå, hvordan mening og forandring bliver til gennem interaktion (Greimas, 1973). I dag bruges modellen langt ud over litteraturvidenskab blandt andet i designforskning, organisationsanalyse og spiludvikling, som et værktøj, der kan afdække komplekse netværk af handlinger og interesser.



Figur 3: Aktantmodellen udfyldt med jeg som subjekt; designredskaberne som objekt; studerende, forskere, labs og virksomheder som hjælpere; den skærmdominerede

verden som modstander; *Zealand*, *Frascati* og *Diffus Design* som givere og studerende, forskere, makere og virksomheder som modtagere.

Tabell 1: Forskningsmetoder og redskaber. Aktantmodellen 15. For hvorfor relation til en videnskabelig forskningsprojekt har jeg identificeret følgende aktanter: teknikken, litteraturmatrice, Saunders research onion og processuel kortlægning.

Subjektet: Jeg (Hanne-Louise Johannesen) som det handlende og reflekterende subjekt, der både er forsker, designer og underviser. Den, der aktivt søger viden, skaber forbindelser og udvikler nye redskaber til at forstå og facilitere ikke-skærm-baseret interaktion.

Objektet: Designredskaber til ikke-skærm-baseret interaktionsdesign. Dette er målet, jeg som subjekt arbejder hen imod. Objektet repræsenterer min søgen efter værktøjer, der kan hjælpe undervisere, studerende og designere med at tænke og skabe *Beyond the Screen*. Objektet har både en teoretisk (forståelse) og praktisk (redskabsbaseret) dimension.

Hjælpere: Studerende, forskere, kollegaer, labs og samarbejdsvirksomheder udgør de kræfter, der gør det muligt at realisere projektet. Studerende og kolleger tilbyder dialog, refleksion, test og feedback. Labs og virksomheder stiller cases, teknologier, materialer og kontekster til rådighed. Hjælperne repræsenterer de sociale og institutionelle netværk, som gør praksisbaseret forskning mulig.

Modstandere: Det skærm-baserede fokus (*terminal world* i følge David Rose i *Enchanted Objects*, 2014), repræsenterer strukturer og tankemønstre, der hæmmer udviklingen af nye forståelser. Den skærm-baserede kultur og 'app-fiksering' står som modkraft til projektets idé om at tænke teknologi som materiale og interaktion som sanselig og kropslig. Denne modstand er både kulturel, institutionel og vanemæssig. Den er et paradigme, der skal udfordres.

Givere: *Zealand*, *Frascati* og *Diffus Design* muliggør handlingen og er dermed projektets institutionelle og materielle givere. De leverer ressourcer, rammer, netværk og legitimitet til, at forskningen kan udfolde sig. De repræsenterer også tillid og støtte i den refleksive rejse fra idé til metode.

Modtagere: Er stort set identisk med gruppen af hjælpere: studerende, forskere, kollegaer, labs og virksomheder kan drage nytte af redskaberne, der udgør objektet.

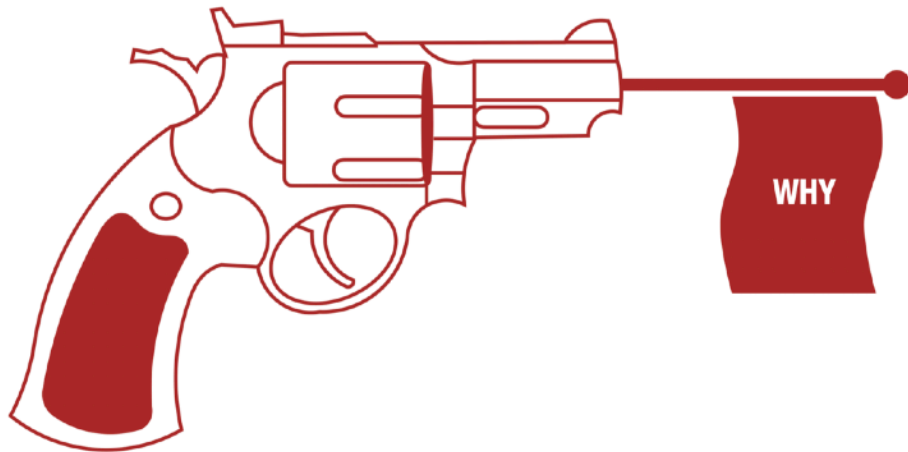
Set gennem aktantmodellen fremstår *Beyond the Screen* således som en forskningsfortælling, hvor jeg som subjekt bevæger mig fra et afgrænset fagfelt (det skærm-baserede paradigme) mod et nyt erkendelsesrum, hvor design og teknologi forstås gennem materialitet, krop og sansning. Jeg støttes af en række aktører - både mennesker (studerende, kolleger og ansatte i virksomheder) og institutioner (*Zealand*, *Diffus Design* og *Frascati*) - der bidrager med energi, erfaring, rum og ressourcer. Undervejs møder jeg modstand fra det dominerende teknologiske paradigme, der søger at fastholde interaktion i terminaler og apps. Denne modstand er dog ikke kun en forhindring, men en nødvendig spænding, der skaber refleksion og driver projektet frem. Giverne serverer rammerne og mandatet til at handle, og gennem mine handlinger bliver modtagerne (studerende, forskere og virksomheder) medproducenter af ny viden.

Kort sagt repræsenterer min aktantmodel, at *Beyond the Screen* udover at være et forskningsprojekt, også er en narrativ og refleksiv bevægelse: fra det individuelle (subjektets handling) til det kollektive (modtagernes læring) og fra en teknologisk begrænsning (terminal world) til en udvidet forståelse af interaktionsdesign som *materiel og sanselig intelligens*. Dette peger hen imod en problemformulering, der lyder således:

Hvordan kan udviklingen og anvendelsen af designredskaber til ikke-skærm-baseret interaktionsdesign styrke virksomheders, studerendes og underviseres evne til at arbejde eksperimenterende, refleksivt og materielt med teknologi - og hvilke pædagogiske og metodiske potentialer opstår, når interaktionsdesign forstås som en læringsproces Beyond the Screen?

2.3.2 Formål - 5 x hvorfor

5 x hvorfor-metoden er en enkel, men effektiv analytisk teknik udviklet af Sakichi Toyota i 1930'erne og senere anvendt af Toyota Motor Corporation som del af deres *Lean*-filosofi (Ohno, 1988). Metoden går i sin enkelthed ud på at stille spørgsmålet *Hvorfor?* fem gange i træk for gradvist at afdække de underliggende årsager og formål bag et problem eller en situation. Ved at bevæge sig fra symptom til årsag hjælper metoden med at undgå overfladiske løsninger og i stedet formulere et dybere, mere præcist problem. I forskningssammenhæng kan den bruges som et refleksiivt redskab til at tydeliggøre projektets intention og samfundsmæssige relevans. Metoden understøtter dermed en hermeneutisk og praksisbaseret tilgang, hvor forståelsen uddybes gennem systematisk spørgen og fortolkning.



Figur 3: egen konceptuel illustration af 5 x hvorfor-metoden

Jeg har stillet nedenstående spørgsmål og forsøgt at besvare nøgternt og efterfølgende tilnærmelsesvis stillet det samme spørgsmål med en ny drejning på baggrund af det givne svar:

1. Hvorfor skal studerende og undervisere arbejde med ikke-skærmbaseret interaktionsdesign?

Fordi digital interaktion i dag primært forstås gennem skærme og software, hvilket begrænser forståelsen af teknologiens materielle og kropslige dimensioner. For at skabe mere helhedsorienterede designere må vi åbne for læring, der forbinder det digitale med det sanselige og fysiske. Samtidig kan en bevægelse væk fra skærmen måske bidrage til at modvirke det stigende skærmforbrug, som udfordrer koncentration, kreativitet og social tilstedeværelse i en fremtid, der nok ikke bliver mindre teknologimættet.

2. Hvorfor er det et problem, at interaktionsdesign er domineret af skærme?

Fordi det fører til en ensidig designpraksis, hvor interaktion bliver abstrakt, visuel og todimensionel, afkoblet fra de menneskelige, kulturelle og sanselige erfaringer, som teknologi også indgår i. Det reducerer designernes evne til at tænke i helheder og til at designe for den verden, vi faktisk bevæger os i. Denne skærmcentrering spejler samtidig en bredere samfundstendens, hvor både studerende og professionelle bruger uforholdsmæssigt meget tid foran skærme, ofte på bekostning af fordybelse og empati.

3. Hvorfor kan designredskaber (som interaktionskortene) styrke fordybelse og empati?

Fordi de tilbyder et fælles sprog og et konkret værktøj til at udforske og samtale om interaktion på tværs af materialer, teknologier og sanser. De oversætter abstrakte begreber til taktile og refleksive handlinger, der inviterer til dialog, eksperiment og samarbejde. Ved at flytte læring og designprocesser væk fra skærmen og ud til kroppen og rummet, kan redskaberne stimulere andre former for opmærksomhed og refleksion end den, der forstærkes gennem konstant digital terminal stimulering.

4. Hvorfor er det vigtigt, at redskaberne bruges i undervisning og praksis?

Fordi designuddannelser og erhvervsakademier skal ruste studerende til at arbejde i en teknologisk virkelighed, der konstant forandres. Redskaberne kan skabe læringssituationer, hvor teori og praksis mødes, og hvor de studerende bliver bevidste om deres egen rolle som reflekterende praktikere. Samtidig kan de fungere som en modvægt til læringsformer domineret af skærme og digital distraktion, og i stedet støtte fordybelse gennem sanselig og fysisk erkendelse.

5. Hvorfor er dette relevant i et bredere samfunds- og fremtidsperspektiv?

Fordi kommende generationer af designere og beslutningstagere skal kunne forme teknologi, der er menneskelig, sanselig og bæredygtig. At tænke *Beyond the Screen* er en del af at skabe en regenerativ teknologiforståelse, hvor innovation handler om relationer, oplevelser og ansvar mere end effektivitet og hastigheder. I en tid hvor skærmforbruget stiger eksplosivt med mentale overbelastninger som følge, kan et fokus på taktile, kropslige og kollektive designpraksisser måske understøtte en balance mellem mennesker, teknologi og omverdenen.

5 x hvorfor-analysen peger på, at projektet bevæger sig fra et konkret uddannelsesbehov (studerende skal lære at arbejde med teknologi materielt og eksperimenterende) til et dybere formål (at bidrage til en ny kultur for, hvordan vi designer og forstår teknologi). Metoden afdækker lagene af mening, fra *praktisk pædagogik* til *kulturel transformation*, og peger på mit forsøg på at nå dertil, hvor det ikke kun handler om at udvikle redskaber, men også om at bidrage til at ændre måden vi tænker teknologi på.

2.3.3 Stof - litteratormatrice

I *Beyond the Screen* anvendes en litteratormatrice (figur 4) som et systematisk redskab til at skabe overblik over og strukturere emner, der favner projektets teoretiske grundlag. Matricen har jeg udviklet som en model, der både organiserer og kvalificerer læsningen, så den understøtter projektets tværfaglige karakter, hvor kunst, teknologi, design og læring mødes i et praksis-baseret forskningsfelt. Da bredden og tværfagligheden i projektet er ret omfattende er der blot udvalgt 3-5 tekster til hvert emne. Disse emner og den dertil udvalgte

litteratur gennemgås i afsnit 2.1 til 2.11. Den bredde gennemgang af relevante litteraturremner suppleres med en publikationsanalyse af et enkelt emne, nemlig *Internet of things (IoT)*. Denne analyse gennemgås i afsnit 2.12.

Litteratormatricen består af to dimensioner: Den horisontale akse repræsenterer *emneområderne*, der tilsammen afspejler projektets tværgående felt. Disse spænder fra a) *interaktionsdesign*, b) *kunstnerisk perspektiv* og c) *oplevelses-design (UX)* og *Interfacedesign (UI)* til d) *teknologi og materialitet*, e) *prototyper* og f) *teknologiforståelse* videre til g) *designmetoder*, h) *brainstormteknikker* og i) *spil-design* samt j) *human-centric IoT* og k) *praksisbaseret forskning*. Hver af disse emner bidrager med et særligt perspektiv på, hvordan teknologi kan forstås og formgives uden for skærmen, som sanselig, materiel og oplevelsesbåret interaktion og på hvordan læring kan dyrkes og opstå gennem brainstorm, samskabelse og spilbaseret kreativitet.

Den vertikale akse repræsenterer *vinklerne* på litteraturen, dvs. hvordan hvert emne behandles i projektet. Her opererer jeg med fem analytiske lag: 1) *teoretisk*; fokuserer på begreber, perspektiver og forståelsesrammer, der danner redskabernes videnskabelige fundament, 2) *metodisk*; understøtter, hvordan redskaberne kan tage form gennem format, dataindsamlingsmetode eller refleksive processer, 3) *strategisk*; ser på, hvordan teori og metode kan anvendes målrettet til at udvikle designprocesser, redskaber og pædagogiske forløb, 4) *praksis-baseret*; giver eksempler på, hvordan teorier forbindes med konkrete handlinger, eksperimenter og erfaringer fra design- og undervisnings-situationer og 5) *case-baseret*; giver specifikke eksempler og projekter som empirisk grundlag for at afprøve, udfordre og videreudvikle teorien i praksis.

Dette gør det muligt at koble overordnede teorier og begreber sammen med metodiske greb, konkrete praksiserfaringer og cases, så litteraturen både fungerer som reference og som aktivt refleksionsværktøj i forskningsprocessen. Litteratormatricen fungerer derfor både som et oversigtsredskab, og som en analytisk ramme, der understøtter koblingen mellem teori og praksis, og som forhåbentlig fremmer en *reflekteret, selektiv og dialogisk anvendelse af litteratur*.

LITTERATURMATRIX

VINKLER	EMNER										
	INTERAKTIONS- DESIGN	KUNSTNERISK PERSPEKTIV	OPLEVESES- DESIGN OG INTERFACEDSIGN	TEKNOLOGI OG MATERIALITET	PROTOTYPING	TEKNOLOGI- FORSTÅELSE	DESIGN- METODER	BRAINSTORM- TEKNIKKER	SPILDESIGN	HUMAN- CENTRIC IOT	PRAKSISBASERET FORSKNING
	TEORETISK	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	METODISK	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	STRATEGISK	X	X	X	X	X	X			X	
	PRAKSISBASERET	X		X	X	X	X			X	
	CASEBASERET	X	X	X		X				X	

Figur 4: Litteraturmatrice

2.3.4 Redskaber - Research Onion

I min pentagons fjerde hjørne, der handler om metoder og begreber har jeg brugt Saunders' Research Onion (Saunders, Lewis & Thornhill, 2019) som en ramme til at tydeliggøre de forskningsmæssige valg, der strukturerer projektets metodiske opbygning fra de grundlæggende filosofiske antagelser til de konkrete dataindsamlingsmetoder (figur 5). Modellen gør det muligt at arbejde systematisk og reflektivt, så hvert lag i forskningsprocessen bevidst relateres til det næste. Herunder er lagene forklaret fra yderst til inderst.

Forskningsfilosofi

Projektets forskningsfilosofi er primært hermeneutisk og fænomenologisk, da formålet er at forstå og fortolke menneskers sanselige og kropslige møde med teknologi. Hermeneutikken bidrager med fokus på meningsskabelse og fortolkning, mens fænomenologien åbner for undersøgelser af oplevelse og erfaring, som de udspiller sig i konkrete kontekster. Der indgår dog også et element af pragmatisme, idet projektet søger at udvikle konkrete design-redskaber, der kan bruges i undervisning og praksis.

Forskningsstrategi

I næste lag arbejder jeg ud fra en abduktiv tilgang. Abduktion er en fortolkende og undersøgende tilgang til viden, som befinder sig mellem induktion og deduktion. Hvor induktion drager generelle konklusioner ud fra observationer, og deduktion tester hypoteser afledt af eksisterende teori, så handler abduktion om at skabe *nye mulige forklaringer* ud fra det uventede, tvetydige og forundrende i den empiriske virkelighed.

I *Beyond the Screen* betyder dette, at forskningen begynder med undren over det sanselige og materielle i teknologisk interaktion og hvordan oplevelser, gestik og materialer kan være del af et digitalt designfelt, der traditionelt har været domineret af skærme. Desuden en observation af uvidenhed og manglende redskaber i virksomheder koblet med et ønske og et behov for at se ud over det skærmbaserede i selvsamme virksomheder. Ud fra denne undren, nysgerrighed og observation opstår en række foreløbige forklaringer og antagelser, som efterprøves og justeres gennem workshops, interviews, yderligere observationer og refleksioner. Abduktionen tillader dermed, at teori og empiri udvikles i samspil snarere end i fast rækkefølge. Forskningsprocessen bliver en *refleksiv samtale mellem tanke og handling* (Schön, 1984), hvor ny forståelse opstår i mødet med praksis med et åbent, undersøgende blik. Denne tilgang passer særligt godt til praksisbaseret og designorienteret forskning, hvor viden både produceres gennem analyse, og gennem eksperimenter, prototyper og sanselige erkendelser.

Metodologisk valg

Projektets metodevalg er kombineret (mixed methods), men med overvægt af kvalitative metoder. De kvalitative tilgange anvendes til at forstå deltagernes oplevelser og interaktioner i dybden, mens enkelte kvantitative elementer bruges til at understøtte mønstre og tendenser i data (fx publikationsanalyse). Denne kombination sikrer, at forskelligartede datatyper kan supplere hinanden for at skabe en mere nuanceret forståelse af feltet.



Figur 5: Research Onion

Forskningsmetoder og datateknikker

I dette lag er de anvendte metoder kortlagt og tilpasset projektets praksisbaserede karakter: 1) Desk research (kvalitativt såvel som kvantitativt) bruges til at indsamle og analysere eksisterende litteratur og dokumentation omkring

interaktionsdesign, teknologi og materialitet. 2) Observationer foretages i forbindelse med workshops og brugerforløb for at iagttage faktisk interaktion internt i de teams arbejdet forgår i, mellem mennesker og de udviklede interaktions- og innovationskort og mellem mennesker og teknologi. 3) Interviews giver primært indblik i, hvordan andre undervisere og facilitatorer anvender de udviklede redskaber og til dels deltagernes erfaringer, refleksioner og holdninger. 4) Fotoelicitering i en tilpasset form anvendes som en visuel og sanselig metode, hvor samtaler med redskaber og udvalgte billeder i hånden bruges til at fremkalde erindringer, følelser og refleksioner, der kan være vanskelige at udtrykke sprogligt. Tilsammen danner disse metoder et flerlaget datagrundlag, som både understøtter empati, indsigt og teoretisk refleksion.

Tids- og datahorisont

I dataindsamlingsprocessen kombineres tværgående (cross-sectional) og dybdegående (longitudinal) perspektiver. Det tværgående fokus muliggør sammenligning mellem forskellige tematikker, cases og deltagere, mens de dybdegående undersøgelser gør det muligt at følge enkelte processer og designs over tid, foruden at skabe en dybere forståelse for tendenser over tid (fx publikationsanalyse i afsnit 2.10). Denne kombination giver en balanceret forståelse af både variation og fordybelse i tråd med projektets mål om at skabe indsigt i, *hvordan* ikke-skærmbaseret interaktion udfoldes, og *hvordan* den kan udvikles videre.

Teknikker og procedurer

Det inderste lag i Saunders' Research Onion udgør selve teknikkerne og procedurerne for dataindsamling og -analyse. Det vil sige det niveau, hvor forskningsdesignet omsættes til konkret handling. Her bevæger forskningen sig fra de overordnede metodiske valg til den praktiske udførelse af undersøgelserne: Hvordan observationer gennemføres, interviews designes, fotoeliciteringen anvendes, og hvordan data organiseres, kodes og fortolkes. Dette lag repræsenterer dermed forskningens *gøren* - hvor teori, metode og refleksion bliver til praksis.

I nærværende forskningsrapport svarer dette lag til det, der udfoldes i kapitel 5 - *Empiriske undersøgelser af redskaberne*, hvor de anvendte metoder beskrives i detaljer og relateres til de konkrete workshops, interviews og samarbejder. Her vises, hvordan forskningen i praksis indsamler, bearbejder og fortolker data for at afdække, hvordan ikke-skærmbaseret interaktionsdesign kan forstås, udvikles og anvendes. På denne måde bliver det inderste lag både en teknisk fase, og en refleksiv praksis, hvor jeg gennem handling skaber viden, der igen føder tilbage til de ydre lag af filosofi og strategi.

Opsummering

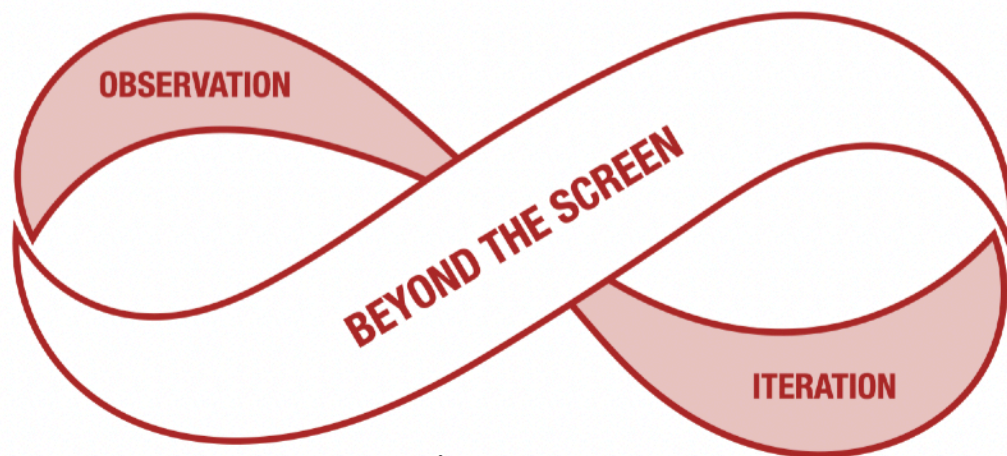
Ved at anvende Saunders' Research Onion som metodisk ramme forsøger jeg at redegøre for sammenhængen mellem filosofi, strategi, metode og praksis. Modellen sikrer gennemsigtighed i forskningsdesignet og fremhæver den refleksive bevægelse mellem teoretisk forståelse og praktisk handling. Dermed bliver Research Onion både et planlægningsværktøj og et refleksivt lagdiagram over forskningsprocessen eller et billede af, hvordan viden i projektet skrælles frem lag for lag gennem fortolkning, erfaring og handling.

2.3.5 Proces - Processuel kortlægning

Det femte og sidste hjørne i forskningspentagonen repræsenteres af et 'roadmap', der danner den processuelle ramme for projektets fremdrift. Modellen er inspireret af Teun den Dekkers fortolkning af *Double Diamond* i bogen *Design Thinking*, hvor han i kapitel 3 anvender designprocessen som et roadmap med to faser af divergens og konvergens: først en åben, undersøgende fase, der udvider forståelsen af problemfeltet, og dernæst en fokuseret fase, hvor løsninger formes og afprøves (den Dekker 2020). Den Dekkers forslag er konkret at indsætte alle de benyttede metoder og værktøjer i en grafisk double diamond så det tydeliggøres hvor og hvornår i processen de enkelte dele udføres.

I mit tilfælde er jeg nødt til at tilpasse double diamond-modellen, da den mere er et ideal end et konkret billede på virkeligheden i en designproces. Som bærende

drivkraft i *Beyond the Screen* findes en struktur der minder om et elastisk Möbiusbånd (figur 6) - en form, der symboliserer den kontinuerlige og uadskillelige bevægelse mellem undersøgelse og skabelse, refleksion og handling. Hvor den klassiske *Double Diamond* adskiller research og design i to diamanter, opløser Möbiusbåndet grænsen mellem dem og de to bevægelser smelter sammen til ét ubrudt forløb, hvor nye indsigter konstant folder sig tilbage i designprocessen og danner grundlag for fornyet udforskning. Denne form illustrerer, at projektets udvikling ikke følger en lineær progression, men en mere refleksiv dynamik, hvor hvert loop bærer spor af det foregående og åbner for nye forbindelser mellem teori, praksis og materiale.



Figur 6: Möbiusbåndet som den drivende proces

Kimen til arbejdet - de første forsøg på at systematisere ikke-skærm-baseret interaktionsdesign - ligger *før* forskningsprojektets officielle start, men stadig inden for Möbiusbåndets bevægelse. Man kunne sige, at dette arbejde befinder sig 'før det første twist', i den spæde begyndelse, hvor erfaringerne fra *Diffus Design*, undervisning og samarbejder med virksomheder og kulturinstitutioner danner grundlaget for projektets erkendelsesretning. Her opstod min første undren og refleksion over, hvordan teknologi kan designes og forstås gennem

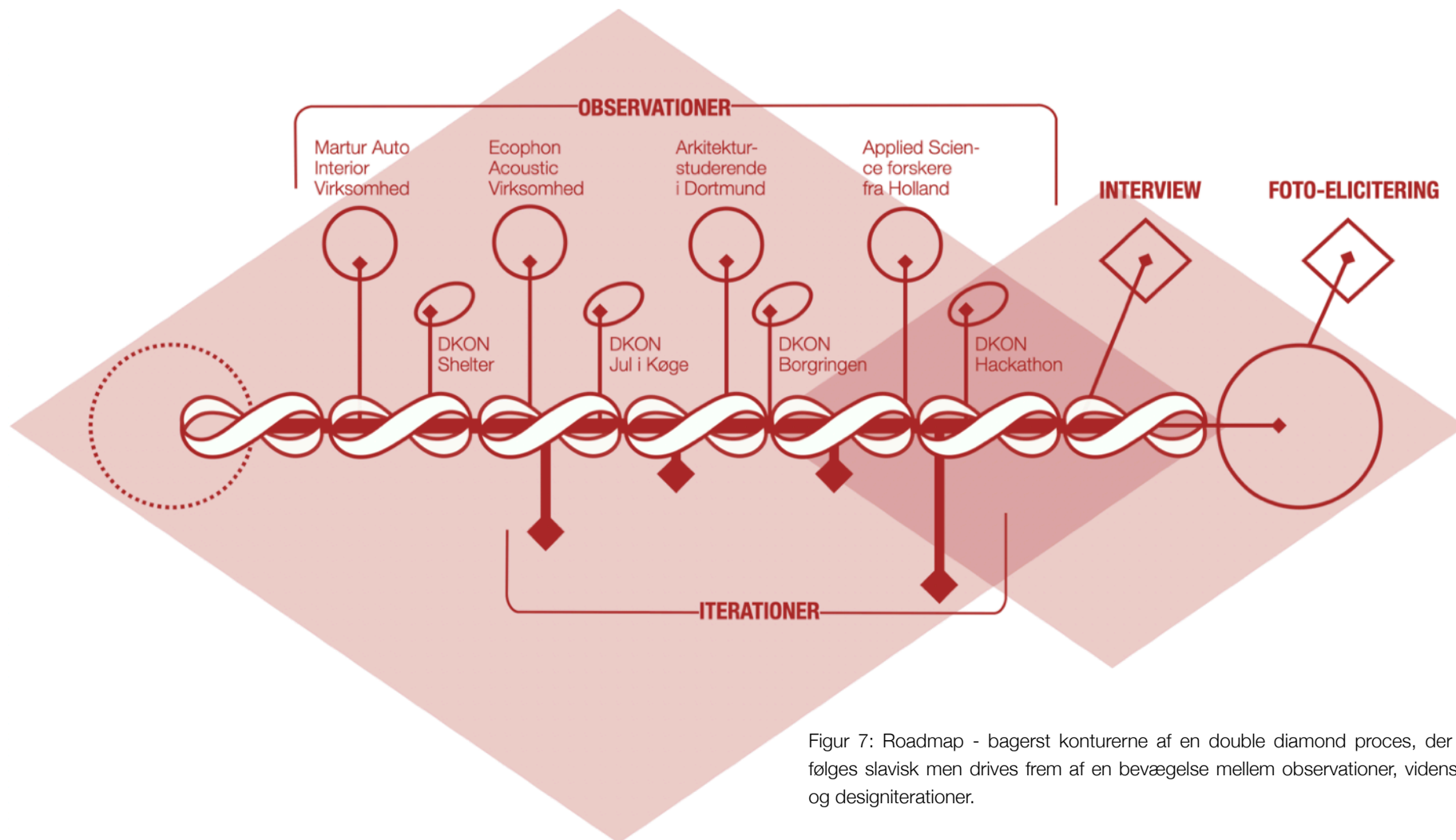
materialitet og sansning, et forstadie, som siden foldes ind i den formelle forskningsproces.

Möbiusbåndet som metafor gør det muligt at forstå projektets proces som både elastisk og uendelig, en bevægelse, der ikke har et klart start- eller slutpunkt, men som konstant veksler mellem indsamling, analyse, design og refleksion. Det illustrerer den abduktive logik og den reflekterende praksis (Schön, 1984), der ligger i selve projektets DNA, at viden skabes gennem bevægelsen mellem at forstå, at skabe og at genspejle handlingens konsekvenser.

På trods af ovenstående abstrakte forståelse af det roadmap projektet følger, er der på det konkrete plan udført en række observationer: Dels 4 udenfor Zealands rammer og 4 i forbindelse med konkret undervisning på DKON (se figur 7). Samlet set er observationerne, der er medtaget i nærværende rapport udført over 4 år. Disse observationer har medført en række iterationer, hvoraf jeg har inkluderet 4 af forskellig omfang og konsekvens. Desuden indgår et dybdegående interview med Maja Fagerberg der er PhD i interaktionsdesign og underviser på Digital Design på Roskilde Universitets Center. Hun har benyttet interaktionskortene som en integreret del af hendes undervisning gennem de seneste 18 måneder. Sidst men ikke mindst indgår der 2 fotoeliciteringer med studerende på Digital konceptudvikling. Altsammen placeret i figur 7 ovenpå konturerne af en double diamond-proces. Men i stedet for at følge to faser af konvergens og divergens drives processen frem af førnævnte bevægelser i Möbiusbåndet.

2.3.6 Opsummerende: Fra metode til anvendelse

Dette kapitel har udfoldet undersøgelsesdesignet som et bevægeligt og refleksivt landskab, hvor forskningspentagonen fungerer som både kort og kompas. De fem hjørner udgør et metodisk skelet, men mellem punkterne løber en sammenhængende rytme af tanke, praksis og sansning. Gennem aktantmodellen bliver forskningen en fortælling om relationer mellem mennesker, materialer, institutioner og idéer, og gennem 5 x hvorfor-metoden foldes formålet ud som en spiral af undren, fra konkrete uddannelsesbehov til eksistentielle



Figur 7: Roadmap - bagerst konturerne af en double diamond proces, der dog ikke følges slavisk men drives frem af en bevægelse mellem observationer, videnstilegnelse og designiterationer.

spørgsmål om teknologiens rolle i menneskelivet. Litteratormatricen systematiserer det tværfaglige felt og gør det muligt at krydse mellem teori og praksis, mens Saunders' Research Onion opdeler forskningen lag for lag, fra filosofisk ståsted til konkrete teknikker og procedurer. Den processuelle kortlægning samler det hele i et Möbiusbånd, hvor undersøgelse og skabelse flyder sammen i et ubrudt kredsløb. Formålet med kapitlet har således været at vise, hvordan

Beyond the Screen hviler på en metodisk struktur, såvel som en erkendelsesmæssig bevægelse som er en søgen efter forståelse gennem handling, hvor viden formes, prøves og gentænkes i et felt mellem krop, materiale og teknologi. Det er i dette spændingsfelt, forskningen bliver til, ikke som en lineær rejse, men som et kredsløb af refleksion og tilblivelse.

3 LITTERATURGENNEMGANG

Inden jeg i detaljen beskriver *Beyond the Screen* som forskningsprojekt med empiri, udvikling og test vil jeg gennemgå den videnshorisont, som projektet trækker på. Kapitlet er bygget op omkring emnerne og vinklerne i litteraturmatricen præsenteret i afsnit 2.3.3. Hvert emne er beskrevet med 3-5 kilder og 2-5 vinkler. Desuden er hvert emne et forskningsfelt i sig selv, så jeg har været nødsaget til at foretage en kraftig selektering i litteraturen, vel vidende at præsentationerne af emnerne forbliver overfladiske. Tilsammen skaber denne tværgående undersøgelse dog en dybdegående forståelse af det mange-facetterede fundament projektet er blevet til på. Et enkelt emne - *Internet of Things* - er brugt i en dybdegående og udelukkende kvantitativ publikationsanalyse for at undersøge udvikling og relevans af *Beyond the Screen* som forskningsprojekt.

Emnerne har en vis progression og en indbyrdes afhængighed foruden adskillige overlap. Omdrejningspunktet for kapitlet er at sætte interaktionsdesign i dialog med bl.a. kunstneriske, materielle, teknologiske og pædagogiske traditioner. Dette er gjort på baggrund af en bred forståelse af interaktionsdesign, hvor både artefakter, attituder, interaktioner, materialer og systemer indgår i forståelsesrammen. Interaktionsdesign handler dermed, udover at få ting til at fungere, om at forme, hvordan teknologi opleves og får betydning i menneskers liv. Greb fra installationskunst og spekulativt design, hvor rum, krop, fortælling og kritisk tænkning bliver selve motoren for engagement tænkes med og denne kunstneriske sensibilitet for situeret oplevelse tages med videre til en materialitetsdrejning i menneske-computer-interaktion, hvor det digitale betragtes som et materiale, der skal formes med samme opmærksomhed over for tekstur, respons, dialog og varighed som fx træ, tekstil eller lys. Den teoretiske viden i de

forskellige emner forankres praksisbaseret gennem fokus på prototyper, facilitering og refleksion og suppleres af idégenerering, brainstormteknikker og principper fra spilbaseret læring, der gør deltagelse, feedback og progression håndgribeligt.

Et andet ærinde i kapitlet er at italesætte forskelle og ligheder mellem designtænkningens iterative, men også pragmatiske og lineære, arbejdsformer med fremtidsforskning og spekulative scenarier for at sætte fokus på forskellige metoders betydning for en given designproces. Dette er desuden et helt centralt fokus for et af de to redskaber, der er udviklet gennem projektet.

Alt læses og systematiseres gennem nævnte litteraturmatrice, der krydser følgende elleve emner a) *interaktionsdesign*, b) *kunstnerisk perspektiv*, c) *oplevelsesdesign (UX)* og *Interfacedesign (UI)*, d) *teknologi og materialitet*, e) *prototyper*, f) *teknologiforståelse*, g) *designmetoder*, h) *brainstormteknikker*, i) *spildesign*, j) *human-centric IoT* og k) *praksisbaseret forskning* med fem vinkler 1) *teoretisk*, 2) *metodisk*, 3) *strategisk*, 4) *praksis-* og 5) *casebaseret*, så litteraturen ud over at være reference, også bliver et aktivt redskab for at udvikle sanselige, menneskecentrerede og ansvarlige interaktioner og dermed reelt arbejde *beyond the screen*.

Inden en opsamling præsenteres som nævnt en publikationsanalyse, der har til formål at undersøge relevansen og udviklingen af begrebet *IoT* gennem de seneste ca. 20 år. Jeg har valgt at undersøge *IoT* som begreb i stedet for min egen beskrivelse - *ikke-skærm-baseret interaktionsdesign*. Det skyldes at *IoT* er et mere veletableret begreb og samtidig et helt centralt område i relation til nærværende projekt. I publikationsanalysen har jeg koblet *IoT* med ordene *design*, *tangible* og *aesthetic* for at fokusere søgningen. Når jeg bruger *ikke-skærm-baseret interaktionsdesign* som gennemgående begreb i forskningsprojektet i stedet for *IoT* er det for at udvide feltet udenfor skærmen til også at inkludere kropslige, rumlige og mellemmenneskelige interaktioner og samtidig undgå at udelukke projekter og produkter, der er digitalt mættede men ikke nødvendigvis forbundet til internettet.

3.1 Interaktionsdesign

Det første emne jeg vil indkredse er interaktionsdesign, da det udgør en helt central faglighed i *Beyond the Screen* og samtidig udgør den mest naturlige start for de efterfølgende litteraturgennemgange. Interaktionsdesign indeholder i vid udstrækning den fundamentale tankegang resten af den teoretiske masse skal læses og forstås igennem. Jeg har primært anvendt de fire modstående kilder, vel vidende, at feltet er langt større og mere nuanceret end de fire tekster repræsenterer.

Interaktionsdesign kan beskrives som en disciplin, der overordnet former relationer mellem mennesker og teknologi. I de fire kilder jeg har valgt fremstår det dog tydeligt, at denne relation er langt mere kompleks end blot udvekslingen mellem bruger og system. Ifølge Jonas Löwgren & Erik Stoltermans tekst *Thoughtful Interaction Design* fra 2007 udgør digitale artefakter en del af det samlede landskab, vi lever i. De er ikke neutrale redskaber, men aktivt formende for vores sociale praksisser og hverdagsliv. Dette synspunkt understreger, at interaktionsdesign ikke alene handler om funktionalitet, men om værdier, kvaliteter og forestillinger, der indlejres i teknologiske løsninger. Hos Löwgren & Stolterman er interaktionsdesign dermed et spørgsmål om dømmekraft, både æstetisk og etisk, og om at kunne navigere i spændingsfeltet mellem det mulige, det ønskelige og det ansvarlige:

"In the artificial landscape, digital artifacts constitute the environment and "nature" in which we live. They help or hinder us in almost all of our professional and everyday activities, and they influence our individual and social developments. This means that IT professionals and others involved in the design of this new environment take on a huge responsibility. To design digital artifacts is to design people's lives." (Löwgren & Stolterman, 2007;1)

Hvor Löwgren & Stolterman fremhæver design som en refleksiv praksis, der skal udføres med stor ansvarlighed, anskuer Kevin Silver i artiklen *What Puts the Design in Interaction Design* interaktion gennem fem dimensioner, der udgør

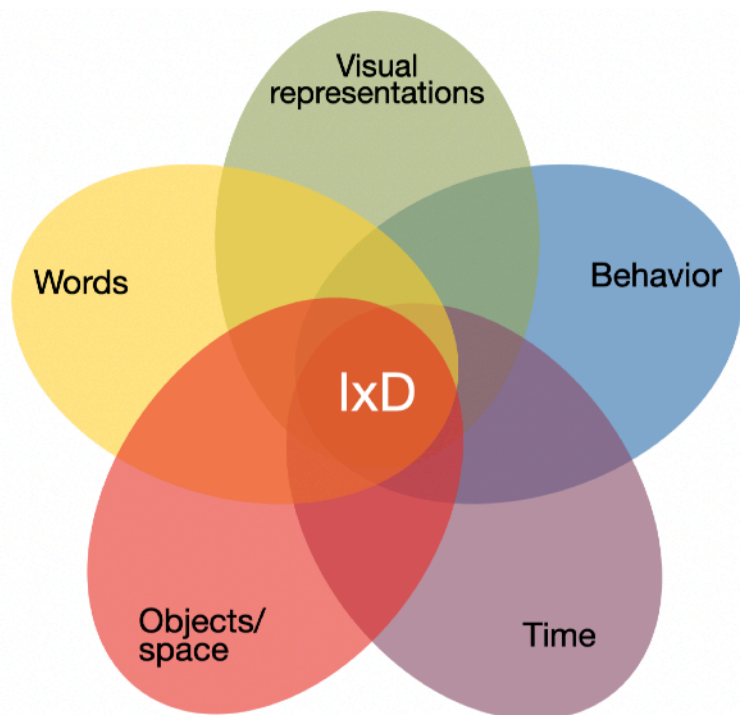
GRUNDLAGET

- Löwgren, Jonas og Stolterman, Erik (2007): *Thoughtful Interaction Design - A Design Perspective on Information Technology*, The MIT Press
- Löwgren, Jonas, (2016): *On the significance of making in interaction, design research, interactions* xxiii(3): 26-33.
- Silver, Kevin (2007): *What Puts the Design in Interaction Design*, <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2007/07/what-puts-the-design-in-interaction-design.php>
- Tomás, Enrique (2017): *How The Arts Can Help Tangible Interaction Design: A Critical Re-Orientation*, *Informatics*, 4(3), 31; <https://doi.org/10.3390/informatics4030031>

interaktionens formelle byggeblokke: 1D) ord, 2D) visuelle repræsentationer, 3D) fysisk form, 4D) tid og 5D) adfærd. Silvers bidrag fungerer som en analytisk prisme, der gør det muligt at beskrive og evaluere interaktionens struktur på tværs af medier. *Ord* omfatter både sproglige instruktioner og lydlige signaler, der guider brugerens forståelse. *Visuelle repræsentationer* indbefatter alle måder systemer manifesterer tilstande på; farver, symboler, mønstre eller projektioner. Den *fysiske form* peger på betydningen af materialitet og affordances - hvordan objekters form og tekstur inviterer til bestemte handlinger. *Tid* angår feedbackens rytme og progression og er afgørende for flow og læring. *Adfærd* betegner brugerens og systemets gensidige reaktioner og udgør det lag, hvor interaktionen faktisk udfolder sig som et performativt møde.

Silvers dimensioner kan ses som ét svar på Löwgren & Stoltermans ønske om en mere begrebslig forankring af interaktionsdesign. Silver beskriver hvordan designeren gennem de fem dimensioner faktisk skaber de former for oplevelser, som brugere møder. De to perspektiver supplerer hinanden og har begge tidligt i interaktionsdesign-begrebets historie farvet opfattelsen og formet definitioner.

Silver giver et strukturelt sprog, og Löwgren & Stolterman en filosofisk ramme for designeren som refleksiv skaber af menneskelig praksis.



Figur 8: Silvers 5 dimensioner i interaktionsdesign

Et tredje perspektiv kommer fra Enrique Tomás i artiklen *How The Arts Can Help Tangible Interaction Design*, hvor han argumenterer for, at interaktionsdesign har meget at lære af kunstneriske praksisser. Tomás kritiserer en tendens i interaktionsdesign til at fokusere for snævert på funktionalitet og problemløsning (påvirkning fra bl. a. Norman (2013) og Leranger & Nielsen (2006)). Tomás peger i stedet på, at kunstneriske tilgange kan introducere kvaliteter som tvetydighed, sanselighed og materialitet - aspekter, der ofte overses i mere teknisk orienterede designtraditioner. Kunstens måde at udforske materiale, rytme, bevægelse

og improvisation på kan åbne op for en dybere forståelse af, hvordan mennesker engagerer sig med teknologiske artefakter. I stedet for at se tvetydighed og ikke-linearitet som problemer, foreslår Tomás, at de kan være værdifulde ressourcer, der giver brugerne plads til fortolkning og deltagelse.

Den udvalgte litteratur på området viser således, at interaktionsdesign bør forstås som et flerdimensionelt felt, hvor æstetiske, tekniske, kropslige og kulturelle perspektiver mødes. Löwgren & Stolterman gør opmærksom på designeren som ansvarlig formgiver af menneskelig erfaring; Silver tilbyder en taksonomi, der tydeliggør interaktionens formelle bestanddele; og Tomás udvider forståelsen ved at invitere kunstneriske sensibiliteter ind i designfeltet. Tilsammen peger de på, at interaktionsdesign handler om at skabe smidige brugergrænseflader, foruden at forme rum for betydningsskabelse, handling og refleksion. Hvordan det indgår i *Beyond the Screen* er beskrevet i litteraturmatrikens 5 vinkler nedenfor.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.1.1 Teoretisk

Löwgren & Stolterman giver projektet et begrebsmæssigt afsæt ved at forstå digitale artefakter som en del af det kunstige landskab, der former menneskers praksisser. Dette perspektiv begrundes, hvorfor udviklingen af nye interaktionsformer kræver etisk og æstetisk dømmekraft. Desuden introducerer de begrebet *det materialeløse materiale* for at beskrive interaktionsdesignets unikke natur som dynamisk, tidlig og kontekstafhængig frem for statisk. Sammen med Löwgrens senere perspektiv fra 2016 om *making* - selve det at bygge, konstruere og programmere - som er en central aktivitet i interaktionsdesignforskning, ligger der en teoretisk rammesætning for det genstandsfelt *Beyond the Screen* befinder sig i. Gennem *making* produceres prototyper, som bliver viden i sig selv:

"Making leads to artifacts, things that were made. In the design tradition, the artifacts are typically the final outcomes. There are many examples in design communities of how the artifacts are seen to carry knowledge in themselves." (Löwgren, 2016)

Således foreslår Löwgren, at *making* er vigtigt, fordi det (1) understøtter udforskning af nye, non-idiomatiske interaktionsmuligheder, (2) bidrager til responsive skitseringsmedier, (3) fungerer som et fælles udgangspunkt for samarbejde i større projekter, og (4) genererer artefaktbaseret viden frem for kun tekstlig, teoretisk viden. Artefakter bærer erfaringer og erkendelser, som er svære at udtrykke sprogligt, men som stadig er væsentlige elementer i designforskning.

Beyond the Screen fokuserer på materialer, teksturer og oplevelser udenfor skærmen og i den fysiske og materielt forankrede virkelighed og dermed er ikke-skærbaseret interaktionsdesign placeret i et spændingsfelt mellem sanselighed og fysisk manipulation på den ene side og det *materialeløse materiale* på den anden. Dertil kommer, at selve skabelsen af prototyper og artefakter fungerer som udgangspunkt for vidensproduktion (Löwgren, 2016).

3.1.2 Metodisk

Metodisk understøtter litteraturen udviklingen af *Beyond the Screen* gennem refleksive, iterative og eksperimenterende tilgange. Löwgren & Stolterman placerer designeren som en refleksiv praktiker, der må lære gennem handling, dialog og vurdering af egne valg. Dette passer ind i projektets fokus på teknologiforståelse, idégenerering, prototyping, test og evaluering. Metodisk er især Silvers dimensioner centrale i forhold til interaktionskortene (beskrevet detaljeret i afsnit 7.1), der er et af de konkrete resultater af *Beyond the Screen*. Silvers 1D) *ord*, 2D) *visuelle repræsentationer* og 3D) *fysisk form* kan forstås som den centrale akse i interaktionskortene. De beskriver *hvad der kommunikeres og sanses* i interaktionen og kan derfor kobles direkte til *Input-Interface-Output*. Her fungerer 1D og 2D især som interface-/output-lag (instruktioner, signaler,

tilstandsvisning), mens 3D binder interaktionen til input og output gennem fysisk form og affordances. Interaktionsfortenes kategorier *Proximity* og *Materiality* kan ses som kvalificerende parametre, der justerer hvordan denne akse opleves, som fx hvor tæt på kroppen interaktionen foregår, og hvilken materialekarakter den har. Silvers 4D) *tid* og 5D) *adfærd* udgør derimod et dynamisk lag, hvor interaktionen får rytme og konsekvens. Dette beskriver ganske godt interaktionskortenes *Manipulation* som er brugerens handlinger over tid, og *Behaviour* som systemets respons, regler og progression. På den måde bliver interaktionskortenes kategorier en operationalisering af Silver, hvor 1–3D er struktur og form, mens 4–5D er forløb og performativitet. Dette uddybes i afsnit 7.1

3.1.3 Strategisk

Strategisk hjælper teorierne med at omsætte *Beyond the Screens* mål til konkrete planer for designprocesser, redskabsudvikling og pædagogiske forløb. Silvers fem dimensioner giver projektet et strategisk værktøj til at vurdere, om en interaktion er sammenhængende på tværs af sprog, visualitet, fysisk form, tid og adfærd. Helt konkret sammentænkes som nævnt de 5 dimensioner med de 7 kategorier jeg arbejder med i interaktionskortene. På den måde sikrer jeg, at der er overensstemmelse mellem den teoretiske forståelse af interaktionsdesign og den praksis mine kort understøtter. Löwgren & Stolterman bidrager med et ansvarligheds- og kvalitetsperspektiv, der kan bruges til at definere designprincipper, som guider både undervisning og udvikling. Tomás' perspektiv gør det muligt at tænke strategisk i retning af mere sanselige og eksperimenterende læringsmiljøer, hvor designere og studerende undersøger, hvordan materialitet, tvetydighed og kunstneriske greb kan åbne for nye interaktionsmuligheder. Strategisk kan litteraturen bruges som et aktivt redskab til at planlægge og strukturere projektet: fra idéudvikling og prototyping til undervisning, workshops og evaluering.

3.1.4 Praksisbaseret

Praksisbaseret viser litteraturen, hvordan teorierne konkret kan omsættes til handling i design- og undervisningssituationer. Löwgren & Stolterman har formuleret begreber, der kan omsættes til refleksionsøvelser for studerende: fx vurdering af artefaktets etiske og æstetiske kvaliteter. Silvers dimensioner kan bruges som analyseværktøj under praktiske prototyping-sessioner, så studerende undersøger, hvordan ændringer i fysisk form eller feedback-timing påvirker interaktionen. Tomás' kunstneriske tilgange kan anvendes i undervisningsforløb, hvor studerende eksperimenterer med materialer, bevægelse og sanselighed som designredskaber. Den praksisnære litteratur gør det muligt at skabe undervisningsaktiviteter, hvor eksperimenter, iterative loops og situeret læring er centralt.

3.1.5 Casebaseret

Forskellige konkrete cases i den anvendte litteratur giver *Beyond the Screen* et empirisk grundlag for at afprøve og videreudvikle teorier i praksis. Især Tomás' analyse af kunstneriske installationer viser, hvordan håndgribelig og kropslig interaktion kan udnytte lyd, form, performativitet og kroppens bevægelse til at skabe dybe oplevelser. Disse cases demonstrerer, hvordan æstetiske greb kan supplere eller udfordre traditionelle designprincipper.

3.2 Et kunstnerisk perspektiv

For at bygge videre på det kunstneriske perspektiv som Tomás gjorde anslag til, vil jeg se yderligere på installationskunst og kritisk design. Jeg ønsker at fastholde et kritisk og refleksivt blik på ikke-skærmbaseret interaktionsdesign, så kerneforståelsen når ud over det funktionelle og ind i det æstetiske, sanselige og refleksive. Installationskunst og kritisk design bidrager på hver deres måde med værdifulde begreber, perspektiver og strategiske greb, der kan udvide forståelsen af, hvordan digitale teknologier kan skabe oplevelser, der ikke blot løser problemer, men åbner for nye måder at tænke, sanse og forholde sig til verden på. Det gør dem til vigtige supplementer til interaktionsdesign-litteraturen og et naturligt næste skridt i den teoretiske gennemgang.

Det kunsthistoriske perspektiv er omfattende og de valgte kilder udgør kun en lille del af, hvad der kunne være et interessant perspektiv på forskningsprojektet, men afsnittet bygger primært på fire nedenstående kilder, som på hver deres måde adresserer forholdet mellem kunst, teknologi, rum, æstetik og kritisk tænkning.

Installationskunstens historie, som Claire Bishop beskriver den, tager afsæt i et skift fra kunstværket som objekt til kunstværket som rumlig erfaring. Installationen er ikke noget, man ser på, men noget man træder ind i, med vakte sanser og æstetisk nysgerrighed. Bishop betoner, hvordan installationer opløser grænsen mellem værk og beskuer og skaber en situationsbestemt oplevelse, hvor sansning og tilstedeværelse er centrale. Denne rumlige og kropslige dimension gør installationskunst til en vigtig teoretisk ramme for designfelter, der søger at arbejde med oplevelser frem for objekter. Her bliver rummet et aktivt medie, og beskueren bliver deltager i et tidsforløb (Bishop, 2005).

Denne forståelse af oplevelsen som relationel uddybes hos Katja Kwastek, der argumenterer for, at digital kunst er kendetegnet ved interaktion som æstetisk kategori. I *Aesthetics of Interaction in Digital Art* beskriver hun, hvordan mødet mellem værk og bruger er en kompositorisk del af værket og ikke en sekundær funktion. Interaktionen bliver således selve værkets materiale, og kunstneren

GRUNDLAGET

- Bishop, Claire (2005): *Installation Art: A Critical History*, London: Tate
- Dunne, Anthony & Raby, Fiona (2021): *Design Noir: The Secret Life of Electronic Objects*, Bloomsbury Visual Arts
- Shanbaum, Phaedra (2020): *The Digital Interface and New Media Art Installations*, Routledge
- Kwastek, Katja (2015): *Aesthetics of Interaction in Digital Art*, MIT Press

designer betingelserne for en oplevelse, der kun opstår i kraft af brugerens deltagelse.

“The aesthetic experience of interactive art is based on rule systems that both complement and counteract one another. It is the result of an interplay of instrumental constellations, material and figurative mise-en-scene, the processual activation of the latter by the recipient, and their contextualization within different possible reference systems and personal horizon of experience” (Kwastek, 2015, 261)

Kwastek understreger, at denne type kunst kræver, at vi analyserer både værkets form, og især dets temporale struktur, regler, responsivitet og fremkaldte handlinger (Kwastek, 2015).

Phaedra Shanbaum knytter interaktionens æstetik direkte til det digitale interface. Hun argumenterer for, at interface-design og installationskunst deler en grundlæggende undersøgelse af, hvordan mennesker forstår og navigerer i medierede rum. Den digitale installationskunst synliggør interface som mere end et praktisk lag mellem bruger og system; den viser interface som en kulturel konstruktion, der former vores opfattelse af teknologi, krop og betydning. Shanbaum påpeger, at digitale installationer ofte dekonstruerer interface-

konventioner, eksempelvis ved at gøre input langsomme, feedback uforudsigelig eller systemets logik synlig som poetisk forstyrrelse. På den måde åbner de for en kritisk refleksion over vores vante teknologiske vaner (Shanbaum, 2020).

Det kritiske potentiale er endnu mere centralt hos Fiona Raby og Anthony Dunne i *Design Noir*. Dunne og Raby argumenterer for, at elektroniske objekter er kulturelle størrelser, der rummer skjulte magtstrukturer, normer og værdier. Kritisk design skal ikke nødvendigvis producere funktionelle løsninger, men skabe rum for refleksion - og nogle gange ubehag - ved at forstyrre vores forventninger til teknologiens rolle i hverdagen. De bruger begrebet 'parafunktionalisme' om design, der ligner funktionelle objekter, men som bryder med forventningerne og dermed skaber opmærksomhed om teknologiens politiske, sociale og etiske dimensioner. I denne tradition bliver design ikke primært et problemløsende værktøj, men en kritisk praksis, der sætter spørgsmålstegn ved det normative (Dunne & Raby 2001) .

Tilsammen danner disse fire kilder et billede af installationskunst og kritisk design som praksisser, der udvider designfeltet mod det undersøgende, udspændte og refleksive. Installationskunst fordrer æstetiske og rumlige forståelser af oplevelser som noget situeret og kropsligt. Kritisk design giver en metodisk ramme til at arbejde med teknologiens kulturelle betydning gennem forstyrrelse og problematisering.

I *Beyond the Screen* fungerer disse perspektiver som et vigtigt supplement til interaktionsdesign. Hvor interaktionsdesign fokuserer på struktur, funktion og brugerens forståelse, giver installationskunst og kritisk design begreber til at arbejde med rum, æstetik, oplevelsens dramaturgi og teknologiens kulturelle betydning. Hvordan dette konkret kan forstås, er opsummeret nedenfor i 3 af litteratormatricens vinkler; teoretisk, strategisk og casebaseret.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.2.1 Teoretisk

De fire valgte kilder giver *Beyond the Screen* et rigt og flerlaget teoretisk afsæt, der knytter sig til tre centrale forståelsesområder: *spacial æstetik*, *interaktions-æstetik* og *kritisk design*. Hos Bishop forstås installationskunsten som et radikalt brud med det traditionelle kunstobjekt. Installationen er ikke et værk, man betragter, men et rum, man træder ind i, hvor oplevelsen opstår gennem kroppens bevægelse, orientering og sanser (Bishop, 2005). Dette rumlige perspektiv giver projektet et grundlag til at tænke interaktion som noget situeret, hvor mennesket interagerer med et artefakt og samtidig med et helt omkringliggende miljø, der former perception og adfærd. Dette taler helt konkret ind i interaktionskortenes kategori *Proximity*, der netop opfordrer til spekulationer om skala, rum og kropslig udfoldelse i en idégenereringsproces.

Kwasteks interaktionsæstetik tilføjer en anden teoretisk dimension ved at placere interaktionen som selve værkets materiale. Hun argumenterer for, at digital kunst nødvendigvis må forstås gennem temporalitet, responsivitet og regler, eller de strukturer, der gør, at værket ikke eksisterer uden brugerens deltagelse. (Kwastek, 2015, kap 4) Denne forståelse hjælper *Beyond the Screen* med at definere interaktion som en æstetisk oplevelse frem for blot en funktionel proces. Det understøtter også projektets ambition om at udvikle redskaber, der skaber engagerende, flersansede og performative oplevelser. Shanbaum peger på, at interfacet er kulturelt og historisk konstrueret. Hun viser, hvordan digitale installationer gør interfacelogikken synlig, ikke ved at skjule den bag effektivitet, men ved at gøre den til genstand for oplevelse, forstyrrelse eller poetisk udforskning (Shanbaum, 2020). Dette perspektiv er vigtigt for *Beyond the Screen*, da projektet arbejder med interfaces, der bevæger sig ud af skærmen og ind i rummet, hvilket kræver, at vi gentænker, hvad et interface overhovedet er.

Endelig giver Dunne & Raby et kritisk designperspektiv, hvor artefakter ud over at understøtte praktik og funktion, også skal aktivere refleksion, diskussion og

sensibilitet over for teknologiens sociale implikationer. Ved at introducere begreber som parafunktionalisme og spekulativt design viser de, hvordan design kan udfordre normer ved at skabe objekter og situationer, der virker velkendte og fremmede på samme tid (Dunne & Raby 2001). Dette giver *Beyond the Screen* et teoretisk sprog for at arbejde med teknologier, der ikke kun performer interaktion, men også udfordrer vores forventninger til teknologiens rolle i uddannelse, læring og hverdagskultur.

3.2.2 Strategisk

Strategisk understøtter det kritiske og kunstneriske de konkrete redskaber. Bishops arbejde med installationskunstens dramaturgi introducerer idéen om oplevelsesforløb og hvordan et rum iscenesætter en begyndelse, en midte og en afslutning, og hvordan kroppen bevæger sig gennem disse (Bishop, 2005). Dette kan oversættes som et strategisk greb til at designe undervisnings- og brugerforløb, hvor interaktionen ikke opstår tilfældigt, men som en kurateret sekvens. I Kwasteks perspektiv kan interaktion planlægges som et æstetisk forløb, hvor feedback, tid, regler og kropslige handlinger komponeres på linje med musik eller koreografi (Kwastek, 2015). Dette perspektiv kan hjælpe projektet med at udvikle didaktiske modeller, hvor studerende lærer at tænke i rytme, tempo, forventningsopbygning og resonans, når de designer digitale installationer eller prototyper. Emner der med fordel kan diskuteres når der tales om relationen mellem interaktionskortenes kategorier *Manipulation* og *Behaviour*.

Shanbaum introducerer en strategisk kritisk dimension ved at vise, hvordan interfacekonventioner kan analyseres, gøres synlige eller decentreres (Shanbaum, 2020). For *Beyond the Screen* betyder dette, at undervisningsforløb strategisk kan inkludere analyseøvelser, hvor studerende undersøger, hvilke kulturelle normer et interface reproducerer, og derefter forsøge at designe alternativer, der udfordrer disse. Det åbner for udviklingen af designredskaber,

der ud over at lære studerende *hvordan man designer*, også fremhæver *hvorfor vi designer på bestemte måder*.

Dunne & Raby giver til sidst en strategisk tilgang til udviklingen af kritiske og spekulative designforløb (Dunne & Raby 2001). Deres metoder kan bruges til at strukturere workshops, idegenereringsprocesser og eksperimenterende prototyper, der udfordrer etablerede forståelser af teknologiens rolle i læring. Strategisk gør dette projektet i stand til at arbejde med design, der overskrider funktion og åbner for diskussion, fantasi og refleksion.

3.2.3 Casebaseret

Casebaseret giver litteraturen en række empiriske eksempler, der kan bruges aktivt i *Beyond the Screen* som inspirationskilder, analyseredskaber og afprøvningsgrundlag for teori. Bishop præsenterer en historisk række installationer fra 1960'erne og frem, hvor kunstnere som Bruce Nauman, Olafur Eliasson, Mona Hatoum og Mike Nelson arbejder med immersion, rumlig forvrængning, sanselig forskydning og publikums aktive deltagelse (Bishop, 2005). Disse cases giver konkrete eksempler på, hvordan lys, lyd, perspektiv, bevægelse og rum kan skabe oplevelser, der kræver, at beskueren bliver deltager. De kan bruges i projektet som analyseobjekter, der viser, hvordan rumlig dramaturgi og kropslig involvering kan opbygges i et designforløb.

Kwastek analyserer interaktive kunstinstitutioner, hvor brugerens handling er direkte indlejret i værket. Her er værker af Rafael Lozano-Hemmer, Christa Sommerer & Laurent Mignonneau og Golan Levin brugt som eksempler på, hvordan systemets respons og brugerens bevægelser flettes ind i en sammenvævet æstetisk struktur (Kwastek, 2015). Disse værker giver *Beyond the Screen* konkrete eksempler på, hvordan interaktion kan tænkes som en æstetisk dialog frem for en funktionel transaktion.

Dunne & Raby giver et rigt katalog af spekulative designprojekter, fx *Technological Dreams Series*, *Huggable Atomic Mushrooms* eller *Evidence Dolls*, som viser, hvordan hverdagsobjekter kan fremstå både genkendelige og fremmedgjorte (Dunne & Raby 2001). Disse cases demonstrerer, hvordan kritisk design skaber refleksion ved at fordreje vores forventninger til artefakter og teknologier. Deres cases kan derfor fungere som skabeloner for workshops, hvor studerende udvikler parafunktionelle eller spekulative artefakter, der udfordrer sociale eller kulturelle teknologinormer.

Tilsammen giver de analyserede cases *Beyond the Screen* et empirisk bibliotek af kunstneriske og designmæssige eksempler, der kan bruges til at afprøve teori, inspirere formeksperimenter, kvalificere prototyper og styrke diskussioner om æstetik, etik og teknologi i praksis.

3.3 Oplevelsesdesign (UX) og Interfacedesign (UI)

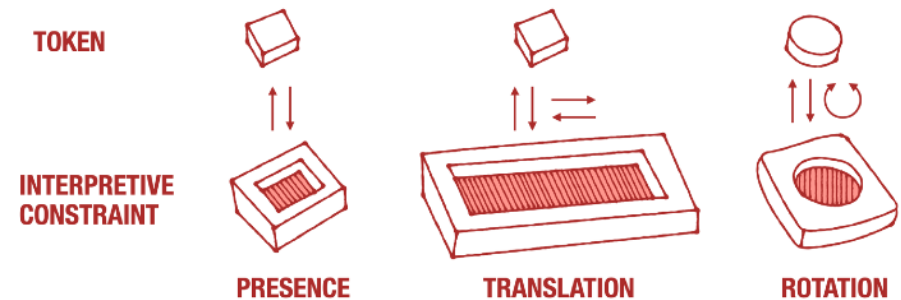
For yderligere at kvalificere førnævnte oplevelse og interface som vigtige parametre i mødet med teknologi og rumlige installationer, jeg vil fokusere på emnerne oplevelsesdesign (UX) og interfacedesign (UI). I dette tilfælde behandles oplevelse og interface i højere grad fra et digitalt designperspektiv. UX og UI er selvsagt centralt i *Beyond the Screen*, fordi projektet både handler om at udvikle teknologiske redskaber, der er intuitive og tilgængelige, og om at designe oplevelser, der understøtter engagement, motivation og læring. UX og UI udgør i denne sammenhæng to tæt forbundne perspektiver: UX handler om brugerens samlede oplevelse over tid, gennem kontekst, følelser, forventninger og mening, mens UI handler om de konkrete grænseflader og interaktionspunkter, hvor brugeren møder systemet. I *Beyond the Screen* udvides disse perspektiver, fordi interfacet ikke forstås som en grafisk skærm, men kan bestå af fysiske objekter, rumlige cues, lyd, lys, bevægelse og materialitet. Dette afsnit bygger primært på de tre modstående kilder, som tilsammen giver et solidt fundament for at forstå UX og UI i relation til både klassisk digitalt design og en mere *tangible* interaktion.

Brygg Ullmer og Hiroshi Ishii repræsenterer et afgørende historisk og eksperimenterende skift i forståelsen af interface-design. Omkring årtusindeskiftet, hvor grafiske brugergrænseflader (GUI) var dominerende, argumenterede de for, at interfacet ikke behøver være en skærm, men lige så vel kan være fysisk og rumligt forankret (Ullmer & Ishii, 2001). Teksten udspringer af MIT Media Lab og et projekt kaldet *Tangible Bits* og kan læses som en tidlig formulering af et alternativt interface-paradigme, hvor digitale data kan repræsenteres gennem fysiske objekter og manipuleres direkte gennem kropslig handling. De introducerer centrale begreber som kobling mellem fysisk og digital repræsentation og arbejder med *tokens* og *constraints* som principper for at skabe meningsfuld forbindelse mellem objekt, handling og digital respons (se figur 9). *Tokens* er fysiske objekter (fx brikker eller kort), der repræsenterer digitale data eller funktioner og kan manipuleres direkte med hænderne.

GRUNDLAGET

- Brygg Ullmer & Hiroshi Ishii (2001): *Emerging frameworks for tangible user interfaces*
- Jon Yablonski (2020): *Laws of UX*
- Erik Bär & Stan Boshouwers (2019): *Worlds of Wonder: Experience Design for Curious People*

Constraints er de fysiske rammer eller begrænsninger (fx felter, spor, flader), der guider og afgrænser, hvordan tokens kan placeres og bruges. I deres perspektiv er UI udover design af visuelle symboler, også design af relationer mellem krop, rum og system. Interaktionen opstår gennem at gribe, flytte, trykke, placere, orientere sig og reagere på materialiseret feedback.



Figur 9: Ullmer og Ishiis basis token/constraint kombinationer: presence; presence+translation og presence+rotation

Denne udforskende tilgang rummer samtidig et metodisk og epistemologisk ståsted, hvor prototyping bliver en måde at tænke på. Ullmer og Ishii beskriver tangible user interfaces som et felt, hvor designprincipper opstår gennem eksperimenter. Deres rammesætning er derfor i sig selv et vidnesbyrd om, at UI kan udvikles gennem iterative afprøvninger og gennem at undersøge samspillet mellem fysisk form og digital adfærd.

Hvor Ullmer og Ishii primært fokuserer på interface som fysisk struktur, bidrager Jon Yablonskis *Laws of UX* med et psykologisk og brugerorienteret perspektiv på oplevelse. Yablonski formulerer en række love baseret på forskellige teoretikers udsagn, og bruger dem til at beskrive mønstre i menneskers perception, hukommelse og beslutningstagning (Yablonski, 2020). I Yablonskis fremstilling bliver UX-design en disciplin, der kan kvalificeres gennem forståelse af menneskets kognitive begrænsninger og vaner, og, at god UX ofte handler om at reducere kognitiv belastning, skabe tydelighed og gøre systemets logik forudsigelig. Brugeren skal ikke være tvunget til at 'knække koden', men kunne forstå og handle intuitivt.

Det etiske ligger hos Yablonski som et implicit og meget relevant lag (Yablonski, 2020, pp 107-119). Når designere bruger psykologiske principper, har de et ansvar for, hvordan disse anvendes. De samme mekanismer, der kan gøre en oplevelse mere intuitiv, forståelig og tryk, kan også bruges til at presse brugeren til valg, fastholde opmærksomhed eller skjule konsekvenser. Yablonskis love kan derfor læses som et argument for en etisk orienteret UX, hvor principperne anvendes med omtanke, for at understøtte brugerens autonomi, for at skabe transparens og for at reducere friktion, der skaber stress, forvirring eller udelukkelse.

Det tredje perspektiv kommer fra Erik Bär og Stan Boshouwers, der i *Worlds of Wonder* arbejder med en mere oplevelsesæstetisk og nysgerrighedsorienteret tilgang. Hvor Yablonski fokuserer på kognitiv klarhed, beskriver Bär og Boshouwers oplevelsesdesign som kunsten at skabe verdener, der inviterer til udforskning, undren og deltagelse (Bär & Boshouwers 2019). De betoner, at oplevelser sjældent er stærke, fordi de er fuldstændig friktionsfri, men fordi de er meningsfulde og åbner for, at brugeren får lyst til at gå videre, prøve igen, opdage noget nyt eller engagere sig i en progression. Brugers nysgerrighed ses ikke som et biprodukt, men som et designmål i sig selv. Oplevelsen skal rammesættes sådan, at den både giver tilstrækkelig orientering og samtidig rummer en invitation til at undersøge og udfolde (Bär & Boshouwers 2019).

Dette perspektiv udvider UX-begrebet betydeligt. Oplevelse handler her ikke bare om brugervenlighed, men om dramaturgi, stemning, progression, hastighed og engagement. De beskriver oplevelsesdesign som en praksis, der formgiver overgange, spænding, atmosfære og små belønninger, ofte på en måde, hvor brugerens deltagelse ikke bare er nødvendig, men lystbetonet (Bär & Boshouwers 2019).

Set samlet viser de tre tekster, at UX og UI må forstås som et spændingsfelt mellem fysisk interface-eksperiment (Ullmer & Ishii), kognitiv og etisk brugeromsorg (Yablonski) og oplevelsesdramaturgi drevet af nysgerrighed (Bär & Boshouwers). De supplerer hinanden ved at give tre forskellige, men kompatible perspektiver på, hvordan man designer for menneskers møde med teknologi. Gennem rum og materialitet, gennem mentale modeller og gennem engagement og undren. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i litteraturmatrikens 5 vinkler nedenfor.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.3.1 Teoretisk

Teoretisk giver Ullmer & Ishii *Beyond the Screen* en ramme for at forstå UI som en fysisk-digital kobling frem for udelukkende grafisk repræsentation. Deres begreber om *tokens* og *constraints* giver et sprog til at forstå, hvordan interfacet kan materialiseres i rum og objekter. Yablonski bidrager med et psyko-logisk UX-fundament, hvor menneskers perception og beslutnings-processer bliver centrale, og hans love kan læses som et normativt grundlag for at designe med respekt for kognition og autonomi. Bär & Boshouwers udvider det teoretiske UX-begreb mod nysgerrighed og 'worldbuilding' og viser, hvordan oplevelse opstår gennem dramaturgi, progression og følelsesmæssig resonans. Teksterne giver *Beyond the Screen* en forståelsesramme, hvor UX/UI ses som både fysisk

forankret, kognitivt støttende og oplevelses-mæssigt motiverende (Ullmer & Ishii, 2001, Yablonski, 2020, Bär & Boshouwers 2019).

3.3.2 Metodisk

Metodisk giver Ullmer & Ishii en eksperimentel prototypekultur, hvor tangible interfaces udvikles gennem iterative afprøvninger med fysiske tokens, rumlige constraints og koblinger mellem input og feedback. Dette kan understøtte udviklingen af interaktionskortenes basis bestående af feedback-loopet mellem input, interface og output. Yablonski bidrager med konkrete love, der kan anvendes som analyse- og evalueringsramme i test. Det kan fx undersøges, hvor meget information møder brugeren, hvor mange valg, hvor tydelig feedback, hvor stor fysisk præcision kræves og lignende. Desuden har Yablonski (2020) omdannet sine love og principper til et set af kort, der er en stor inspirationskilde til de to set af kort, der er det håndgribelige resultat af *Beyond the Screen*. Bär & Boshouwers bidrager med metoder til at arbejde med oplevelsesrejser, dramaturgi og engagement over tid, fx gennem storyboards, scenarier, prototyping af stemning og test af det, der driver brugernes nysgerrighed. Metodisk kan *Beyond the Screen* dermed kombinere tangible prototyping, kognitive UX-tests og oplevelsesbaseret design i et samlet udviklingsforløb (Ullmer & Ishii, 2001, Yablonski, 2020, Bär & Boshouwers 2019).

3.3.3 Strategisk

Strategisk kan litteraturen hjælpe *Beyond the Screen* med at planlægge redskaber og undervisningsforløb, der balancerer mellem tydelighed, ansvarlighed og nysgerrighed. Ullmer & Ishii kan bruges strategisk til at definere, at UI i projektet ofte skal tænkes som fysisk interaktion i rummet, hvor interface-principper opstår gennem handling og materiel kobling. Yablonski kan bruges strategisk til at formulere etiske og kognitive designprincipper, der fx peger på, at redskaber skal minimere unødigt kognitiv belastning, understøtte forudsigelighed og transparens og ikke skabe manipulation eller utryghed. Bär & Boshouwers kan bruges strategisk til at sikre, at redskaber og læringsforløb ikke blot er

forståelige, men også motiverende - gennem progression, mikrobetønninger, worldbuilding og invitationer til udforskning. Strategisk kan de tre kilder dermed samles i et princip om, at '*beyond the screen*' skal man udvikle inter-faces, der både kan forstås hurtigt, opleves meningsfuldt og være lystbetonet at engagere sig i (Ullmer & Ishii, 2001, Yablonski, 2020, Bär & Boshouwers 2019).

3.3.4 Praksisbaseret

Praksisbaseret kan *Beyond the Screen* omsætte litteraturen til konkrete undervisnings- og prototypeforløb. Studerende kan arbejde med Ullmer & Ishii ved at udvikle tangible prototyper baseret på tokens og constraints og undersøge, hvordan fysisk form og rumlig organisering guider brugerens handling. Yablonskis love kan bruges som en refleksiv UX-checkliste, der sikrer, at prototyperne ikke bliver for komplekse, uforudsigelige eller ekskluderende, og at designet tager højde for kognition og etik. Bär & Boshouwers kan omsættes til designøvelser, hvor studerende arbejder med nysgerrighed som drivkraft og hvordan lyst til gentagelse, progression og opdagelse gennem feedback, variation og dramaturgi kan skabes. Praksis-baseret giver litteraturen dermed et grundlag for at arbejde med UX/UI som en integreret del af både teknologisk udvikling og pædagogisk design (Ullmer & Ishii, 2001, Yablonski, 2020, Bär & Boshouwers 2019).

3.3.5 Casebaseret

Casebaseret kan *Beyond the Screen* især hente inspiration fra Bär & Boshouwers, der beskriver en række oplevelsesdesigncases, hvor engagement skabes gennem worldbuilding, dramaturgi og nysgerrighedsdrevne forløb. Deres cases viser, hvordan design kan skabe verdener snarere end funktioner, og hvordan brugeren kan blive motiveret af små overraskelser, progression og sanselige cues. Disse cases kan fungere som empiriske referencepunkter for *Beyond the Screen*, når der udvikles prototyper og undervisningsforløb, hvor målet ikke blot er effektivt brug, men lyst til deltagelse og gentagelse (Bär & Boshouwers 2019).

3.4 Teknologi og materialitet

For yderligere at kvalificere Ullmer og Ishii's begreb om *tangible bits*, Katja Kwasteks forståelse af interaktion som et kunstværks materiale og Tomás' vision for interaktionsdesign som sanseligt, tvetydigt og materielt, undersøger jeg i dette afsnit relationen mellem teknologi og materialitet. Projektets fokus på ikke-skærm-baseret interaktion forudsætter en forståelse af teknologi som noget, der skal mødes både intellektuelt, kropsligt, sanseligt og fysisk. Når interaktion designes gennem overflader, bevægelse, lyd, modstand, vægt og rumlige strukturer, bliver materialitet en central del af selve interaktionssituationen.

Materialitet kan imidlertid forstås på mange forskellige måder. I design- og medietæori spænder begrebet fra studier af konkrete materials egenskaber til mere relationelle forståelser, hvor materialitet opstår i mødet mellem teknologi, krop og handling. I dette afsnit anvender jeg derfor en række teoretiske perspektiver, der tilsammen nuancerer materialitetsbegrebet: Bill Browns kulturteoretiske forståelse af materialitet, Mikael Wibergs interaktionsorienterede perspektiv, Juhani Pallasmaas sanselige materialitetsforståelse samt Karana et al.'s design-metodiske tilgang til material experiences. Sammen med Lövgren og Stoltermans begreb om *det materialeløse materiale* tegner disse perspektiver et bredt felt, hvor materialitet både kan forstås som fysisk substans, sanselig erfaring, teknologisk mediering og interaktiv (be)handling.

Bill Brown bidrager med et kulturteoretisk perspektiv, hvor materialitet ikke alene handler om stoffet i en genstand, men om den måde ting træder frem i vores opmærksomhed på. I Browns såkaldte *thing theory* opstår materialitet i situationer, hvor objekter gør modstand eller bliver synlige gennem en form for friktion i vores daglige praksis. Ting bliver dermed ikke blot baggrund for handling, men noget der gør sig gældende i relationen mellem menneske og objekt. Han bruger en blød, lun og hjemmestrikket sweater som reference. Den kan have en helt særlig materialitet der går langt ud over selve materialet. Hvis selvsamme sweater vaskes for varmt forsvinder den ikke som materiale, men dens særlige

GRUNDLAGET

- Elvin Karana, Bahareh Barati, Valentina Rognoli, and Anouk Zeeuw van der Laan (2015): *Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences*
- Elvin Karana, Nithikul Nimkulrat, Elisa Giaccardi, Kristina Niedderer & Jeng Neng Fan. (2019). Alive. Active. Adaptive: Experiential knowledge and emerging materials. *International Journal of Design*, 13(2), 1-5
- Mikael Wiberg (2017): *The Materiality of Interaction: Notes on the Materials of Interaction*, The MIT Press
- Brown, Bill (2012): *Materiality*, i W.J.T. Mitchell (red.): *Critical Terms for Media Studies*
- Pallasmaa, Juhani (1996): *The Eye of the Skin*. Architecture and the Senses. Academy Editions: London

lækre kendetegnende materialitet forsvinder. Materialiteten er dermed bundet til mødet mellem genstand (fysisk eller digital) og den sansende krop.

Denne relationelle forståelse af materialitet genfindes hos Juhani Pallasmaa, der i *The Eyes of the Skin* kritiserer den moderne kulturs dominans af det visuelle og argumenterer for en arkitektur og designpraksis, der genindsætter kroppen og de øvrige sanser som erkendelsesgrundlag. For Pallasmaa handler materialitet mere om, hvordan materialer taler til kroppen gennem berøring, temperatur, tyngde og modstand end blot et spørgsmål om fysisk substans. Den taktile erfaring skaber en forankring i verden og etablerer en eksistentiel relation mellem menneske og omgivelser. Set i relation til interaktionsdesign peger dette på, at teknologi er langt mere end blot en beholder for informationsformidling, det en kropslig situation, hvor materialitet er det, der gør teknologien nærværende.

Mikael Wiberg berører også denne udvidede materialitetsforståelse, videreført i en interaktionsdesignkontekst. I *The Materiality of Interaction* argumenterer han for, at interaktion altid er materialiseret gennem en række forskellige materialer - ikke kun plast, metal eller træ, men også lys, lyd, tid, bevægelse og digitale signaler. Hvor digital teknologi ofte beskrives som immateriel, viser Wiberg, at den digitale interaktion i praksis altid udfolder sig gennem materialer, der former oplevelsen. Interaktionens materialitet opstår dermed i samspillet mellem hardware, software, rum og brugerens kropslige handlinger.

Hos både Brown, Pallasmaa og Wiberg findes således en abstraktion i forståelsen af materialitet, fra at være en fysisk egenskab ved objekter til at være en relationel og erfaringsbaseret størrelse. Materialitet bliver dermed noget, der former menneskers oplevelse, praksis og forståelse gennem sansning, modstand og handling. Denne forståelse er central for *Beyond the Screen*, fordi projektet netop arbejder i det felt, hvor teknologi træder frem som noget, der mærkes og manipuleres i rummet.

Et yderligere perspektiv på abstraktionen af materialitet findes hos Lövgren og Stoltermans *materialeløse materiale*, hvor de peger på, at designere i digitale systemer arbejder med et materiale, der ikke har samme fysiske egenskaber som traditionelle materialer, men som alligevel besidder formbarhed og struktur. Interaktionsdesigneren former adfærd, responser og oplevelsesforløb gennem kode, algoritmer og systemlogikker. Det digitale materiale er dermed immaterielt i fysisk forstand, men fungerer stadig som et designmateriale med egne muligheder og begrænsninger.

Hvis Brown og Pallasmaa peger på materialitetens relation til kroppen, og Wiberg og Lövgren & Stolterman peger på teknologiens materialitet, tilbyder Karana et al. et designmetodisk svar på spørgsmålet om, hvordan materialitet kan indgå aktivt i designprocesser. I *Material Driven Design* (MDD) argumenterer de for, at materialer ikke blot har tekniske egenskaber, men også oplevelsesmæssige kvaliteter, der kan fremkalde bestemte følelser, associationer og handlinger hos brugeren. Materialer kan opleves som eksempelvis robuste,

skrøbelige, legende eller kliniske, og disse oplevelseskvaliteter kan designes gennem kombinationer af overflade, temperatur, vægt, lyd og respons.

I den senere artikel *Alive. Active. Adaptive* videreudvikler Karana et al. denne forståelse ved at argumentere for et paradigmeskifte i designforståelsen af materialer. Materialer bør ikke længere betragtes som statiske komponenter, men som levende, aktive og adaptive størrelser, der kan ændre karakter både i designprocessen og i brugssituationen. Dette gælder ikke alene nye bio- eller smart materials, men også mere traditionelle materialer, når de indgår i interaktive og relationelle sammenhænge. Designeren arbejder derfor ikke blot med materials kendte egenskaber, men med at udforske deres endnu uforløste potentialer gennem eksperimenter, prototyper og situeret praksis. Samtidig understreges, at materialer kan påvirke menneskers handlinger, følelser og adfærd over tid, hvilket gør materialitet til en dynamisk medskabende af interaktionsoplevelsen.

Material Driven Design foreslår derfor en systematisk designproces, hvor materialer udforskes gennem sanselige eksperimenter og iterative prototyper. Materialitet bliver her ikke blot en teknisk parameter, men et aktivt designmateriale i udviklingen af interaktionsoplevelser.

Ovenstående perspektiver tegner et bredt og flerdimensionelt materialitetsbegreb, hvor materialitet kan forstås som:

- et fysisk materiale med konkrete egenskaber
- en sanselig og kropslig erfaring
- en relation mellem objekt og bruger
- et teknologisk aspekt af interaktion
- et (materialeløst) designmateriale i udviklingen af oplevelser

I *Beyond the Screen* bliver netop dette spændingsfelt interessant. Projektet arbejder med teknologi, der bevæger sig uden for skærmens flade og ind i rumlige, kropslige og materielle interaktioner, hvor materialitet ikke blot bliver et

supplement til interaktionsdesignet, men en grundlæggende forudsætning for, hvordan teknologien opleves, forstås og anvendes. Samtidig forstås materialitet som noget dynamisk og foranderligt – noget der, i samspil med mennesker og teknologi, aktivt former interaktionsoplevelsen. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i 4 af litteraturmaticens vinkler.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.4.1 Teoretisk

Teoretisk giver Brown, Wiberg og Pallasmaa tilsammen *Beyond the Screen* et udvidet og kropsligt forankret materialitetsbegreb. Brown (2012) bidrager med en medieteoretisk forståelse af materialitet som det øjeblik, hvor ting træder frem i vores opmærksomhed gennem modstand, friktion eller betydningsmætning. Materialitet er her ikke blot stof, men relation og erfaring. Wiberg (2018) viderefører dette i interaktionsdesign og understreger, at interaktion altid er materialiseret - gennem hardware, rum, lys, lyd, bevægelse og digitale signaler. Det digitale kan ikke adskilles fra de materialer, der formidler det.

Hos Pallasmaa (1996) forankres denne forståelse yderligere i kroppen. I *The Eyes of the Skin* argumenterer han for, at erkendelse ikke primært er visuel, men multisensorisk. Materialitet bliver her et eksistentielt forhold mellem menneske og verden, hvor taktilitet, tyngde, temperatur og akustik former vores oplevelse. Karana et al. (2019) udvider dette perspektiv ved at forstå materialer som levende, aktive og adaptive aktører, der udvikler sig i samspil med mennesker og teknologi. Teoretisk giver dette projektet et fundament, hvor teknologi forstås som kropsligt møde frem for abstrakt system.

3.4.2 Metodisk

Metodisk viser litteraturen, hvordan materialitet kan undersøges og udvikles gennem iterative og reflektive designstrategier. Karana et al.'s MDD giver en

konkret metode til at arbejde systematisk med materiel oplevelse, hvor designeren udforsker og afprøver materialers sanselige, kulturelle og emotionelle kvaliteter. Alive. Active. Adaptive viderefører denne metode ved at betone eksperimenterende, situeret udforskning af materialers endnu uforløste potentialer. Dette kan omsættes til *Beyond the Screen* gennem prototypingforløb, hvor materialet behandles som en aktiv del af interaktionen og ikke kun som efterfølgende emballage. Helt konkret har jeg benyttet teksten til at udvikle og understøtte kategorien *Materiality* i interaktionskortene.

3.4.3 Strategisk

Strategisk kan Brown og Wiberg bruges til at gøre materialitet til et bevidst designmål i *Beyond the Screen* og til at sikre, at projektets redskaber ikke behandler materialer som sekundære beslutninger. Brown peger på, at materialitet bliver tydelig gennem friktion, opmærksomhed og betydning, hvilket strategisk kan oversættes til en ambition om at designe artefakter, der gør teknologiens materialitet tydelig og meningsfuld for brugeren. Wibergs perspektiv gør det muligt at planlægge designprocesser, hvor man arbejder bevidst med interaktionens materialer som en del af den samlede oplevelsesstruktur. Karana et al. peger desuden på, at materialer kan være dynamiske og foranderlige designpartnere frem for passive komponenter. Strategisk giver disse tekster et sprog til at integrere materialitet i projektets interaktionskort, pædagogiske forløb og evaluerings-kriterier: materialitet bliver noget, man designer for, analyserer og lærer af.

3.4.4 Praksisbaseret

Praksisbaseret giver MDD en direkte anvendelig metode til at arbejde med materialitet som en aktiv del af udviklingen af *Beyond the Screens* redskaber. MDD kan desuden omsættes til undervisnings- og designforløb, hvor studerende starter med at definere en ønsket materiel oplevelse og derefter eksperimentere med materialer, overflader, former og kombinationer af analoge og digitale udtryk. Alive. Active. Adaptive understøtter denne praksis ved at

betragte eksperimenter og forhandlinger med materialer som selve grundlaget for ny erkendelse. Processen kan understøttes gennem materiel sampling, sensoriske test, prototyping i skala 1:1 og systematiske refleksioner over, hvordan materialet ændrer brugerens forståelse og handlinger. En praksisbaseret tilgang inspireret af MDD gør det muligt at koble materialitet til interaktionsdesignets kerne: feedback, rytme, affordances og mening.

3.5 Prototyping

I de foregående emnemæssige litteraturgennemgange har jeg flere gange nævnt vigtigheden af prototyper. Prototyper som designværktøjer, som forskningsartefakter og som målsætning i sig selv. Prototyper gør idéer konkrete, højner fælles forståelse, reducerer usikkerhed, synliggør antagelser og muliggør dialog med brugere og samarbejdspartnere. Prototyping kan derfor forstås som en metode til at tænke med hænderne og som en metode til systematisk undersøgelse af, hvad en teknologi kan blive til, og hvordan den opleves i konkrete kontekster. Helt afgørende for *Beyond the Screen* er derfor prototyper. Dels fordi projektet udvikler konkrete redskaber og interaktionsformer, der skal afprøves i praksis, dels fordi viden i projektet i høj grad opstår gennem iterative testforløb og dels fordi redskaberne, der udvikles i projektet skal være understøttende for studerende, designere og andre udvikleres idégenereringsforløb med dertilhørende prototyper. Dette afsnit bygger primært på de fire sidestående kilder, som tilsammen giver et solidt fundament for at forstå prototyping som både teori, metode og praksis.

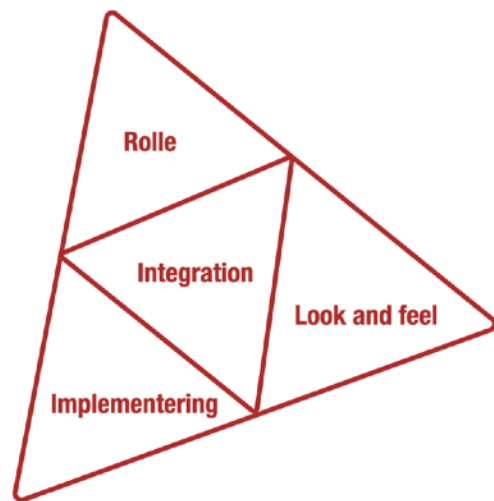
Stephanie Houde and Charles Hill (1997) pointerer en grundlæggende og stadig meget anvendt forståelse af prototypers funktion i deres artikel *What do Prototypes Prototype?* Deres centrale pointe er, at prototyper ikke bare er ufærdige versioner af et kommende produkt, men målrettede undersøgelser af bestemte spørgsmål. En prototype er altid selektiv, den prototyper aldrig alt. Derfor, som titlen antyder, foreslår Houde & Hill (1997), at man altid forholder sig til *hvad det er prototypen prototyper*. De introducerer tre overordnede dimensioner, som prototyper typisk undersøger: *Rolle, implementering og look-and-feel*. En *rolle*-prototype undersøger, hvilken funktion eller værdi et system eller en artefakt kan have for brugeren, hvad systemet eller artefakten er beregnet til, og hvorfor det er relevant. En *implementerings*prototype undersøger, hvordan systemet teknisk kan fungere og dermed hvilke teknologier og mekanismer der skal til. En *look-and-feel*-prototype undersøger oplevelseskvaliteten, hvilket vil sige, hvordan det sanses og føles at interagere med systemet (Houde & Hill 1997) (figur 10).

GRUNDLAGET

- Houde, S., and Hill, C., *What Do Prototypes Prototype?* (1997), in *Handbook of Human-Computer Interaction* (2nd Ed.), M. Helander, T., Landauer, and P. Prabhu (eds.): Elsevier Science B. V: Amsterdam.
- Carolyn Snyder (2003): *Paper Prototyping - The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces*, Morgan Kaufmann Publishers Inc
- Weiss, Bernhaupt, Dürnberger, Altmaninger, Buchner, & Tscheligi (2010). *User experience evaluation with a Wizard of Oz approach: Technical and methodological considerations*. 303 - 308. 10.1109/ICHR.2009.5379559.
- Alessandrini, Andrea (2015): *Practices, Technologies, and Challenges of Constructing and Programming Physical Interactive Prototypes*, International Conference on Human-Computer Interaction, pp 132–142.

Denne typologi giver et vigtigt teoretisk og praktisk grundlag for *Beyond the Screen*, hvor prototyping er en målsætning i sig selv. Når man designer ikke-skærm baserede interaktioner, bliver det afgørende at vide, hvad man undersøger. Er man i gang med at teste en teknisk mulighed, en kropslig oplevelse eller et konceptuelt formål? Houde & Hill (1997) hjælper med at gøre prototyping mere bevidst og strategisk ved at knytte prototyper til spørgsmål og undersøgelsesmål frem for til produktionslogik.

Carolyn Snyder (2003) udbygger det undersøgende ved at vise, hvordan prototyping kan bruges konkret, hurtigt og systematisk i designprocesser, særligt gennem *paper prototyping*. Snyder (2003) beskriver *paper prototyping* som en metode, hvor skærbilleder, systemtilstande og interaktionsflow bygges op af papir og simuleres gennem en facilitator, der flytter elementer og reagerer på brugerens handlinger. Metoden gør det muligt at teste brugeroplevelse og navigationslogik tidligt, før der investeres tid i udvikling og sænker samtidig tærsklen for iteration. Ændringer er hurtige, billige og ikke bundet af tekniske



Figur 10: Houde & Hills tre centrale dimensioner af prototyper

begrænsninger, hvilket gør metoden særlig anvendelig i designforløb, hvor man ønsker at inddrage brugere tidligt og lave mange iterationer (Snyder 2003).

Således er *paper prototyping* ikke blot et redskab til at teste form og layout, men et redskab til at afdække brugerens forståelse af systemet. Når brugeren interagerer med prototypen, afsløres mentale modeller, misforståelser og forventninger. Prototypen bliver dermed en dialogplatform. Et fælles objekt, der gør det muligt at diskutere design med brugeren, fordi noget konkret er til stede (Snyder 2003). Selvom *paper prototyping* traditionelt forbindes med UI på skærm, kan principperne overføres til tangible og rumlige prototyper og dermed enkel simulation, hurtig iteration og test af forståelse og flow.

Weiss et al. (2010) bidrager med et tredje vigtigt perspektiv - *Wizard of Oz-testing (WoZ)* som metode til evaluering af brugeroplevelser. *WoZ* bygger på idéen om at simulere en teknologisk funktionalitet uden at have teknologien fuldt implementeret. Brugeren interagerer med en prototype, men systemets 'intelligens' styres i praksis af et menneske 'bag kulissen'. Det gør det muligt at teste oplevelser, interaktionskoncepter og dialogstrukturer, før den tekniske implementering er på plads. Weiss et al. (2010) diskuterer både de tekniske og metodiske

overvejelser i *WoZ*, dels hvordan simulationen skal designes, hvordan man sikrer konsistens i respons, hvordan man dokumenterer sessioner, og dels hvordan man håndterer etiske aspekter omkring transparens og deltager-information. *WoZ* giver mulighed for at undersøge interaktionens *look-and-feel* og brugerens *rolle* i forhold til oplevelse af systemets adfærd, uden at teknologien behøver være færdig. Det gør prototyping fleksibelt og læringsorienteret og man kan teste idéer tidligt og reducere risikoen for at udvikle den forkerte løsning.

For at komme et skridt videre i forhold til en forståelse for, hvordan teknologien virker og for at knytte an til maker-kultur og physical computing vil jeg inddrage Alessandrini (2015), der fremhæver, at arbejdet med fysiske interaktive prototyper i høj grad handler om at kunne bygge og programmere teknologien, da selve konstruktionen giver en konkret forståelse af, hvad der faktisk er muligt at få til at fungere i praksis. I Houde & Hills (1997) prototypetrekant bidrager artiklen derfor især til *implementerings*shjørnet, hvor prototyping bliver en måde at undersøge forbindelser, sensorer, styring og systemadfærd gennem hands-on eksperimenter, snarere end gennem abstrakt planlægning. Sekundært peger den på *rolle*, fordi tekniske valg (hvad der kan måles, styres og reageres på) påvirker, hvilken funktion prototypen reelt kan få i en brugssituation. For *Beyond the Screen* nuancerer dette prototyping som en metode til teknologiforståelse. At bygge er ikke kun en vej til et artefakt, men en måde at lære teknologiens logik og begrænsninger indefra.

Tilsammen viser de fire tekster, at prototyping bør forstås som en systematisk praksis for at producere viden gennem design. Houde & Hill giver en typologi, der tydeliggør prototypens formål og dimensioner. Snyder giver konkrete metoder til tidlig og hurtig afprøvning gennem papirsimulering og brugerinvolvering. Weiss et al. giver en metode til at teste avancerede oplevelser gennem simulation af systemadfærd og teknisk funktionalitet og Alessandrini giver konkrete eksempler på hvordan fysiske interaktive prototyper fungerer som et lærings- og udviklingsredskab, der afslører både tekniske begrænsninger og nye designmuligheder. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i 3 af litteraturmaticens vinkler. Vinkler - Beyond the screen

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.5.1 Teoretisk

Teoretisk kan Houde & Hills (1997) prototypeteori bruges i *Beyond the Screen* som ramme til at forstå, *hvad* en prototype undersøger, og *hvorfor* man bygger den. Deres prototypetrekant viser, at prototyper typisk fokuserer på *implementation* (hvordan det virker teknisk), *look-and-feel* (hvordan det opleves sanseligt og kropsligt) eller *role* (hvilken funktion og mening det har i praksis). I *Beyond the Screen* er dette særligt relevant, fordi ikke-skærbaseret interaktion ofte kræver, at man prototyper flere lag samtidig - materialitet, feed back, timing og systemadfærd. Teorien hjælper med at tydeliggøre, at forskellige prototyper kan have forskellige formål, og, at man kan planlægge prototyping som en serie af afgrænsede undersøgelser frem for én færdig løsning. Den giver også et sprog til at evaluere, om et prototypeforløb har været skævt vægtet (fx for teknisk eller for oplevelsesbaseret) i forhold til projektets mål. Endelig understøtter teorien *Beyond the Screens* redskabslogik, fordi interaktionskort og innovationskort kan bruges til at vælge, hvilket hjørne af trekanten man vil undersøge. Supplerende bidrager Snyder (2003) med en forståelse af prototyping som en måde at afdekke brugerens mentale modeller, hvor prototypen fungerer som dialogobjekt og fælles reference for forståelse. Weiss et al. (2010) udvider prototypeteorien ved at vise, hvordan simulation kan bruges som en legitim måde at teste oplevelseskvaliteter og systemadfærd på og Alessandrini (2015) understøtter med et teknologiforståelsesblik. Samlet giver de fire tekster *Beyond the Screen* en forståelse af prototyping som en epistemisk praksis - prototyper producerer viden.

⁴ micro:bit (2016) er et open source hardware designet af BBC til brug i folkeskole og gymnasium. <https://microbit.org/>

⁵ Arduino (2005) er en italiensk open source hardware- og softwareplatform, der har til formål at give både nybegyndere og professionelle en billig og nem måde at skabe enheder, der interagerer med deres omgivelser ved hjælp af sensorer og aktuatorer. <https://www.arduino.cc/>

⁶ Raspberry Pi (2008) er en serie af små single-board computere, udviklet i Storbritannien. Raspberry Pi blev oprindeligt skabt til at hjælpe med at undervise i datalogi i skoler, men har vundet popularitet til mange andre anvendelser på grund af dens lave omkostninger, kompakte størrelse og fleksibilitet. <https://www.raspberrypi.com/>

3.5.2 Metodisk

Metodisk giver teksterne *Beyond the Screen* konkrete værktøjer til at udvikle og teste prototyper på forskellige niveauer. Fra praksisnær metode til paper prototyping, hvor interfaceflow kan testes hurtigt og itereres med minimal ressourcebrug (Snyder 2003) til metodiske kriterier til at vælge prototypeformat afhængigt af det spørgsmål, man ønsker at undersøge (Houde & Hill 1997), videre til WoZ som metode til at teste interaktionskoncepter, dialoger og responsivitet før implementering, med fokus på konsistens, dokumentation og metodisk kontrol (Weiss et al. 2010). Metodisk gør teksterne det muligt at planlægge prototypingforløb som en progression fra simple simuleringer til mere komplekse prototyper og til sidst teknisk implementering.

3.5.3 Praksisbaseret

Praksisbaseret kan teksterne omsættes til konkrete undervisnings- og udviklingsforløb. Studerende kan trænes i at definere prototypers overordnede formål gennem Houde & Hills (1997) tre dimensioner som refleksionsramme. Indenfor denne ramme anvende Snyders (2003) paper prototyping til at teste implementering af flow, feedback og forståelse i tidlige interaktionsdesign. De kan anvende WoZ til at undersøge brugernes roller i simulerede interaktive systemer, der ellers ville kræve kompleks implementering, fx sensorteknologi, adaptiv feedback eller AI-lignende funktioner og de kan bygge fysiske interaktive prototyper fx ved hjælp af micro:bits⁴, Arduino⁵ eller Raspberry Pi-systemet⁶, for at komme nærmere en implementering. Således er det muligt at skabe læringsforløb, hvor prototyping bliver en systematisk kompetence, hvor det at kunne skifte mellem high- og low fidelity, mellem simulation og implementering, og mellem brugerfeedback og designbeslutninger udgør centrale praksiskompetencer.

3.6 Metoder til teknologiforståelse

En vigtig sidegevinst ved redskaberne udviklet gennem *Beyond the Screen* er deres potentiale til at styrke forståelsen for teknologiens delelementer. For at kvalificere den læring om teknologi, der potentielt finder sted, er det næste emne jeg vil præsentere, metoder til teknologiforståelse. En ekstra opmærksomhed handler derfor om at styrke studerende og underviseres begrebsapparat, refleksion og dømmekraft i mødet med teknologi. Når man arbejder med interaktion, materialitet, sanselige interfaces og digitale læringsforløb, bliver det nødvendigt at kunne forstå teknologi på flere niveauer: Historisk, kulturelt, strukturelt og praktisk. Teknologiforståelse handler derfor gennem praksiserfaring om at få indblik i, hvordan den former menneskelig handling, adfærd, værdier og forestillinger og hvordan disse forhold igen former teknologien.

Igen er det et stort felt, men jeg har valgt at lave tre nedslag, der tilsammen repræsenterer tre årtier og tre forskellige perspektiver på teknologi og teknologiforståelse. Teksterne i modstående spalte er valgt ud fra en forståelse af, at teknologi ikke blot ændrer sig, men at vores måde at forstå teknologi også ændrer sig over tid. Manovich repræsenterer 00'erne med et historisk og medieteoretisk perspektiv på 'new media' og fremsætter en række principper for, hvordan digital teknologi adskiller sig fra tidligere medieformer. Rose repræsenterer 10'erne med et fokus på IoT og en humanistisk tilgang til teknologi, hvor teknologiforståelse kobles til menneskelige drivkræfter, oplevelser og fortryllelse. Refsgaard og Korsgaard repræsenterer 20'erne og bidrager med et mere samtidsnært perspektiv på kunstig intelligens og maskinlæring og giver et grundlag for at forstå teknologier, der ikke længere blot udfører instruktioner, men 'lærer' mønstre og dermed skaber nye former for handlekraft, usikkerhed og ansvar.

Lev Manovichs *The Language of New Media* (2001) kan læses som en grundtekst for teknologiforståelse, fordi den både placerer digitale medier i en historisk udvikling og samtidig forsøger at formulere, hvad der er særligt ved de dengang nye medier som kulturel og teknologisk form. Manovich argumenterer for, at *new media* er et resultat af to traditioner: computerteknologi og mediekultur. Computeren bringer logikker som formaliseret data, algoritmisk bearbejdning og

GRUNDLAGET

- Manovich, Lev (2001): *The Language of New Media*, The MIT press
- Rose, David (2014): *Enchanted Objects*, Scribner
- Refsgaard, Andreas og Korsgaard, Mads (2022): *Skabt af en kunstig intelligens?*, Samfundslitteratur

modulær struktur, mens mediekulturen bringer logikker om repræsentation, æstetik, fortælling og symbolsk mening. For Manovich bliver teknologiforståelse derfor en disciplin, der må rumme både tekniske og kulturelle perspektiver. Man må forstå de computationelle strukturer, men også de former for kultur og praksis, de muliggør (Manovich 2001).

Manovich (2001) operationaliserer dette gennem sine fem principper for *new media*: Numerisk repræsentation, modularitet, automatisering, variabilitet og transcoding. Disse principper kan forstås som en metode til at analysere digitale teknologier gennem at undersøge, hvordan data er repræsenteret, hvordan systemet er opbygget i moduler, hvordan processer kan automatiseres, hvordan medier kan eksistere i variable versioner, og hvordan digitale medier oversætter mellem kulturelle former og computationelle strukturer. Principperne bliver dermed et analytisk værktøj, der hjælper med at se, hvordan digitale systemer er fundamentalt anderledes end analoge medier, og hvordan de indlejrer bestemte logikker i de oplevelser og praksisser, mennesker indgår i.

Hvor Manovich giver et historisk og strukturelt perspektiv, flytter David Rose i *Enchanted Objects* (2014) teknologiforståelsen over i et mere menneskecentreret og oplevelsesorienteret register. Rose tager udgangspunkt i objekter der er teknologimættede og som oftest koblet til internettet og argumenterer for, at teknologi bevæger sig fra at være noget vi primært møder gennem skærme til at være noget, der er indlejret i hverdagsobjekter og rum. Hans centrale pointe er, at teknologi bliver stærkest, når den opleves fortryllende. Når den føles naturlig,

hjælpesom, meningsfuld og emotionelt resonant frem for mekanisk, påtrængende eller fremmedgørende. Rose forstår ikke fortryllelse som magi i eventyrlig forstand, men som et designmål og en teknologiforståelse, der tager afsæt i menneskelige behov.

Rose forklarer dette gennem sine *Six Human Drives* (Rose 2014, p xx), som han beskriver som dybe menneskelige drivkræfter, der former både teknologiens design og dens rolle i vores liv. Han knytter teknologiudvikling til behov som at føle sig tryk, forbundet, alvidende eller i kontrol. Dette perspektiv giver et vigtigt bidrag til teknologiforståelse, da teknologi ikke kun er en teknisk struktur, men et svar på menneskelig motivation og en medskaber af menneskelig identitet og praksis. Rose tilføjer også en række mere konkrete modeller, såsom *Ladder of Enchantment* (Rose 2014, p xx) og *The Seven Abilities of Enchantment* (Rose 2014, p xx), der fungerer som rammer til at vurdere, hvordan objekter kan blive meningsfulde ved at være fx medfølende, proaktive, personlige, tilstedeværende og i stand til at kommunikere uden at være dominerende. Teknologiforståelse bliver her en forståelse af samspillet mellem menneskelig oplevelse og teknologisk form og en metode til at vurdere kvalitet i det, der ellers kan fremstå som uafgrænsede brugeroplevelser.

Et tredje perspektiv kommer fra Andreas Refsgaard og Mads Korsgaard (2022), der i *Skabt af en kunstig intelligens?* introducerer kunstig intelligens og maskinlæring med et tydeligt fokus på teknologiens kreative potentiale og på, hvordan man som designer, kunstner eller nysgerrig udvikler kan lære at arbejde eksperimenterende med AI. Bogen er skrevet som en praktisk og undersøgende indføring, der gør læseren i stand til at forstå teknologien som et kreativt materiale. Som noget man kan eksperimentere med, manipulere, udfordre og bygge nye udtryk med, og hvor forståelse og kritisk refleksion opstår gennem at afprøve, kode, lege og iterere.

Refsgaard og Korsgaard (2022) gør samtidigt en stor pointe ud af, at teknologiforståelse ikke handler om at kunne gengive tekniske definitioner, men om at kunne tænke algoritmisk. At forstå, hvordan data, regler og mønstre bliver omsat

til output. Bogen arbejder derfor med at gøre AI og maskinlæring begribeligt gennem konkrete eksempler og hands-on øvelser, hvor læseren lærer at omsætte idéer til små algoritmiske eksperimenter. Maskinlæring forstås ikke som en 'magisk' intelligens, men som en metode til at træne modeller på data og udforske mønstre, og dermed som en ny type værktøj i den kreative proces, hvor man ikke nødvendigvis styrer output deterministisk, men i stedet designer rammer, datasæt og parametre, som output vokser ud af.

Det kritiske element i bogen ligger derfor ikke i en moraliserende position eller som etisk løftet pegefinger, men i en opfordring til nysgerrig og reflekteret brug. Refsgaard og Korsgaard (2022) understreger, at man skal forholde sig undersøgende til, hvordan output opstår, og hvordan det påvirkes af data, modeller og kontekst. Kritisk tænkning bliver i denne sammenhæng en del af den kreative proces. Det bliver centralt at teste og forstå, hvor teknologien 'snyder', hvor den fordrejer, hvor den overrasker, og hvordan den kan bruges bevidst frem for ukritisk. Teknologiforståelse bliver dermed en form for kreativ kompetence: at kunne stille de rigtige spørgsmål til teknologien og skabe eksperimenter, der gør dens logik synlig, for "... et er, at vi kan integrere computeralgoritmer i vores kreative arbejde. Noget andet er, at vi også kan spejle os selv i algoritmerne og dermed blive klogere på, hvordan vi selv fungerer som mennesker." (Refsgaard og Korsgaard, s. 10)

I forhold til kapitlets samlede perspektiv bidrager Refsgaard og Korsgaard (2022) således med en teknologiforståelse, hvor AI ikke primært behandles som et politisk eller problematisk fænomen, men som et kreativt udviklingsfelt, der kræver praktisk færdighed og algoritmisk tænkning. Sammen med Manovichs principper og Roses menneskelige drivkræfter for teknologisk udvikling bidrager dette med et vigtigt lag, nemlig at teknologiforståelse udover at analysere teknologiens kulturelle rolle, også fordrer at kunne arbejde aktivt og eksperimenterende med dens tekniske logik og dermed skabe mulighed for at udvikle nye former for udtryk, interaktion og design gennem den evigt foranderlige teknologi. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i litteraturmatricens 5 vinklinger.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.6.1 Teoretisk

Teoretisk rummer de tre tekster stærke vinkler og konkrete modeller til at analysere og forstå teknologier og deres tiltagende sammenhæng med vores levede liv, kulturelle forståelser og medmenneskelige samvær. For *Beyond the Screen* er dette vigtigt, fordi projektet udvikler redskaber, der netop skal gøre teknologi begribelig og dechifrerbar. Interaktionskortene deler interaktion op i teknologiske delelementer (fx Input, Interface, Materiality, Behaviour), mens innovationskortene åbner for at tænke teknologisk udvikling i større domæner og fremtidige retninger. Manovich (2001) giver et strukturelt og historisk fundament for at forstå digitale medier over tid gennem sine fem principper, som kan læses som en grundlæggende grammatik for digitalitet: Data repræsenteres numerisk, bygges modulært, kan automatiseres og varieres, og digitale systemer skaber en gensidig oversættelse mellem kulturelle former og computationelle logikker (transcoding). Dette giver et metateoretisk sprog til at se teknologi som mere end produkter - som en måde at organisere verden på gennem data, variation og algoritmisk form.

Rose (2014) giver et andet teoretisk lag, der sætter teknologien i direkte forbindelse med menneskelig motivation og hverdagsliv. Hans modeller (*six human drives*, *ladder of enchantment*, *abilities of enchantment*) gør det muligt at forstå teknologier som relationelle og følelsesmæssige objekter, som noget der kan være diskret, hjælpsomt, magisk og meningsfuldt i praksis. Refsgaard & Korsgaard (2022) udvider den teoretiske ramme ved at forstå AI og algoritmer som kreative materialer og kombinatoriske maskiner, som systemer der kan generere variation og åbne for nye designmuligheder, når man lærer at tænke algoritmisk og arbejde eksperimenterende med data og regler. På et meta-teoretisk plan giver de tre tekster dermed en historisk bevægelse fra digitale mediers strukturer (00'erne), over hverdagsnær fortryllelse og oplevelseskvalitet (10'erne), til AI som kreativt og eksperimenterende felt (20'erne), hvilket passer

godt med *Beyond the Screens* ambition om at gøre teknologi forståelig både som struktur, oplevelse og kreativ motor.

3.6.2 Metodisk

Metodisk giver teksterne konkrete værktøjer til at udvikle teknologiforståelse gennem analyse, design og eksperiment. For *Beyond the Screen* er det særligt relevant, fordi interaktionskortene og innovationskortene bruges som didaktiske og udviklingsorienterede redskaber, der skal hjælpe brugere med at identificere teknologiske byggesten og omsætte dem til idéer, prototyper og scenarier. Manovichs (2001) fem principper kan her fungere som en metodisk analyse-motor, hvor en teknologi kortlægges ved at spørge: Hvad er dens data? Hvordan er den modulært opbygget? Hvilke processer er automatiserede? Hvordan varierer output på tværs af kontekst og bruger? Og hvordan 'oversætter' systemet kulturelle former til computationelle handlinger? Dette kan kobles direkte til interaktionskortene som en metode til at gøre teknologien dissekerbar og forklarlig.

Rose (2014) giver metodiske greb til at arbejde med teknologiens menneskelige betydning. Helt konkret har *the six human drives* været et overordnet pejlemærke i udviklingen af innovationsdomæner der bruges i innovationskortene (se afsnit xx og figur xx). Refsgaard & Korsgaard (2022) bidrager metodisk med en praksisnær tilgang, hvor teknologiforståelse udvikles gennem algoritmisk tænkning og kreative eksperimenter, da deres argument er, at man lærer AI ved at arbejde med den som en kreativ model. Deres perspektiv kan konkret bruges i interaktionskortene ved at træne studerende i at tænke kombinatorisk ved at skabe variation gennem regler, parametre og datamateriale, og at forstå hvordan output opstår gennem algoritmisk struktur.

3.6.3 Strategisk

Strategisk kan teksterne bruges til at kvalificere *Beyond the Screens* redskabsudvikling og sikre, at interaktionskort og innovationskort både har dybde, progression og relevans. Manovich (2001) kan strategisk bruges til at sikre, at kortene ikke bare bliver en samling teknologibegreber, men bygger på en strukturel forståelse af digitalitet, hvor digitale teknologier (uanset domæne) deler grundlogikker som modularitet, automatisering og variabilitet. Det gør redskaberne robuste og overførbare mellem cases. Rose (2014) kan strategisk bruges til at sikre, at redskaberne ikke kun lærer studerende at tænke teknisk, men også at tænke oplevelsesmæssigt og menneskenært. Innovationskortene kan fx støtte udvikling af koncepter, hvor teknologi designes til at give mening i hverdagen, skabe tryghed, støtte relationer eller understøtte menneskelige behov uden at blive påtrængende.

Refsgaard & Korsgaard (2022) kan strategisk bruges til at positionere AI i *Beyond the Screen* som et kreativt udviklingsdomæne, som et felt hvor man gennem praktiske eksperimenter kan opdage nye designmuligheder. Interaktionskortene har som sidste skud på stammen fået AI-bahavior med som teknologisk delelement, for at kunne udnytte variation, kombinatorik og generative strukturer til at skabe output og nye idéer. Samlet kan litteraturen bruges strategisk til at udvikle *Beyond the Screen* som en helhed, hvor redskaberne guider brugeren fra teknologiske byggesten (interaktionskort) til større domæner og fremtidige retninger (innovationskort), og hvor teknologiforståelse bliver en kompetence, der både er analytisk, oplevelsesorienteret og kreativt produktiv.

3.6.4 Praksisbaseret

Praksisbaseret kan *Beyond the Screen* omsætte litteraturen til konkrete undervisnings- og workshopforløb, hvor interaktions- og innovationskort bruges som aktiv metode til teknologiforståelse. Manovich (2001) kan omsættes til praksisøvelser, hvor studerende analyserer historiske kontekster for udviklingen af teknologi foruden konkrete teknologier. Rose (2014) kan omsættes til work-

shops, hvor studerende bruger *six human drives* til at udvikle idéer og tester, hvordan et koncept kan bevæge sig op ad *ladder of enchantment* gennem ændringer i feedback, timing og relationel kvalitet. Refsgaard & Korsgaard (2022) kan omsættes til maker-orienterede AI-forløb, hvor studerende bygger små algoritmiske prototyper eller *design fiction*-lignende eksperimenter med generative systemer, som derefter bliver koblet tilbage til innovationskortets domæner: Hvad kan AI gøre i dette domæne? Hvilke kombinationer giver nye idéer? Hvordan kan algoritmer bruges som kreativ partner? Praksisbaseret gør litteraturen det muligt at skabe forløb, hvor teknologiforståelse ikke kun er teoretisk viden, men en hands-on kompetence, der udvikles gennem at analysere, prototype og eksperimentere.

3.6.5 Casebaseret

Casebaseret kan teksterne fungere som referencepunkter og inspirationsbibliotek for konkrete teknologiske artefakter og projekter, der kan bruges direkte i undervisning og redskabsudvikling. Manovichs (2001) historiske cases skaber forankring og en dybere forståelse af, hvor teknologier kommer fra og består af. Rose fremviser i *Enchanted Objects* (2014) en række IoT- og hverdagscases, hvor teknologi designes til at være diskret, nærværende og meningsfuld, hvor succeskriterier handler om relationel kvalitet frem for features. Refsgaard & Korsgaard (2022) giver en caseorienteret tilgang gennem deres mange praktiske eksempler, hvor AI forstås gennem konkrete eksperimenter og kreative projekter. Samtidig kan deres fokus på minimalistisk kunstpraksis hos bl.a. den franske kunstner Sol LeWitt tjene til at give indblik i tankegangen omkring algoritmer på en, på den ene side lavpraktisk måde, og på den anden side en måde, hvor algoritmerne bringes væk fra lukkede, uforståelige sorte bokse, hvor de befinder sig for de fleste af os, og ud i en håndgribelig virkelighed. Således kan algoritmisk tænkning og kombinatorik omsættes til designpraksis.

3.7 Designmetoder

Ligeledes på et metarefleksivt plan er det vigtigt for projektet at forholde sig til, hvordan forskellige designmetoder fungerer og tydeliggøre, at det har en betydning, hvilken metode, der er styrende for en designproces. Det næste emne, jeg vil præsentere, er derfor tre forskellige designmetoder: *Design Thinking*, *Future Thinking* og *Speculative Design*. Disse tre metodiske tilgange er centrale i *Beyond the Screen*, fordi projektet både udvikler konkrete redskaber og samtidig arbejder med at kvalificere designprocesser og pædagogiske forløb omkring teknologisk udvikling. *Beyond the Screen* arbejder i et felt, hvor ny teknologi og nye interaktionsformer ikke blot kan forstås gennem eksisterende best practice, men kræver metodiske tilgange, der både kan håndtere konkrete brugerbehov, åbne for nye idéer og skabe refleksion over fremtidige scenarier. De tre tilgange repræsenterer derfor tre forskellige måder at arbejde med teknologi på: Som problemløsning (Design Thinking), som udfordring og normkritik (Speculative Design) og som strategisk fremtidsorienteret forberedelse (Future Thinking). Dette gøres primært på baggrund af de fem modstående kilder, som tilsammen introducerer de tre metodiske perspektiver.

Teun den Dekker (2020) beskriver *Design Thinking* som en pragmatisk og bruger-centreret tilgang, der har til formål at udvikle løsninger, som er forankret i reelle behov. *Design Thinking* er ikke én enkelt metode, men en iterativ proceslogik, hvor designeren veksler mellem at forstå problemet, generere idéer, prototype og teste. Det centrale er, at løsninger skabes gennem en cyklus af udforskning og læring, hvor fejl og iteration er en del af processen. Dekker fremhæver især hurtig prototyping som en nøgle, da prototypen fungerer som et refleksions-værktøj, der gør det muligt at tænke med hænderne og hurtigt teste antagelser med brugere. På den måde bliver *Design Thinking* en metode, der reducerer risiko ved at gøre designprocessen empirisk og praksisnær. Samtidig er *Design Thinking* forbundet til et stærkt fokus på empati og brugercentrering, hvor forståelsen af brugernes kontekst og behov fungerer som en stabiliserende faktor i en ellers kompleks udviklingsproces.

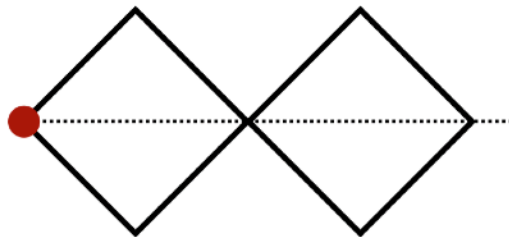
GRUNDLAGET

- Dekker, Teun den (2020): *Design Thinking*, Wolters-Noordhoff B.V.
- Dunne, Anthony & Raby, Fiona (2013): *Speculative Everything*, The MIT Press
- Arroyo, Nicolas; Toldam, Rune; Dyrman, Martin Holsey; Mortensen, Andreas Kornved; Bjerregaard, Christoffer Winther og Liukkonen, Moa (2017): *Book of Futures*, Bespoke APS
- NextOfKin Creatives (2023): *Design Fiction as a Cool Futures Thinking Approach*: <https://medium.com/@nextofkincreatives/design-fiction-as-a-cool-futures-thinking-approach-35de2fd89ffa>
- Copenhagen Institute for Future Studies CIFS: *Toolkit for Applied Strategic Foresight*. <https://www.cifs.dk/>

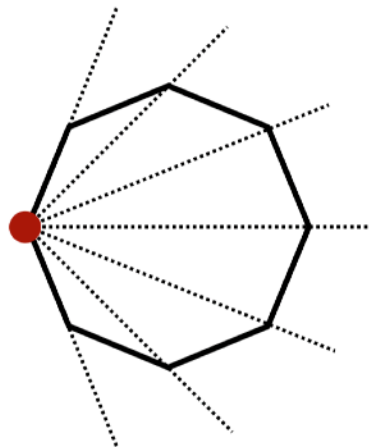
Hvor *Design Thinking* primært er rettet mod at løse problemer, introducerer Dunne & Raby (2013) et andet fokus, der fastholder det at stille spørgsmål gennem hele processen. I *Speculative Everything* argumenterer de for, at design kan bruges som et kritisk og spekulativt redskab, der ikke nødvendigvis producerer løsninger, men skaber refleksion over mulige fremtider. *Speculative Design* handler i denne tradition om at løfte innovationsbarren og udfordre dominerende normer ved at skabe designforslag, der virker provokerende, foruroligende eller fremmedgørende. Designets formål bliver ikke at gøre teknologi mere effektiv, men at åbne for diskussion om, hvad teknologi gør ved samfundet, og hvilke værdier vi ønsker. Dunne & Raby (2013) skelner mellem design, der bekræfter eksisterende systemer, og design, der kan skabe alternative forestillinger og nye spørgsmål. I denne tilgang bliver design en måde at undersøge fremtidens konsekvenser, magtstrukturer og etiske dilemmaer på.

Denne spekulative dimension ligger tæt op ad *Future Thinking*, som i dette afsnit repræsenteres gennem tekster og praksisser hos de to designstudier *Bespoke*

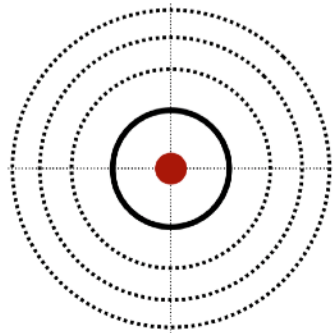
PRAGMATIC



SPECULATIVE



FUTURISTIC



og *NextOfKin Creatives*, foruden en metode-instruktionsbog fra *Copenhagen Institute for Future Studies* (CIFS). *Future Thinking* kan forstås som et felt, hvor man arbejder med scenarier, fremskrivning, spekulation og strategisk forberedelse. Hvor Dunne & Raby (2013) har en mere kritisk og kulturteoretisk tilgang til spekulation, arbejder *Bespoke*, *NextOfKin* og *CIFS* mere pragmatisk med fremtidsforståelse som et planlægningsværktøj. Arroyo et. al (2017) fra *Bespoke* beskriver i *Book of Futures*, hvordan futures-metoder kan bruges til at udvikle flere alternative fremtider frem for blot én forudsigelse. Formålet er ikke nødvendigvis at gætte rigtigt, men at gøre organisationer og designere mere robuste ved at skabe et sprog for usikkerhed og ved at træne evnen til at navigere i kompleksitet. Fremtiden forstås som et felt af muligheder, og arbejde med at skabe scenarie bliver en metode til at tænke i konsekvenser, værdier og strategiske valg.

NextOfKin Creatives bidrager med et *design fiction*-perspektiv, hvor spekulative fremtider materialiseres gennem fortællinger, artefakter og scenarier. *Design fiction* beskrives som en tilgang, hvor man gør fremtidens teknologi konkret ved at fremstille prototyper, narrativer eller anakronistiske elementer, der ligner virkelighedens artefakter, men kommer fra en mulig fremtid. På den måde gør *design fiction* det muligt at diskutere og evaluere fremtidige teknologier, før de eksisterer. Metoden bliver en måde at skabe forståelse og diskussion gennem konkrete scenarier, hvor designeren både arbejder med fantasi og med kritisk refleksion.

Perspektiverne er tæt knyttet til udviklingen af innovationskortene i *Beyond the Screen*, som kan forstås som et didaktisk og metodisk redskab, der netop kombinerer de tre perspektiver, der kan understøtte problemløsning og prototyping (*Design Thinking*), men også invitere til at udfordre antagelser og forestille sig alternative futures (*Speculative Design* og *Future Thinking*). Hvad det konkret betyder for *Beyond the Screen*, er opsummeret i 4 af litteraturmatrikens vinkler.

Figur 11: Min grafiske fortolkning af hhv det pragmatiske, de spekulative og det futuristiske designgreb.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.7.1 Teoretisk

Teoretisk giver de tre tilgange *Beyond the Screen* et fundament for at forstå teknologiudvikling som et metodisk valg, og dermed som et område, hvor designere aktivt former, hvad teknologi bliver til. Gennem innovationskortene arbejder jeg med en række innovationsrum eller domæner (fx sikkerhed, monitorering, oplevelse, håndværk, kontrol, bæredygtighed mm). De tre teorier kan forstås som tre forskellige måder at gå ind i disse innovationsrum på, og repræsenterer dermed tre forskellige logikker for, hvad man leder efter i et givent domæne. *Design Thinking* repræsenterer en pragmatisk tilgang, hvor innovation handler om at løse reelle problemer gennem iterative loops og empati, *Speculative Design* repræsenterer en normkritisk tilgang, hvor innovation handler om at udfordre antagelser og gøre alternativer tænkelige og *Future Thinking* repræsenterer en fremtidsorienteret tilgang, hvor innovation handler om at navigere i usikkerhed og udvikle robusthed gennem scenarier. Teoretisk tydeliggør dette, at innovationskortene ikke blot er temaer, men rammer for metodiske valg, og at metodens måde at spørge på har direkte betydning for, om et innovationsrum bliver behandlet som et problem der skal løses, en norm der skal udfordres, eller en fremtid der skal udforskes.

3.7.2 Metodisk

Metodisk bliver de tre tilgange operationaliseret som tre forskellige procesgreb, der kan aktiveres direkte i brugen af innovationskortene. Når en gruppe trækker eller vælger et innovationsrum (fx monitorering), kan de metodisk guides til at vælge en tilgang:

- **Design Thinking (How can...?):** Definér problemet, forstå brugerbehov, generér løsninger, prototype og test. Her bliver innovationskortet et

udgangspunkt for at identificere konkrete pain points og behov i domænet og skabe løsningsorienterede koncepter.

- **Speculative Design (What if...?):** Skab provokationer, alternative scenarier og artefakter der udfordrer normer. Her bliver innovationskortet en platform for kritisk undersøgelse - hvad sker der, hvis monitorering bliver standard i alle hjem? Hvad hvis sikkerhed trumfer frihed?
- **Future Thinking (Imagine that...):** Byg scenarier, fremskriv muligheder, lav design fiction og vurder konsekvenser. Her bliver innovationskortet en katalysator for at skabe flere fremtider, så teknologien kan vurderes som mulighedsrum frem for en lineær udvikling.

Metodisk betyder dette, at innovationskortene ikke kun understøtter idéudvikling, men også hjælper studerende og designere med at blive bevidste om deres egen metode. *Beyond the Screen* kan dermed gøre metodisk refleksion til en del af selve redskabet. Hvilket spørgsmål stiller vi? Hvilken proces sætter vi i gang? Hvad leder vi efter? Og hvilken type output producerer vi, når vi vælger én tilgang frem for en anden?

3.7.3 Strategisk

Strategisk gør de tre teorier det muligt for *Beyond the Screen* at udvikle innovationskortene som et redskab, der ikke kun fremmer kreativitet, men også fremmer ansvarlighed og bevidsthed om designerens magtposition. Fordi innovationskortene kan bruges i mange sammenhænge, er det strategisk afgørende, at de ikke låser brugeren fast i én innovationslogik. Hvis et innovationsrum altid tilgås pragmatisk, risikerer man at reproducere eksisterende normer og kun optimere på det eksisterende. Hvis det altid tilgås spekulativt, kan man risikere at skabe distancerede ideer uden retning mod handling. Hvis det altid tilgås futuristisk, kan man risikere at miste forankringen i det konkrete.

De tre tilgange fungerer derfor strategisk som et balanceringsystem, der gør redskabet fleksibelt da man kan vælge tilgang efter kontekst, målgruppe og formål. Strategisk bliver innovationskortene dermed også en måde at træne designere i at forstå deres egen indflydelse på teknologiens form. Teknologien udvikler sig ikke af sig selv, den formes gennem spørgsmålstyper, procesvalg og de fremtider vi forestiller os. *Beyond the Screen* kan strategisk bruge dette til at styrke en designkompetence, hvor studerende ud over at lære at udvikle koncepter, også lærer at vælge, hvornår de skal løse, udfordre eller forbedre.

3.7.4 Praksisbaseret

Praksisbaseret kan *Beyond the Screen* omsætte de tre teorier til konkrete lærings- og workshopformater, hvor innovationskortene fungerer som et metodisk spil. Det kunne være et innovationsrum der kombineres med en metodetilgang, og det styrer både proces og output. Det kunne være et praksisbaseret forløb der fx kunne struktureres som tre runder med samme innovationsrum, men forskellige tilgange:

How can ...? (Design Thinking): udvikl en løsning og prototype indenfor domænet.

What if ...? (Speculative Design): udvikl et provokerende artefakt, der udfordrer domænet.

Imagine that ... (Future Thinking): udvikl et fremtidsscenarier der fremskriver domænet.

På den måde bliver det tydeligt for deltagerne, at valg af metode ændrer deres blik. Samme innovationsrum kan producere helt forskellige idéer, fordi processen inviterer til forskellige former for tænkning. Dette er centralt i *Beyond the Screen*, fordi redskabet ikke kun skal generere idéer, men også træne metodebevidsthed. Praksisbaseret fungerer innovationskortene derfor som en metodisk motor, hvor deltagere lærer at mærke, hvordan designmetode former teknologiens retning.

3.8 Brainstormteknikker

Idégenerering er selvsagt centralt for udviklingen af projekter og derfor ønsker jeg at se lidt nærmere på brainstormteknikker teoretisk, historisk og praktisk. Brainstorming er i designpraksis blevet en selvfølgelighed, men i den udvalgte litteratur fremgår det, at brainstorming både har en konkret historisk oprindelse, en række metodiske idealer og samtidig en række velkendte begrænsninger, der kan påvirke kvaliteten af idéerne. Afsnittet undersøger derfor brainstorming som både tradition, metode og strategi. Dermed ser jeg på hvordan brainstorming opstod, hvad den klassiske metode består af, og hvilke udfordringer og alternative logikkernere forskning og designpraksis peger på. Afsnittet bygger primært på de tre modstående kilder, der tilsammen giver et historisk, praksisorienteret og forskningsteoretisk blik på brainstorm.

Brainstorming forbindes ofte med moderne designkulturer, men metoden har formel oprindelse i Alex F. Osborns arbejde i midten af det 20. århundrede. Osborn var medstifter af reklamebureauet BBDO, og hans tilgang til kreativitet blev udviklet i et miljø, hvor idéproduktion var en konkret produktionsopgave, da man systematisk skulle kunne skabe mange idéer, hurtigt, og i fællesskab (Besant 2016). I *Applied Imagination* (1953) fremstiller Osborn kreativitet som noget, der kan trænes og struktureres, og han udvikler brainstorming som en metode, hvor gruppens samlede output skal blive større end summen af individuelle bidrag. Den historiske kontekst er vigtig, fordi Osborn i sin tid repræsenterede et brud med forestillingen om kreativitet som genialitet og medfødt intuition. Hos Osborn bliver kreativitet noget, der udvikles og designes som proces.

Osborns (1953) klassiske regler for brainstorming er velkendte: Stræb efter kvantitet, udskyd vurdering, byg videre på andres idéer, og opmuntre til vilde idéer. Set i et historisk perspektiv er disse regler både en metode og en kulturkritik. De udfordrer især den hæmmende effekt, evaluering kan have på idéproduktion. Hvis idéer konstant vurderes, censureres eller sorteres, opstår der ofte en konservativ idéadfærd, hvor deltagerne holder sig inden for det sikre

⁷ <https://www.ideo.com/>

GRUNDLAGET

- Osborn, Alex F. (1953): *Applied Imagination*, Charles Scribner's Sons
- Besant, Hanisha (2016): *The Journey of Brainstorming*, Journal of Transformative Innovation Issue: 1 Volume: 2, <https://www.regent.edu/journal/journal-of-transformative-innovation/the-history-of-brainstorming-alex-osborn/>
- Kazakçi et al. (2014): *Brainstorming versus Creative Design Reasoning: A Theory-Driven Experimental Investigation of Novelty, Feasibility, and Value of Ideas*, Design computing and cognition 2014, London, United Kingdom. pp.1-20, <https://minesparis-psl.hal.science/hal-00969300/document>

og forventelige. Osborns metode kan derfor ses som et tidligt forsøg på at skabe et socialt rum, hvor man midlertidigt suspenderer kritik for at åbne for nye kombinationer og associationer. Brainstorming bliver dermed både en teknik og en social struktur, der forsøger at ændre en gruppes adfærd.

Samtidig viser nyere designkulturer, at brainstorming ofte udvikles og operationaliseres i konkrete værktøjer og ritualer. Hanisha Besant beskriver i teksten *The Journey of Brainstorming* (2016) den måde, designbureauet IDEO⁷ har systematiseret kreativitet gennem facilitatorroller, tidsbokse, fysiske materialer, skabeloner og visuelle formatkrav. Her bliver brainstorming en del af en større designproces, hvor målet ikke kun er at få idéer, men at få idéer, der kan flyttes videre til prototyping og test. Hanisha viser, hvordan idéudvikling i praksis ofte kræver struktur med korte øvelser, klare spørgsmål, begrænsede rammer og skift mellem divergens og konvergens. I den forstand kan IDEOs

brainstormkultur ses som en videreudvikling af Osborn, stadig med fokus på åbenhed og kvantitet, men med en større bevidsthed om, at gode idéer ikke opstår af fri leg alene, men gennem bevidst design af processen.

Kazakçi et al. (2014) fremstiller et mere kritisk og empirisk perspektiv. I deres studie sammenlignes klassisk brainstorming med det, de kalder *creative design reasoning*, og de undersøger kvaliteten af idéer ud fra tre parametre: Novelty, feasibility og value. Deres pointe er, at brainstorming som metode ofte fremmer idéers nyhedsværdi, men ikke nødvendigvis deres gennemførlighed eller værdi i forhold til brugeren eller problemet. I deres perspektiv kan brainstorming risikere at producere en stor mængde idéer, der er kreative i overfladen, men svage i implementerbarhed og relevans. Det betyder ikke, at brainstorming er værdiløst, men at metoden har en bestemt bias da den er designet til at skabe nyhed, divergens og overraskelse, ikke til at skabe kvalitet i sig selv. Derfor peger Kazakçi et al. (2014) på, at idéudvikling bør forstås som en mere kompleks proces, hvor kreativitet ikke kun handler om at finde på, men også om at resonere, undersøge og kombinere idéer i en logik, der kan føre til stærke og anvendelige koncepter.

Set samlet giver de tre tekster et billede af brainstorming som en metode, der både rummer en historisk idealisme og en række praktiske og videnskabeligt dokumenterede udfordringer. Osborn (1953) repræsenterer det klassiske fundament og viser, hvordan kreativitet kan struktureres. Besant (2016) viser, hvordan brainstorming fungerer har udviklet sig fra en række principper for idegenerering til en styret, faciliteret og materialiseret proces i moderne designorganisationer som fx IDEO. Kazakçi et al. (2014) viser, at brainstorming ikke nødvendigvis er den bedste metode, hvis målet er idéer med høj feasibility og value. For *Beyond the Screen* er denne pointe vigtig, fordi projektets redskaber - fx innovationskortene - netop skal understøtte både fri idéudvikling og bevægelsen mod realiserbarhed. Brainstorming skal derfor både ses som en kreativ motor og som noget, der skal balanceres med mere analytiske faser. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i to af litteraturmaticens vinklinger.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.8.1 Teoretisk

Teoretisk giver Osborn (1953) et historisk og begrebsligt fundament for brainstorming som en metode til at demokratisere kreativitet og gøre idéproduktion til en struktureret proces. Ved at suspendere vurdering og belønne vilde idéer kan man ændre gruppens dynamik og skabe flere associationer. Besant (2016) tager direkte afsæt i Osborn, men udvider denne teoretiske forståelse ved at vise, at brainstorming også er en kultur og et ritual, der kræver facilitering og procesdesign. Kazakçi et al. (2014) bidrager med en teori om idéers kvalitet, hvor kreativitet må forstås som en balance mellem novelty, feasibility og value. Samlet giver teksterne *Beyond the Screen* en forståelse af brainstorming som en metode, der producerer divergens, men som skal kobles til andre former for *design reasoning* for at skabe ideer med høj relevans og anvendelighed. Dette argument understøtter processen fra interaktionskort til innovationskort, hvilket er uddybet i afsnit xx.

3.8.2 Metodisk

Metodisk giver Osborn en klassisk grundmodel for brainstormsessioner, der kan operationaliseres i konkrete øvelser med klare regler, udskudt evaluering, kvantitetsmål og systematisk viderebygning af andres idéer. Besant (2016) beskriver en metodisk udvikling med konkrete faciliteringsteknikker fra IDEO, såsom timeboxing, prompts, *how-might-we*-spørgsmål, brug af post-its, visuelle rammer og skift mellem divergens og konvergens. Kazakçi et al. (2014) bidrager metodisk ved at understrege nødvendigheden af at kombinere brainstorming med metoder, der kvalificerer idéer i forhold til feasibility og value, fx gennem nødvendigheder, begrænsninger, kritisk vurdering og prototyping. Metodisk kan *Beyond the Screen* derfor anvende brainstorming som en generativ metode, og planlægge den som et trin i et længere forløb, hvor ideernes kvalitet udvikles gennem iteration og vurdering.

3.9 Spildesign

Det næste emne, jeg vil gennemgå, er spildesign. Spildesign er relevant i *Beyond the Screen*, fordi projektets interaktionskort ud over at fungerer som et analytisk og udviklingsorienteret redskab, også kan bruges som et brainstorm-spil. Når kortene indgår i en workshop- eller undervisningssituation, kan de fungere som en ramme for legende idéudvikling, hvor deltagerne ikke kun arbejder målrettet mod et resultat, men også engagerer sig i selve processen gennem nysgerrighed, tilfældighed, udfordring og kreativt samspil. Dette gør spildesign til en vigtig teoretisk og metodisk ramme, fordi det hjælper med at forstå, hvordan leg og spil kan struktureres, så de både skaber motivation og samtidig giver plads til eksperiment, læring og improvisation uden, at spillet reduceres til en instrumentel teknik. Afsnittet bygger på de tre modstående centrale tekster, der tilsammen giver et historisk, teoretisk og læringsorienteret perspektiv på spildesign.

Huizingas (1949) *Homo Ludens* er et afgørende historisk udgangspunkt for at forstå legens rolle i menneskelig kultur. Hans centrale pointe er, at leg ikke er et sekundært eller trivielt fænomen, men en grundlæggende menneskelig aktivitet, som kultur i vid udstrækning udspringer af. Huizinga beskriver leg som en særlig aktivitet, der adskiller sig fra hverdagens nytteorienterede logikker. Legen er frivillig, tidsafgrænset, foregår inden for bestemte regler, og skaber sin egen *magiske cirkel* (1949 pp 8-11) - et rum, hvor andre normer og betydninger kan gælde for en stund. Legen er altså ikke bare adspredelse ej heller kun med henblik på læring, men en form for meningsproduktion og social praksis, hvor mennesker kan træde ind i et særligt rum af intensitet, fællesskab og symbolik. Denne forståelse gør det muligt at se et brainstormspil som noget mere end en metode til idéproduktion. Det kan også ses som et kulturelt og psykologisk rum, hvor deltagerne engagerer sig i en anden form for væren og tænkning end den instrumentelle.

Det legende i Huizingas forstand handler netop ikke om læring som mål, men om, at legen har en egenværdi. Når *Beyond the Screen* anvender interaktionskort som et spil, bliver dette perspektiv vigtigt, fordi det peger på, at

GRUNDLAGET

- Huizinga, Johan (1949 (1938)): *Homo Ludens*, Beacon Press
- Burgun, Keith (2013) *Game Design Theory: A New Philosophy for Understanding Games*, Routledge
- Kalmpourtzi, George (2019): *Educational Game Design Fundamentals: A Journey to Creating Intrinsically Motivating Learning Experiences*, Routledge

motivation kan opstå gennem selve legen og spillets interne logik, ved at spille, udforske, kombinere og udfordre. Leg kan således åbne for kreativitet, fordi deltagerne i et legende rum ofte tør tage større risici, afprøve vilde idéer og indgå i improvisation og samarbejde uden at blive hæmmet af vurdering og præstationskrav. Huizinga (1949) giver derfor en filosofisk og kulturteoretisk begrundelse for, hvorfor et spilformat kan være en stærk ramme for kreativt og innovativt arbejde.

Hos Huizinga er leg kendetegnet ved at foregå inden for førnævnte *magiske cirkel* med egne regler, rammer og mening, men bevæger vi os over i spil er det ikke tilstrækkeligt, at der findes regler, her bliver det afgørende reglernes rammesætning, typen af struktur og graden af beslutning. Keith Burgun udvikler i *Game Design Theory: A New Philosophy for Understanding Games* (2013) en analytisk skelnen mellem spil og leg, hvor forskellen ikke primært ligger i, om der er regler, men i, hvordan reglerne strukturerer handling. Hvor leg kan være regelbaseret, men stadig åben, improvisatorisk og uden krav om bestemte udfald, er spil karakteriseret ved at opstille et lukket system af regler, der tvinger spilleren til at træffe meningsfulde beslutninger med konsekvenser. For Burgun (2013) er det netop disse beslutningsstrukturer, der definerer spillet, Spilleren må vælge mellem alternativer, hvor udfaldet ikke er givet på forhånd. Leg kan således godt indeholde regler (som hos Huizinga), men mangler ofte det

beslutningspres og den systemiske konsekvens, der gør en aktivitet til et spil i Burguns forstand. Forskellen ligger derfor i hvorvidt reglerne skaber et egentligt beslutningsrum.

Dette perspektiv er relevant i relation til interaktionskort som brainstormspil, fordi det hjælper med at forstå, hvordan en kortbaseret metode kan få spilkarakter ved at skabe beslutningsrum, begrænsninger, regler for tur og tempo, og ved at gøre udfordringen tydelig. Burguns (2013) tilgang gør det muligt at se, at det ikke er nok at gøre noget sjovt, det skal også organiseres som en meningsfuld interaktionsstruktur, hvor deltagerne oplever, at deres valg betyder noget. I brainstormspil bliver udfordringen typisk kreativ og fx handle om, hvordan man kan kombinere elementer, løse en opgave, overraske, skabe værdi eller finde en ny retning. Her kan Burguns (2013) beslutningsstrukturer hjælpe med at forme spillets rammer, så der produceres engagement og flow frem for at blive en legende aktivitet uden bestemt retning.

George Kalmpourtzi (2019) bidrager med en tredje vinkel, der placerer spildesign i en lærings- og motivationskontekst. Hvor Huizinga (1949) betoner legens egen værdi og Burgun (2013) betoner spillets logiske struktur, betoner Kalmpourtzi (2019) det didaktiske potentiale i spil, men med et vigtigt fokus på *intrinsisk motivation* - den indre drivkraft til at gøre noget, fordi aktiviteten i sig selv er interessant, givende eller sjov. Han argumenterer for, at læringsspil ofte fejler, når de bliver for instrumentelle, dvs. når læring 'lægges ovenpå' et spil, der ellers ikke er engagerende. I stedet fremhæver han, at spil skal være motiverende i sig selv for at kunne skabe læring, og at læringsmål bør integreres i spillets kerne. Dette gør hans bidrag relevant for *Beyond the Screen*, fordi interaktionskortene netop skal kunne fungere både som kreativ metode og som læringsredskab, uden at spillet reduceres til 'pædagogisk tvang'.

Kalmpourtzi (2019) arbejder med centrale principper i *educational game design*, hvor motivation ofte opstår gennem autonomi, kompetence, progression, feedback og meningsfuld udfordring. Spil skal give spilleren en følelse af at kunne mestre, udvikle sig og påvirke forløbet. Dette kan overføres til brainstormspillet for, hvis deltagerne oplever, at de kan forbedre deres idéer, udfordre hinanden

og skabe noget, der vokser gennem spillets regler, opstår der en form for læring og kreativ udvikling, der ikke føles som undervisning, men som legende engagement. Kalmpourtzi (2019) giver dermed en metodeforståelse, hvor man designer læring ind i spillets struktur frem for at placere den som ekstern målsætning.

Set samlet giver de tre tekster et fundament for at forstå spildesign i *Beyond the Screen* som et felt, der både handler om kultur, struktur og motivation. Huizinga (1949) giver en historisk og filosofisk ramme, der legitimerer leg som menneskelig grundform og viser, hvorfor et spilformat kan åbne for kreativitet og fællesskab. Burgun (2013) giver et analytisk sprog for spil som beslutningssystemer og viser, hvordan regler, begrænsninger og konsekvenser skaber engagement. Kalmpourtzi (2019) giver en læringsorienteret forståelse af, hvordan spil kan designes til at skabe intrinsisk motivation og meningsfuld progression. Tilsammen gør de det muligt at forstå interaktionskortene som et spildesign, der ikke blot skal fremme idéproduktion, men skabe et legende rum, hvor deltagerne drives af selve spillets kvalitet og oplever læring som en integreret del af legen. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i 2 af litteraturmaticens 5 vinkler.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.9.1 Teoretisk

Teoretisk giver Huizinga (1949) *Beyond the Screen* et kulturteoretisk fundament for at forstå leg som en grundlæggende menneskelig praksis, der skaber mening, fællesskab og symbolsk handling. Hans idé om *den magiske cirkel* gør det muligt at forstå brainstormspillet som et særligt rum, hvor deltagerne midlertidigt træder ud af hverdagens nytte- og præstationslogikker og ind i en ramme, hvor kreativitet og udforskning bliver legitime handlinger i sig selv. Dette understøtter en vigtig pointe i projektet, nemlig, at innovation og idéudvikling ikke nødvendigvis opstår gennem disciplin alene, men også gennem legens frihed, lyst og improvisation.

Burgun (2013) giver et mere strukturelt og analytisk fundament for at forstå, hvad der gør noget til et spil. Hans fokus på beslutninger, regler og konsekvens gør det muligt at analysere, hvordan et brainstormspil skaber engagement. Det er ikke blot sjovt, men skaber mening gennem begrænsninger og valg. Dette perspektiv kan hjælpe *Beyond the Screen* med at forstå, hvordan interaktionskortene kan designes og faciliteres, så deltagerne oplever et faktisk spil med flow og udfordring frem for en løs workshopaktivitet.

Kalmpourtzi (2019) tilføjer en teori om intrinsisk motivation i læringsspil, som er direkte anvendelig i *Beyond the Screen*. Hans perspektiv gør det muligt at forstå, hvordan læring kan opstå som en konsekvens af spillets struktur, hvis spillet giver autonomi, feedback og progression, og hvis deltagerne oplever kompetence og mestring. Teoretisk giver de tre tekster dermed en ramme, hvor spildesign forstås som både kulturel praksis (leg som grundform), strukturel logik (spil som beslutningssystem) og motivationsdesign (læring gennem intrinsisk engagement).

3.9.2 Metodisk

Metodisk giver litteraturen *Beyond the Screen* konkrete principper til at designe og facilitere interaktionskortene som et brainstormspil. Huizinga (1949) understøtter metodisk vigtigheden af at etablere den magiske cirkel ved at tydeliggøre spilleregler, rammesætte det legende rum og skabe frivillighed og tryghed, så deltagerne tør eksperimentere. Det betyder, at facilitatorrollen (som kan beskrives som del af regelsættet) gennem bliver vigtig. Spillet skal iscenesættes som en legitim aktivitet, hvor det er tilladt at tænke vildt, fejle og lege med idéer. Metodisk kan dette omsættes til klare ritualer såsom introduktion af spilleregler, en tydelig start, afgrænsede runder og en afslutning, der markerer overgangen tilbage til arbejdsmodus.

Burguns (2013) teorier kan metodisk omsættes til designprincipper for selve spilstrukturen. Spillet skal indeholde beslutninger, der har konsekvenser, og det skal give spillerne en oplevelse af agency. For interaktionskortene betyder det, at reglerne for at trække kort, kombinere kort og bygge videre på andres idéer skal være tydelige, og at spillet bør skabe reelle udfordringer, fx begrænsninger, tidsrammer, pointstrukturer eller specifikke mål, der gør processen spændende. Samtidig skal spillet balancere mellem struktur og frihed, så det ikke kvæler kreativiteten.

Kalmpourtzi (2019) kan metodisk bruges til at sikre, at brainstormspillet ikke kun producerer idéer, men også opleves som intrinsisk motiverende. Det betyder, at spillet bør understøtte progression (fx gennem niveauer eller stigende udfordringer), give feedback (fx gennem refleksion, vurdering eller belønningsmekanismer) og skabe mulighed for mestring. I *Beyond the Screen* kan dette omsættes til en spilstruktur, hvor deltagerne gradvist går fra simple kombinationer til mere komplekse koncepter, og hvor de oplever, at deres idéer forbedres gennem spillets logik. Metodisk kan litteraturen således bruges til at udvikle et didaktisk stærkt brainstormspil, der både fungerer som idéredskab, læring (teknologi-forståelse) og som en legende oplevelse, der giver lyst til gentagelse.

3.10 Human-centric Internet of Things (IoT)

Det næste emne, jeg vil præsentere, er *Internet of Things (IoT)*, og i denne sammenhæng er der fokus på *IoT* der er *human-centric*. Emnet er helt centralt i *Beyond the Screen*, fordi projektet arbejder med interaktionsformer, hvor teknologi ikke blot findes på en skærm eller i et enkelt system, men ofte er distribueret i rum, objekter og kroppe. *IoT* er i den forstand en nøgleinfrastruktur for mange ikke-skærmbaserede interaktionsformer, da sensorer, aktører, netværk og feedback kan være indlejret i miljøer, materialer og artefakter, og skabe interaktioner, der føles mere som en del af verden end som et separat digitalt system. Når *IoT* tænkes *human-centric*, skifter fokus fra teknisk implementering til menneskelig mening, autonomi, oplevelseskvalitet og værdier og til spørgsmål som, hvordan kan *IoT* udvikles, så det understøtter menneskers liv frem for at dominere det? Hvordan undgår man, at *IoT* bliver overvågning, kompleksitet og friktion? Kan man designe teknologien, så den opleves som ansvarlig, forståelig og deltagelsesmuliggørende? Kan poesi, æstetik og fordybelse forstærkes gennem teknologiens dynamiske materialitet?

Afsnittet bygger primært på de fire modstående tekster, der tilsammen giver både designprincipper, teoretiske fundamenter, foresight-perspektiver og en kropsligt forankret udvidelse af *human-centric IoT* gennem *wearables*.

Human-centric IoT kan forstås som en reaktion på en tidlig *IoT*-logik, hvor fokus ofte lå på teknologisk forbindelse og datadrevet effektivitet - flere sensorer, mere data, mere automatisering. I sådanne teknologidrevne narrativer bliver mennesket let reduceret til datapunkt, bruger eller komponent i et system. *Human-centric IoT* forsøger derimod at flytte fokus mod menneskelig oplevelse, værdier og handlekraft. Det betyder, at design ikke kun handler om at forbinde objekter til internettet, men om at forbinde teknologi til menneskelig forståelse, tillid og meningsfuld praksis. I den forstand er *human-centric IoT* både en designretning, et normativt og et etisk projekt, der handler om, hvordan teknologi skal være i verden.

GRUNDLAGET

- Ihamäki, Heli (2017): "7 design principles for IoT" <https://www.futurice.com/blog/7-design-principles-for-iot>
- Ryan, Susan Elizabeth (2014): *Garments of Paradise - Wearable Discourse in the Digital Age*, MIT
- Ystgaard, Kaja Fjærtøft (2022): *Future scoping of truly Human-Centric IoT and Intelligent Networks: A Foresight Approach*, In Proceedings of the 12th International Conference on the Internet of Things (IoT '22), November 7–10, 2022, Delft, Netherlands. ACM, New York, NY, USA 7 Pages. <https://doi.org/10.1145/3567445.3567452>
- Ystgaard, Kaja Fjærtøft; Atzori, Luigi; Palma, David; Heegaard, Poul; Bertheussen, Lene; Jensen, Magnus & De Moor, Katrien. (2023): *Review of the theory, principles, and design requirements of human-centric Internet of Things (IoT)*. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. 14. 1-33. 10.1007/s12652-023-04539-3.

Ystgaard et al. (2023) bidrager til dette skifte ved at skabe et systematisk overblik over teorier, principper og designkrav for *human-centric IoT*. Deres review indskrives i en tradition for human-centered design, men udvider det til at omfatte *IoT*'s særlige karakter, nemlig at teknologien ofte er usynlig, distribueret og kontekstafhængig. *IoT*-systemer fungerer ikke som enkeltstående produkter, men som økosystemer, hvor data flyder mellem enheder, platforme og aktører. Det betyder, at brugeroplevelse handler om helhedsoplevelser over tid, hvor tillid, transparens, privatsfære, sikkerhed og kontrol bliver afgørende kvalitetskriterier. *Human-centric IoT* kræver derfor, at designere forstår både den konkrete interaktion og de systemiske konsekvenser for, hvordan data indsamles, hvem der har adgang, hvordan algoritmer træffer beslutninger, og hvordan mennesket kan forstå og påvirke systemet.

Ystgaard arbejder i artiklen *Future scoping of truly Human-Centric IoT and Intelligent Networks: A Foresight Approach* (Ystgaard 2022) med en fremtidsorienteret metodik, der tager udgangspunkt i, at *IoT* udvikler sig hurtigt og uforudsigeligt. Fremtiden er ikke ét scenarie, men et landskab af muligheder, og derfor bliver teknologiforståelse og design en form for forberedelse til at kortlægge hvilke udviklingsretninger er plausible, hvilke værdier er truede, hvilke nye muligheder kan opstå, og hvilke etiske dilemmaer bliver mere presserende. I dette perspektiv bliver *human-centric IoT* noget, der ikke kun kan defineres gennem nutidige principper, men også må designes som en robust og værdibaseret retning, der kan holde i en teknologiudvikling, hvor netværk, AI og autonome systemer får stadigt større rolle. Foresight-perspektivet i artiklen gør dermed *human-centric IoT* til et strategisk felt, der handler om at skabe teknologier, der ikke bare virker i dag, men som kan være menneskeligt bæredygtige over tid.

Hvor Ystgaard (2022) og Ystgaard et al. (2023) især bidrager med teoretisk rammesætning og fremtidsmetodik, giver Heli Ihamäki (2017) et mere pragmatisk og designnært bidrag gennem sine syv designprincipper for *IoT*:

1. **Fokuser på værdi** - Tag udgangspunkt i reelle brugerbehov og identificér problemer, der er værd at løse, samtidig med at du forstår barrierer for at tage teknologien i brug.
2. **Tænk holistisk** - Design hele *IoT*-systemet som en sammenhængende helhed på tværs af devices, services og touchpoints.
3. **Sæt sikkerhed først** - Prioritér tillid, fejlhåndtering, datasikkerhed og test i realistiske kontekster for at undgå alvorlige konsekvenser.
4. **Tag konteksten alvorligt** - Indtænk den fysiske, sociale og situationelle kontekst, hvor teknologien anvendes, og hvordan den påvirker brugerens handlinger.
5. **Opbyg et stærkt brand** - Skab en troværdig og genkendelig identitet, hvor tillid er centralt, så brugerne fastholdes – også når fejl opstår.
6. **Prototyp tidligt og ofte** - Arbejd iterativt med både hardware og software for at teste og forbedre løsningen tidligt i processen.

7. **Brug data ansvarligt** - Indsamle og anvend data målrettet for at skabe værdi for brugeren, med fokus på etik, sikkerhed og transparens.

Ihamäki (2017) bidrag kan ses som en operationalisering af *human-centric IoT*. Som en måde at gøre værdier til konkrete designgreb. Når *IoT*-systemer ofte er 'usynlige', bliver behovet for tydelig feedback og forståelighed ekstra vigtigt. Brugeren skal kunne sanse, hvornår teknologien er aktiv, hvad den gør, og hvordan den kan kontrolleres.

Det fjerde perspektiv, Susan Elizabeth Ryan (2014), giver en mere skæv og samtidig meget frugtbar udvidelse af *human-centric IoT* gennem *wearables*. Hvor *IoT* ofte beskrives som netværk i ting og rum, tager Ryan udgangspunkt i kroppen som interface og i beklædning som et teknologisk medium. *Wearables* kan forstås som *IoT*, der bogstaveligt talt bæres på kroppen og internettet bliver noget man iklæder sig. I *Garments of Paradise* undersøger Ryan (2014), hvordan *wearables* både har en teknologisk dimension (sensorer, data, kommunikation) og en kulturel og æstetisk dimension (identitet, mode, symbolik, intimitet). Dette perspektiv gør *human-centric IoT* mere menneskecentrisk, fordi det flytter fokus fra brug til inkorporering så teknologi ikke kun er noget man interagerer med, men noget der bliver en del af kroppen, hverdagen og selviscenesættelsen. Ryan åbner dermed for en vigtig pointe om, at *Human-centric IoT* ikke kan reduceres til usability og kontrol, det handler også om hvordan teknologi føles, ser ud, og hvordan den påvirker menneskers selvforståelse og sociale relationer.

I et projekt som *Beyond the Screen* er dette *wearables*-perspektiv relevant, fordi det demonstrerer, hvor tæt *IoT* kan komme på kroppen, og hvor tydeligt spørgsmål om intimitet, etik og æstetik bliver. *Wearables* er et eksempel på, at *IoT* ofte ikke er et neutralt netværk, men en kulturel praksis. Ryan viser således, at *human-centric IoT* ikke kun skal være funktionelt og ansvarligt, men også meningsfuldt og sanseligt, fordi teknologien bliver en del af menneskelig identitet og perception. Det gør hendes perspektiv spekulativt i bedste forstand, da det

åbner for, hvordan fremtidens IoT kan være mere kropsligt forankret og mere æstetisk og socialt kompleks, end de klassiske IoT-narrativer antyder.

Samlet set viser de fire tekster, at *human-centric IoT* kan forstås som et flerdimensionelt felt. Et felt der spænder fra konkrete designprincipper (Ihamäki), over teoretiske og systemiske designkrav (Ystgaard et al. 2023), til fremtids-orienterede strategier for robuste, værdibaserede teknologier (Ystgaard, 2022), og videre til en kropslig og kulturel udvidelse gennem *wearables* (Ryan, 2014). For *Beyond the Screen* giver dette både en måde at forstå IoT som infrastruktur for ikke-skærm-baseret interaktion og et sprog for at designe IoT-løsninger, der er ansvarlige, sanselige og meningsfulde. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i litteraturmatricens 5 vinkler.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.10.1 Teoretisk

Teoretisk giver Ystgaard et fundament for at forstå *human-centric IoT* som et paradigmeskifte fra teknologidrevet IoT til værdidrevet og menneskeligt forankret teknologi. Hendes review tydeliggør, at IoT's karakter som distribueret, ofte usynlig og systemisk teknologi gør, at klassisk UX ikke er tilstrækkeligt. I stedet bliver transparens, kontrol, tillid, privatsfære og systemforståelse centrale kvalitetskriterier. Ihamäki bidrager med en teoretisk operationalisering af *human-centric* ideer gennem designprincipper, der gør værdier som tydelighed, kontekst og brugerens handlekraft til konkrete designkvaliteter. Ryan udvider den teoretiske forståelse ved at fremhæve kroppen, identitet og æstetik som centrale dimensioner. IoT kan dermed være noget, der ikke blot bruges, men inkorporeres i menneskelig praksis. Teoretisk giver litteraturen dermed *Beyond the Screen* en forståelsesramme, hvor IoT ikke kun er teknologi, men relation, kultur og kropslig erfaring.

3.10.2 Metodisk

Metodisk giver teksterne konkrete veje til at undersøge og udvikle *human-centric IoT*. Ystgaards (2022) foresight-tilgang tilbyder metoder til at arbejde med fremtidige scenarier og værdibaseret design under usikkerhed, hvor man kan undersøge plausible udviklingsretninger og teste, hvordan forskellige IoT-koncepter påvirker menneskelig autonomi og tillid. Ystgaard et al. review kan bruges som metodisk checkliste, hvor udviklingsarbejde kobles til designkrav såsom gennemsigtighed i dataflow, adgangskontrol, forståelig feedback og mulighed for menneskelig intervention. Ihamäkis designprincipper kan omsættes direkte til prototyping-kriterier og evaluering. Prototyper kan testes på, om de opleves tydelige, kontekstbevidste og ansvarlige. Ryan bidrager metodisk med en kvalitativ, kulturel tilgang til teknologi, hvor interview, observation og æstetisk analyse bliver relevante metoder til at forstå, hvordan *wearables* opleves som identitet og kropslig praksis. Metodisk gør litteraturen det muligt at kombinere teknisk prototyping med etisk og kulturorienteret evaluering.

3.10.3 Strategisk

Strategisk hjælper *human-centric IoT*-litteraturen *Beyond the Screen* med at definere en retning for udvikling af redskaber, der er ansvarlige og menneskeligt bæredygtige. Ystgaards foresight-perspektiv kan strategisk bruges til at planlægge, hvordan projektet udvikler IoT-relaterede koncepter, der kan fungere i flere fremtidsscenarier, og som ikke bliver afhængige af én teknologisk løsning eller én platform. Ihamäkis principper kan strategisk omsættes til designprincipper for projektets redskaber, således at teknologien skal være tydelig, give brugeren kontrol og gøre dataflow forståeligt. Ryan kan strategisk bruges til at sikre, at kropslighed og æstetik ikke bliver 'nice to have', men et centralt designlag, især når teknologien flytter tættere på mennesket. Strategisk gør litteraturen det muligt at arbejde med *human-centric IoT* som en form for etisk designstrategi, der handler om at udvikle teknologier, der styrker menneskers handlekraft frem for at reducere dem til data.

3.10.4 Praksisbaseret

Praksisbaseret kan *Beyond the Screen* omsætte litteraturen til konkrete udviklings- og undervisningsforløb. Studerende kan arbejde med Ihamäkis designprincipper som prototyping-kriterier, fx ved at udvikle IoT-koncepter og teste, hvordan feedback og kontrol kan gøres sanseligt og forståeligt uden skærm. Ystgaards designkrav kan bruges i workshops, hvor studerende kortlægger dataflow og ansvar i forhold til hvem der ser, kontrollerer og modtager data, hvordan kan brugeren forstå og påvirke systemet, og hvilke etiske dilemmaer opstår? Ryan kan inspirere til praksisøvelser, hvor *wearables* eller kropsnære artefakter undersøges gennem materialitet, æstetik og kropslig performance, for at svare på hvordan teknologien føles, hvordan påvirker den adfærd, og hvordan bliver den en del af ens identitet? Praksisbaseret giver *human-centric IoT*-litteraturen dermed en ramme for at udvikle og evaluere IoT-prototyper som både teknologiske og kulturelle artefakter.

3.10.5 Casebaseret

Casebaseret kan litteraturen fungere som inspiration og referencebibliotek for konkrete IoT-designformer. Ihamäkis principper kan kobles til eksisterende IoT-produkter, der enten lykkes eller fejler med transparens, kontrol og feedback og de kan bruges til at analysere konkrete designs i undervisning. Ystgaards arbejde trækker på en bred tværdisciplinær litteratur om *human-centric IoT* og kan bruges til at identificere typiske problemfelter og designkrav i konkrete IoT-cases (fx smart home, healthcare, intelligent networks). Ryan tilbyder et rigt empirisk felt af wearable-diskurser og eksempler, hvor teknologi bliver mode, identitet og kropslig praksis; disse kan fungere som cases, der åbner for at tænke IoT mere intimt og æstetisk. Casebaseret giver litteraturen *Beyond the Screen* et spektrum af eksempler fra både system-IoT og kropsnær IoT, som kan bruges som inspiration og kritisk reference i designprocesser.

3.11 Praksisbaseret forskning

Forskning på et erhvervsakademi fordrer en praksisbaseret tilgang og *Beyond the Screen* har sit absolutte omdrejningspunkt i praksis. Derfor er det nærliggende at se på praksisbaseret forskning. Dette emne adskiller sig derfor en smule fra de øvrige kapitler i denne litteraturgennemgang, fordi *Beyond the Screen* i sig selv kan forstås som et praksisbaseret forskningsprojekt. Projektet producerer ikke blot viden om teknologi og interaktion gennem analyse og teori, men gennem udvikling, eksperimenter og iterative afprøvninger, hvor redskaber, prototyper og undervisningsforløb fungerer som centrale forskningsartefakter. Viden skabes i denne sammenhæng ikke alene ved at undersøge praksis udefra, men gennem praksis som undersøgende proces, ved at gøre, skabe, teste, fejle, justere og dokumentere. Det betyder, at dette kapitel får en mere metarefleksiv funktion end de øvrige. Hvor de foregående kapitler primært præsenterer teorier og metoder, der kan anvendes i *Beyond the Screen*, handler dette afsnit også om at tydeliggøre og legitimere den forskningsform, projektet allerede arbejder indenfor. Afsnittet bygger primært på de fire modstående tekster, der på hver deres måde udgør grundlæggende fundament for refleksiv praksis og praksisbaseret forskning:

Praksisbaseret forskning kan overordnet forstås som forskningsformer, hvor praksis ikke blot er genstand for studier, men selve den måde viden skabes på. I denne tradition bliver viden ikke betragtet som noget, der udelukkende produceres gennem analyse af eksisterende data eller teori, men som noget, der også opstår gennem handling, materialer, processer og iterative eksperimenter. Det betyder, at artefakter, prototyper, designforslag og undervisningsforløb kan fungere som både empirisk materiale og vidensbidrag.

GRUNDLAGET

- Schön, Donald (1992): *The Reflective Practitioner - How Professionals Think in Action*, Basic Books
- Barrett, Estelle & Bolt, Barbara (2010): *Practice as Research: Approaches to Creative Arts Enquiry*, I.B. Tauris
- Sullivan, Graeme (2009): *Art Practice as Research: Inquiry in the Visual Arts*, SAGE Publications, Inc
- Candy, Linda (2012): *Interacting: Art, Research and the Creative Practitioner*, Libri Publishing

Donald Schöns begreb om den refleksive praktiker udgør et vigtigt udgangspunkt for at forstå, hvorfor praksis kan være en vidensform. Schön argumenterer for, at professionelle ikke handler ved blot at følge regler eller anvende teori direkte, men ved at udvikle en situeret dømmekraft gennem erfaring (Schön p 49). Når en praktiker står i en kompleks situation, opstår der ofte problemer, der er 'wicked'⁸ eller uafgrænsede, som ikke kan løses gennem standardprocedurer, fordi de kræver fortolkning, improvisation og løbende justering. Schön beskriver derfor, hvordan professionelle tænker i handling gennem *reflection-in-action*, hvor refleksion sker midt i det praktiske arbejde (Schön 1992, pp 49-50). Praktikeren prøver noget af, ser hvad der sker, justerer, fortolker og udvikler en forståelse af situationen gennem sin egen handling. Dette perspektiv er afgørende i praksisbaseret forskning, fordi det viser, hvordan viden kan opstå i selve processen og i mødet med materialets modstand, kontekstens kompleksitet og de valg, praktikerens dømmekraft foretager.

⁸ Et *wicked problem* er et problem, der er vanskeligt eller umuligt at løse på grund af ufuldstændige, modstridende og skiftende krav, som ofte er vanskelige at genkende. Se fx Churchman, C. West (1967). *Wicked Problems*, Management Science. 14 (4): B-141 – B-146. <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/mnsc.14.4.B141> eller Johnston, Jane; Gulliver, Robyn (2022). *What are wicked problems?*, Commons Social Change Library.

Schöns (1992) refleksionsbegreb skaber dermed bro mellem praksis og forskning, for hvis viden kan opstå i handling, kan den også systematiseres og undersøges. Her knytter praksisbaseret forskning an til kunstneriske og designmæssige traditioner, hvor det netop er det iterative, eksperimenterende og situerede arbejde, der skaber erkendelse. Sullivan beskriver i *Art Practice as Research* (2003) kunstnerisk praksis som en forespørgsel, hvor der opstår viden gennem vekselvirkning mellem intuition, eksperiment, observation og refleksion. I hans perspektiv er praksis en aktiv undersøgelsesform, hvor kunsten åbner for nye måder at se og forstå verden på. Sullivan fremhæver, at praksisbaseret forskning ofte producerer viden, som er kompleks, situeret og ikke reducerbar til simple konklusioner, men som netop har sin styrke i at kunne fastholde det flertydige og undersøgende.

Barrett og Bolt (2010) udbygger denne forståelse og argumenterer for, at praksisbaseret forskning ikke skal legitimeres ved at efterligne naturvidenskabelige idealer, men ved at tydeliggøre sin egen videnslogik. De fremhæver især betydningen af materiel tænkning og materialets medvirken i erkendelsesprocessen. Materialet er aldrig et neutralt medium, men en medskabende aktør i processen. Når designeren eller kunstneren arbejder med form, stof, teknologi, lyd eller rum, opstår der ofte uforudsete muligheder og begrænsninger, der påvirker retningen af undersøgelsen. Dette gør praksisbaseret forskning særligt relevant i projekter som *Beyond the Screen*, hvor interaktion og oplevelse må tage form gennem prototyping og konkrete materialer fremfor ren abstraktion.

Candy (2012) bidrager med en vigtig kobling mellem praksisbaseret forskning og designfelter ved at fokusere på den kreative praktiker, der både udvikler artefakter og skaber forskningsindsigt. Candy lægger vægt på, at praksisbaseret forskning forudsætter eksplicit refleksion og dokumentation, fordi praksis ellers risikerer at forblive tavs eller utilgængelig som forskning. Hun argumenterer for, at forskningsbidraget skal kunne artikuleres på en måde, der gør processen forståelig og evaluerbar. Det betyder, at praksisbaseret forskning kræver en særlig opmærksomhed på, hvordan man skaber sporbarhed i udviklingsprocessen

og har tydelige svar på spørgsmål om fx hvad intentionen var, hvilke valg der blev foretaget, hvilke iterationer der fandt sted, og hvilke indsigter der opstod.

Candy (2012) fremhæver ligeledes en distinktion mellem *practice-based* og *practice-led* forskning. I *practice-based* forskning kan artefaktet fungere som en del af forskningsbidraget, hvor værket i sig selv bærer argumentation og indsigt. I *practice-led* forskning fungerer praksis primært som en vej til erkendelse, men resultaterne formuleres ofte mere traditionelt gennem refleksion og teori. Distinktionen viser, at praksisbaseret forskning ikke blot handler om at arbejde praktisk, men om at udvikle en forskningsform, hvor praksis bliver metodisk struktureret og teoretisk forankret.

Praksisbaseret forskning rejser også spørgsmål om kvalitet og validitet for, hvordan man vurderer en forskningsproces, der ikke nødvendigvis følger klassiske forløb. Teksterne peger på, at validitet i praksisbaseret forskning ofte handler om transparens, refleksion, dokumentation og kritisk dialog. Schön (1992) viser, hvordan viden opstår gennem handling og dømmekraft, men det kræver efterfølgende artikulation for at kunne deles. Barrett & Bolt (2010) og Sullivan (2003) argumenterer for, at forskningsbidraget ofte består i at åbne nye muligheder og perspektiver snarere end at bevise én sandhed. Candy (2012) understreger, at forskningen må gøres læsbar gennem refleksion, analyse og kommunikation.

I *Beyond the Screen* fungerer praksisbaseret forskning både som metode og som ramme for projektets vidensproduktion. Prototyper, designkort og undervisningsforløb kan forstås som forskningsartefakter, der gør teori og praksis til undersøgelsesobjekter. Samtidig understøtter praksisbaseret forskning projektets iterative udviklingslogik da viden skabes gennem eksperimenter, tests, feedback og refleksion i autentiske undervisnings- og udviklingsmiljøer. Praksisbaseret forskning giver dermed *Beyond the Screen* et sprog til at beskrive, hvordan projektets resultater både er produkter, og en dokumenteret lærings- og undersøgelsesproces, hvor viden opstår gennem handling. Hvordan dette konkret indgår i *Beyond the Screen*, er opsummeret i 2 af litteratormatricens vinkler.

VINKLER - BEYOND THE SCREEN

3.11.1 Teoretisk

Teoretisk giver Schön, Barrett & Bolt, Sullivan og Candy *Beyond the Screen* et videnskabeligt fundament for at forstå design, prototyping og undervisningsudvikling som legitim vidensproduktion. Schöns (1992) begreb om den reflektive praktiker forklarer, hvordan viden kan opstå i handling gennem *reflection-in-action*. Praktikerne udvikler forståelse gennem eksperimenter, fortolkning og justering i situerede problemfelter. Dette bidrager til at legitimere *Beyond the Screens* iterative udviklingsproces som vidensskabende i sig selv.

Sullivan (2003) udvider denne forståelse ved at beskrive kunstnerisk og kreativ praksis som undersøgelsesfelt, hvor viden skabes gennem undersøgende handling og æstetiske beslutninger. Her bliver praksis en måde at producere erkendelse på, der ikke kan reduceres til abstrakt teori, men som åbner for nye perspektiver og nye spørgsmål. Barrett & Bolt (2010) bidrager med et teoretisk fokus på materiel tænkning, hvor materialer ikke blot er passive medier, men aktive medproducenter af indsigt. Materialitet, modstand og uforudsete muligheder bliver en del af forskningsprocessens epistemologi. Candy (2012) forbinder dette til designfeltet ved at understrege, at den kreative praktiker både skaber artefakter og viden, og at forskningsbidraget afhænger af evnen til at artikulere og dokumentere disse processer.

For *Beyond the Screen* betyder dette teoretiske fundament, at projektets redskaber og prototyper kan forstås som forskningsartefakter og ikke kun som pædagogiske outputs. De bærer erfaring, teori og refleksion indlejret i deres form, og de fungerer som argumenter for, hvordan interaktion, materialitet og læringsdesign kan udvikles og forstås. Teoretisk understøtter praksisbaseret forskning dermed projektets centrale idé om, at viden om teknologi og læring må skabes gennem eksperimenter og situeret praksis, og at dette kan være lige så videnskabeligt legitimt som mere klassiske forskningsformer, når processen dokumenteres og reflekteres systematisk.

3.11.2 Metodisk

Metodisk giver praksisbaseret forskning *Beyond the Screen* en række konkrete principper for, hvordan forskning kan organiseres som en kreativ og iterativ udviklingsproces. Schöns (1992) arbejde peger på refleksion som en aktiv metode i selve designhandlingen da viden opstår, når praktikerne prøver noget af, iagttager situationens respons og omformulerer problemet undervejs. Denne proces kan metodisk operationaliseres som iterative prototyping-loops, hvor hver prototype bliver en hypotese, og hver test bliver en form for empirisk dialog med materialet og brugeren.

Barrett & Bolt (2010) understøtter metodisk, at denne proces skal inkludere materialet som en aktiv undersøgelsespartner. Det betyder, at *Beyond the Screen* kan bruge materialeksperimenter, sanselige tests og fysisk prototyping som dataindsamlingsformer. Sullivan (2003) viser, at praksisbaseret forskning kræver bevidst design af undersøgende forløb, hvor man veksler mellem skabelse, observation, analyse og refleksion. Candy (2012) bidrager med en metodisk betoning af dokumentation og sporbarhed, hvor processer skal gøres læsbare, og forskningsbidraget afhænger af, at beslutninger, iterationer og indsigter kan kommunikeres og evalueres.

For *Beyond the Screen* er dette konkret omsat til nærværende forskningsrapport med refleksioner, prototyper, billedokumentation af tests, systematiske brugerfeedback-sessioner og triangulering mellem udvikling af artefakter, observationer og deltagernes udsagn. Metodisk betyder praksisbaseret forskning dermed, at projektets udviklingsproces kan struktureres som et forskningsdesign, hvor både processer og produkter bliver analysemateriale. Det gør det muligt at argumentere for, at *Beyond the Screen* producerer viden gennem sin praksis, og at denne viden kan styrkes gennem systematik, dokumentation og kritisk refleksion.

3.12 publikationsanalyse

For at skabe et overblik over forskningsfeltet har jeg valgt at gennemføre en publikationsanalyse. Analysen er udført i *Scopus*⁹, som er en international database over videnskabelige publikationer. Formålet med denne analyse er at undersøge, hvor udbredt begrebet *Internet of Things* (IoT) er blevet brugt i forskningen gennem de seneste år.

3.12.1 Valg af database

Jeg valgte *Scopus*, da databasen dækker et meget bredt spektrum af videnskabelige tidsskrifter, konferenceartikler og bøger på tværs af discipliner. *Scopus* er internationalt anerkendt som en af de største og mest anvendte databaser til bibliometriske analyser, hvilket gør den særligt velegnet til at undersøge udbredelsen af specifikke forskningsområder. Sammenlignet med fx *Google Scholar*¹⁰ eller *Web of Science*¹¹ tilbyder *Scopus* et mere struktureret datagrundlag og præcise filtreringsmuligheder, hvilket styrker validiteten af analysen (Nicolaisen 2023, pp 9-11).

3.12.2 Søgestrategi

Analysen indledtes med en bred søgning på begrebet "*Internet of Things*" (IoT) for at skabe et overordnet billede af, hvor ofte og i hvilken tidsmæssig udvikling begrebet optræder i forskningslitteraturen. Denne første søgning viste en markant vækst i antallet af publikationer fra 2003, hvor begrebet første gang blev registreret, og frem til 2024.

For at sikre relevans blev søgningen derefter indsnævret til publikationstyperne:

- Videnskabelige artikler (ar)
- Konferencepapers (cp)
- Bøger (bk)
- Noter (no)

Startåret blev sat til 2003, da dette markerer *Internet of Things*'s indtræden i den akademiske litteratur.

I forsøget på at udvide søgningen eksperimenterede jeg med at kombinere *Internet of Things* med forkortelsen for begrebet *IoT*. Dette skabte dog betydelig støj, især i de tidlige år, hvor forkortelsen *IoT* ofte blev anvendt i andre betydninger, fx *integrated traffic systems*. For at bevare præcision valgte jeg derfor udelukkende at arbejde med udtrykket *Internet of Things*. Jeg valgte dog at tilføje *Physical Computing* som et alternativ til *Internet of Things*, da jeg gennem den øvrige litteraturgennemgang ved flere lejligheder er stødt på begrebet *Physical Computing*¹².

3.12.3 Afgrænsning og kobling til designfeltet

For at belyse sammenhængen mellem *Internet of Things* og designfeltet blev søgekriterierne udvidet, så ord som *design*, *tangible* og *aesthetic* skulle optræde i titel eller abstract. Disse termer blev valgt, fordi de repræsenterer forskellige indgange til designorienteret forskning:

- *Design* som overordnet fagfelt
- *Tangible* som kobling til fysisk interaktion og materialitet
- *Aesthetic* som indgang til kunst, kultur, oplevelses- og formgivningsperspektivet

⁹ <https://www.scopus.com>

¹⁰ <https://scholar.google.com>

¹¹ <https://clarivate.com/academia-government/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-referencing/web-of-science/>

¹² Se fx Igoe, Tom (2004): *Physical Computing*, Course Technology PTR eller Craft, Brock & Dare, Eleanor (2012): *Physical Computing at Goldsmiths*, Lulu

Søgningen er endvidere opbygget ved hjælp af booleske operatoren, hvor OR anvendes til at inkludere synonyme eller beslægtede begreber, mens AND bruges til at kombinere forskellige begrebsområder og dermed indsnævre søgningen. Denne struktur gør det muligt både at udvide og præcisere søgningen, så den balancerer mellem bredde og relevans (Nicolaisen 2023, p 78).

Efter flere afprøvninger blev den endelige søgestreng formuleret således:

```
TITLE-ABS ( "Internet of Things" OR "physical computing" ) AND TITLE-ABS ( design OR tangible OR aesthetic ) AND DOCTYPE ( ar OR no OR bk OR cp ) AND PUBYEAR > 1998 AND PUBYEAR < 2025
```

3.12.4 Validitet og begrænsninger

Publikationsanalyser rummer metodiske udfordringer. For det første afhænger resultaterne af, hvordan søgestrengen formuleres. Små ændringer i søgetermer eller afgrænsninger kan give markant forskellige resultater. For det andet er der risiko for at overse relevant litteratur, som anvender alternative begreber eller synonymer. Eksempelvis kan forskere behandle *Internet of Things*-lignende problemstillinger uden at anvende selve udtrykket *Internet of Things*. Et eksempel på dette er begrebet *wearables*, som jeg gennemgår i afsnit 3.10. Der er et meget stort overlap mellem projekter der er skabt i *Internet of Things*-regi og i *Wearables*-regi. Største forskel er, at arbejdet med *Internet of Things* typisk har oprindelse i en teknologisk kontekst og at *Wearables* ofte har oprindelse i en design- og/eller modekontekst. Derfor kunne det have været interessant at lave en ny søgning, hvor *Wearables* var inkluderet.

Desuden er der en vis skævvridning eller mangelfuldhed i forhold til Scopus' dækning. Selvom databasen er omfattende, indeholder den ikke alle publikationer på området. Visse mindre tidsskrifter og nicheprægede konferencer kan derfor være udeladt.

På trods af disse begrænsninger giver metoden et solidt billede af, hvordan feltet udvikler sig, og hvordan *Internet of Things* kobles til designperspektiver i den internationale forskning.

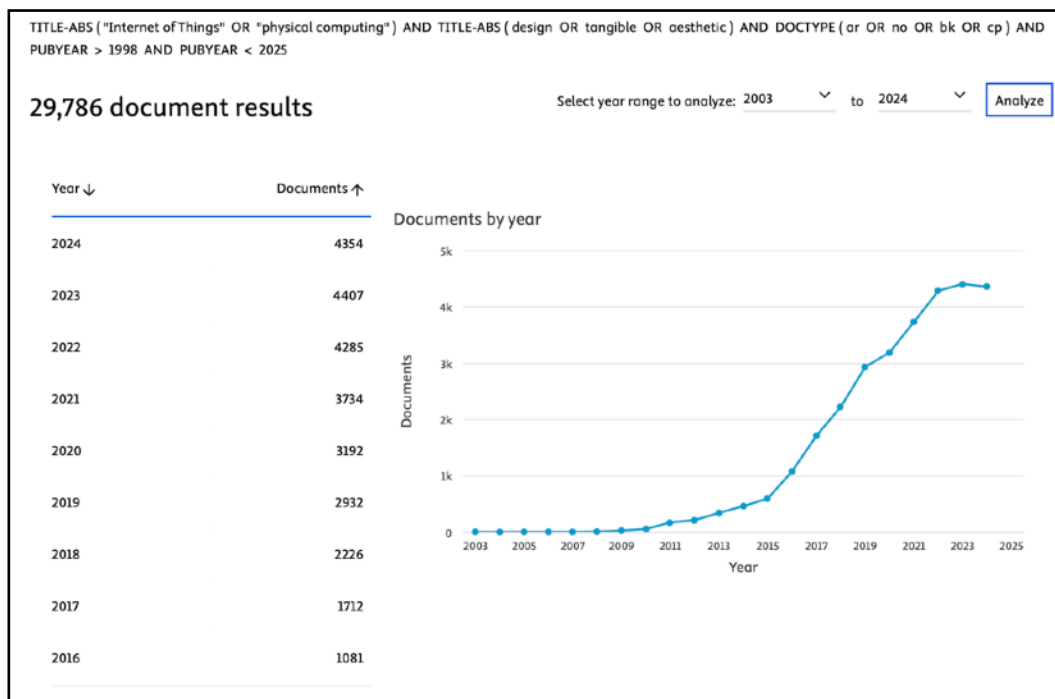
3.12.5 Resultat

Brugen af begrebet *Internet of Things* vokser markant fra næsten nul i 00'erne til et meget højt niveau i 2020'erne (se figur 12). Efter en lang "spiringsfase" (2003–2012) accelererer væksten kraftigt (2013–2019) og går ind i en højvolumenperiode med tegn på modning eller et let plateau (2020–2024). Dette kan sammenfattes i disse tre tydelige faser:

1. **Fremvækst (2003–2012):** Spredte udgivelser (3 i 2003; fra 6 til 53 frem mod 2010; 170 og 211 i hhv. 2011–2012). Perioden indikerer et felt i sin vorden, hvor *Internet of Things*, *tangible*, *design* og *aesthetics* kun optræder sporadisk sammen.
2. **Acceleration (2013–2019):** Kontinuerlig, næsten eksponentiel stigning fra 337 (2013) til 2.932 (2019). Det er her, *Internet of Things* bevæger sig fra niche til bredt forsknings- og udviklingsfokus, og design-/tangible-perspektiver bliver integreret i teknologiforskningen.
3. **Modning og højvolumen (2020–2024):** Yderligere vækst til 3.192 (2020), 3.734 (2021) og 4.285 (2022), med top i 2023 på 4.407 og et meget lille fald i 2024 til 4.354 (-1,2 %). Det peger på et modent felt med fortsat stor produktion, men en mulig afmatning eller udligning efter mange års acceleration.

Den marginale tilbagegang fra 2023 til 2024 kan skyldes feltmodning, forskydninger mod andre emneetiketter, metoder eller simpel indekseringslag (fx. sen indrapportering i Scopus for det seneste år). Det kan også være led i et skifte fra 3. generations interaktionsdesign til 4. generation, der er omtales senere i nærværende rapport i forbindelse med det kvalitative interview med Maja Fagerberg (afsnit 5.3). Dette skifte fra 3. til 4. generation er tæt forbundet til den eksponentielle udvikling og tilgængelighed af AI-teknologier.

Det tidsrelaterede publikationsmønster dokumenterer et felt, der har bevæget sig fra eksperimentel periferi til etableret, tværfagligt domæne med meget høj produktionsrate. Design-, tangible- og æstetiske perspektiver er i dag integreret i IoT-forskning, og de seneste år viser et stabilt højt output med antydning af plateau snarere end fald. Dette underbygger relevansen af *Beyond the Screens*



Figur 12: Fordelingen af publikationer pr år fra 2003-2024

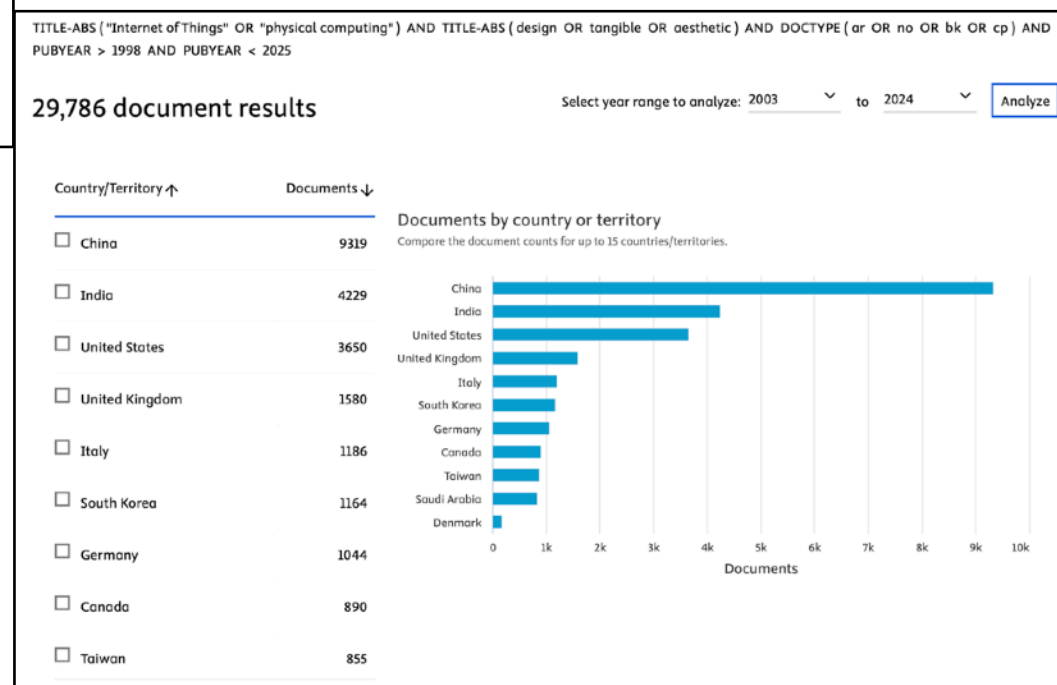
fokus og giver et robust forskningsmæssigt bagtæppe for projektets videre arbejde.

Forskningen i *Internet of Things* og relaterede design- og æstetikområder viser en tydelig global spredning (se figur xx), men med en klar koncentration i Asien, Nordamerika og Europa. Asien ligger øverst med Kina (9.319 publikationer) som det mest produktive land, efterfulgt af Indien (4.229) og Sydkorea (1.164). Disse lande har de seneste år markeret sig som førende inden for udvikling og anvendelse af IoT-teknologier. USA (3.650) og Storbritannien (1.580) følger herefter som store bidragsydere, mens Italien (1.186), Tyskland (1.044) og Frankrig (744) repræsenterer de mest aktive europæiske forskningsmiljøer. Et mellemleje af lande, herunder Canada, Australien, Sverige, Holland, Finland og Danmark, udviser også betydelig aktivitet inden for feltet. Danmark står

registreret med 156 publikationer, hvilket placerer landet i den øvre del af den europæiske mellemgruppe, når der tages højde for landets størrelse.

De danske bidrag ligger primært inden for den type forskning, hvor *Internet of Things* kobles med *design* og *æstetik*, som det fremgår af søgeregistrene i denne analyse. Publikationerne indgår dermed i en international forskningssammenhæng, der beskæftiger sig med menneskelig interaktion, oplevelse og formgivning i relation til teknologi.

Den samlede fordeling viser, at forskningen på området har et stærkt globalt præg: Asien dominerer kvantitativt, særligt inden for teknologisk udvikling. Europa og Nordamerika udgør fortsat centrale videnscentre, hvor design og anvendelse er i fokus. Mindre lande som Danmark bidrager i stigende grad til feltet gennem publikationer, der relaterer IoT til designmæssige og æstetiske problemstillinger.



Figur 13: Fordelingen af publikationer på lande

Den kvantitative analyse viser yderligere, at forskningen i *Internet of Things* og relaterede *design*-, *tangible*- og *æstetikperspektiver* spænder bredt over mange discipliner (se figur 14). Data viser, at feltet har en meget stærk teknisk forankring, men samtidig rækker ud i humanistiske, samfundsvidenskabelige og sundhedsorienterede domæner.

De tre største hovedområder udgør tyngdepunktet (samme tekst kan optræde i flere domæner):

1. **Computer Science (21.708 publikationer):** Feltets absolutte kerne, hvor fokus typisk er på tekniske frameworks, sensorer, dataindsamling og softwarearkitektur.
2. **Engineering (16.116 publikationer):** Omfatter både elektronisk, mekanisk og industriel designretning. Her forbindes IoT med produktudvikling, bæredygtig teknologi og brugskontekst.
3. **Mathematics og Physics (ca. 9.000 publikationer tilsammen):** Understøtter de teknologiske grundlag, især modellering og simulation af interaktive systemer.

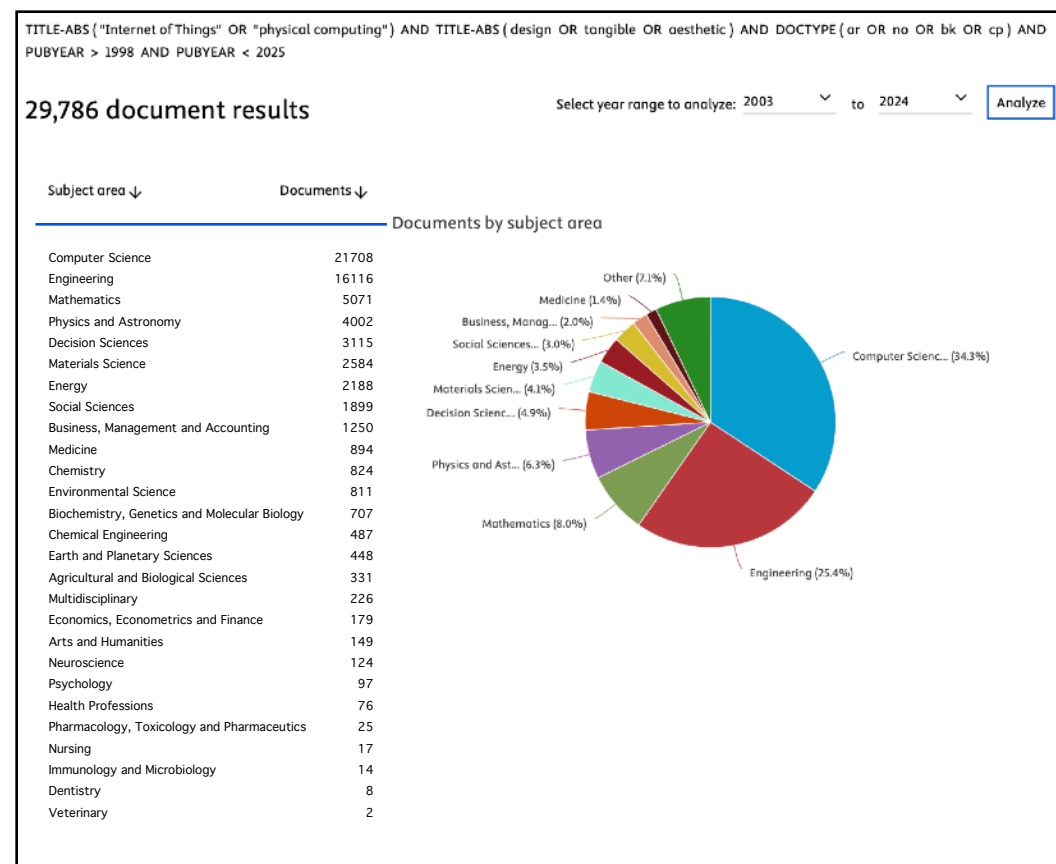
En del publikationer findes i mere tværfaglige og anvendelsesorienterede domæner:

- **Decision Sciences (3.115)**, hvor fokus ofte er på, hvordan big-data anvendes i beslutningsprocesser.
- **Materials Science (2.584)**, fokuserer på hvordan materialer og sensorer anvendes til at skabe intelligente sansende materialer hvor embedded electronics og kompositte materialer er nøgleord.
- **Social Sciences (1.899)** og **Business & Management (1.250)** indikerer, at der forskes aktivt i de organisatoriske og sociale konsekvenser af IoT – herunder brugeradfærd, innovation og implementering.
- **Arts and Humanities (149)** og **Psychology (97)** viser, at også humanistiske forskere engagerer sig i feltet, især i relation til oplevelse, etik og æstetik, men også teknologier, der understøtter teoretisk psykologiske undersøgelser, terapeutiske træninger eller analytiske værktøjer.

Disse områder markerer, at feltet er på vej mod en mere holistisk forståelse af teknologiens rolle i menneskelige og kulturelle sammenhænge.

Bæredygtighed foruden sundheds- og biovidenskabelige koblinger har også en markant tilstedeværelse:

- **Chemistry (824)**, **Biochemistry and Molecular Biology (707)** og **Environmental Science (811)** indikerer, at IoT og tangible computing også kobles til kemisk forskning, bæredygtighed og biologisk dataindsamling.



Figur 14: Fordelingen af publikationer faglige domæner

- **Medicine (894)** og **Health Professions (76)** viser, at anvendelser i sundhedsteknologi og rehabilitering har fået stigende betydning - et område hvor æstetik, sansning og brugeroplevelse er centrale for design. Især er der et fokus på at skabe løsninger, der understøtter patienter uden at stigmatisere.

De mange faglige bidrag fra **multidisciplinære (226)** domæner underbygger, at feltet i stigende grad fungerer som et mødested for teknologi, design og menneskelig erfaring. *Beyond the Screen*-projektets fokus på materialitet, æstetik og kropslig interaktion, ligger præcist i krydsfeltet mellem disse domæner. De tværfaglige data peger på, at denne type forskning er i vækst og ikke begrænset til ét fagområde, men tværtimod fungerer som et forbindelsesfelt mellem teknologisk udvikling, brugeroplevelse og kulturel praksis.

Publikationsfordelingen viser dermed et tydeligt teknologisk tyngdepunkt (Computer Science + Engineering), en vækst i tværfaglig anvendelse og social-humanistisk forankring og at alle domæner - naturvidenskabelige, tekniske, humanistiske og sundhedsfaglige - kan bidrage til forståelsen af IoT, når fokus er rettet mod menneskelig interaktion, æstetik og materialitet. For *Beyond the Screen* betyder det, at projektet står på et solidt, multidisciplinært forskningsgrundlag, og at dets metodiske og æstetiske udforskning af interaktion og materialitet er i direkte dialog med en global forskningsbevægelse, der bevæger sig *beyond the purely technical*.

3.12.6 Sammenfatning af publikationsanalysen

Publikationsanalysen viser en tydelig vækst i forskningen inden for *Internet of Things* med de relaterede design- og æstetikområder gennem de seneste to årtier. Feltet har haft en markant stigning siden midten af 2010'erne, hvor antallet af publikationer for alvor tog fart. Fra under 600 publikationer i 2015 voksede feltet til over 3.000 i 2020 og nåede sit hidtil højeste niveau i 2023 med mere end 4.400 registrerede publikationer. Denne udvikling vidner om et forskningsområde i hastig modning, hvor teknologiske, æstetiske og menneskelige dimensioner i stigende grad kobles sammen i tværfaglige kontekster.

Den geografiske fordeling viser, at forskningen har et globalt afsæt med klare tyngdepunkter i Asien, Nordamerika og Europa. Kina er det mest produktive land med over 9.000 publikationer, efterfulgt af Indien og USA, som begge udgør centrale aktører inden for udvikling og anvendelse af IoT-teknologier. Storbritannien, Italien, Tyskland og Frankrig repræsenterer de største europæiske forskningsmiljøer, mens en række mindre lande, herunder Danmark, Sverige og Holland, bidrager med et mindre, men stabilt antal publikationer. Danmark er registreret med 156 publikationer og placerer sig dermed i toppen af den europæiske mellemgruppe, når der tages højde for landets størrelse.

Den tematiske fordeling peger på en stærk teknisk forankring af forskningen, hvor *computer science* og *engineering* tilsammen udgør hovedparten af publikationerne. Hertil kommer et betydeligt bidrag fra områder som *mathematics*, *materials science* og *decision sciences*. Samtidig er der registreret forskning inden for *social sciences*, *arts and humanities* samt *business and management*, hvilket viser, at feltet også tiltrækker humanistiske og samfundsvidenskabelige perspektiver. Denne kombination af teknologiske, æstetiske og menneskelige fokusområder understreger, at IoT- og designforskning bevæger sig på tværs af traditionelle faggrænser og gradvist udvikler sig til et mere helhedsorienteret og erfaringsbaseret forskningsfelt.

3.13 Opsamling

Gennem dette kapitel har jeg arbejdet med at etablere en forståelsesramme for interaktionsdesign som et felt, der udfolder sig i spændingsfeltet mellem krop, rum, materialer og teknologiske systemer. De udvalgte emner repræsenterer hver især omfattende og selvstændige positioner, men sat sammen som ansatser til hvert emne giver de mig et grundlag for at forstå, hvordan teknologi indgår i menneskers erfaringer, praksisser og fortolkninger. Det betyder, at jeg i mit videre arbejde kan anskue interaktionsdesign som en disciplin, hvor æstetiske, funktionelle og etiske dimensioner må tænkes sammen.

Et centralt udbytte af kapitlet er en styrket forståelse af den sanselige og materielle dimension af interaktion, og det bliver tydeligt for mig, hvordan erfaring opstår gennem kroppen og i mødet med materialer. Samtidig peger litteraturen på, at det digitale kan forstås som et materiale, der formes gennem design og indgår i konkrete, situerede praksisser. Denne erkendelse har betydning for mit projekt, fordi den understøtter en tilgang, hvor interaktion i højere grad tænkes som noget der udfolder sig i tid og rum og gennem handling end som noget visuelt eller skærmbaseret.

Kapitlet har også givet mig et overblik over forskellige metodiske tilgange til design, og hvordan designprocesser kan spænde fra mere strukturerede modeller til åbne og eksperimenterende praksisser, og hvordan prototyping, designartefakter og eksperimenter fungerer som måder at producere viden på. Især perspektiver fra praksisbaseret forskning er centrale for mit arbejde, fordi de giver et teoretisk grundlag for at forstå udviklingen af redskaber og undervisningsforløb som en del af forskningsprocessen.

Samtidig bliver det tydeligt, at der eksisterer en produktiv spænding mellem struktur og åbenhed i designfeltet. På den ene side giver modeller og metoder et nødvendigt overblik og retning, mens eksperimenterende og undersøgende tilgange åbner for nye erkendelser. Denne spænding er væsentlig i mit eget projekt, hvor jeg netop arbejder med at udvikle redskaber, der både strukturerer designprocesser og samtidig giver plads til udforskning og refleksion.

Publikationsanalysen bidrager med et mere kvantitativt perspektiv på feltet og viser, hvordan *Internet of Things* har udviklet sig til et etableret forskningsområde. For mig peger analysen samtidig på, at koblingen mellem teknologi og design er voksende, men også, at der er behov for begreber og tilgange, der i højere grad adresserer de materielle og kropslige aspekter af interaktion. Det understøtter relevansen af at arbejde med ikke-skærmbaseret interaktionsdesign som en specifik indgang til feltet.

Som helhed giver kapitlet mig et teoretisk og metodisk fundament for det videre arbejde. Det gør det muligt for mig at positionere *Beyond the Screen* i relation til eksisterende forskning og samtidig identificere et rum, hvor projektet kan bidrage med nye perspektiver. På den baggrund kan jeg i de følgende kapitler arbejde videre med at udvikle og analysere konkrete designredskaber og undervisningspraksisser, hvor de teoretiske pointer fra dette kapitel bringes i spil og afprøves i praksis.

Jeg er helt opmærksom på, at kapitlet er resultatet af en række bevidste til- og fravalg. Jeg har i udvælgelsen af litteratur prioriteret perspektiver, der understøtter en sanselig, materiel og praksisorienteret forståelse af interaktion, mens mere teknologideterministiske og skærmbaserede tilgange i mindre grad er inddraget. Dette valg hænger sammen med min faglige baggrund og undervisningspraksis, som naturligt orienterer sig mod design, æstetik og materialitet. Det betyder, at kapitlet har en vis slagside, hvor bestemte forståelser af teknologi og interaktion træder tydeligere frem end andre, hvilket er vigtigt at have for øje i den videre læsning.

4 EMPIRISKE UNDERSØGELSER AF REDSKABERNE

I dette kapitel præsenterer jeg det empiriske grundlag for forskningsprojektet *Beyond the Screen*. Empirien består af en række observationer, interviews og visuelle samtaler, der tilsammen danner et flerdimensionelt billede af, hvordan ikke-skærm-baseret interaktionsdesign i denne optik kan forstås, anvendes og videreudvikles i både undervisnings- og erhvervsmæssige sammenhænge.

Indledningsvis beskrives det empiriske og organisk opbyggede materiale, som allerede eksisterede før forskningsprojektets begyndelse. Dette tidlige arbejde udgør projektets kim og blev skabt gennem mange års praksis i feltet mellem design, teknologi og undervisning. Her blev de første versioner af *Beyond the Screen*-redskaberne, interaktionskortene og innovationskortene, udviklet og afprøvet. Grundstrukturen i disse redskaber udsprang af et behov for at kunne analysere og diskutere interaktion uden at være bundet til skærme og software. Kategorierne, som senere blev videreudviklet i forskningsfasen, voksede frem af konkrete observationer og eksperimenter i undervisning og praksis, hvor gentagne mønstre af bevægelse, sansning, manipulation og materialitet blev identificeret som centrale for ikke-skærm-baseret interaktion.

Observationerne fungerer som bevægelser, der fører til iterationer. Hver observation sætter en ny undersøgelse i gang; en proces, hvor refleksion og handling glider over i hinanden. Metodisk kan dette beskrives som et elastisk *Möbiusbånd*, en form, der symboliserer den kontinuerlige og uadskillelige bevægelse mellem undersøgelse og skabelse. Hvor den klassiske *Double Diamond*-model adskiller research og design i to faser, opløser Möbiusbåndet grænsen mellem dem. Her foldes nye indsigter konstant tilbage i designprocessen og danner grundlag for fornyet udforskning.

Kernen i det empiriske arbejde, der danner grundlag for kapitlet, udgøres af otte workshops, hvor disse redskaber og tanker blev sat i spil i forskellige kontekster. Fire af workshopforløbene fandt sted i regi af Zealands uddannelse i Digital Konceptudvikling, mens fire andre blev gennemført i eksterne sammenhænge, med virksomheder, kulturinstitutioner og internationale uddannelsespartnere. I alle tilfælde har jeg ført detaljerede observationsnoter, der dokumenterer både processer, deltagerreaktioner og de erkendelser, der opstod undervejs. Flere af observationerne har desuden resulteret i konkrete artefakter, så som idé-kataloger, studenterprojekter og konceptforslag, der fungerer som håndgribelige spor af metodens virkning i praksis. Disse er inkluderet, hvor de kan bidrage med uddybende forståelse for redskabernes indflydelse.

Ud over de 8 observationer indgår et kvalitativt interview med Maja Fagerberg, forsker ved Roskilde Universitet, som gennem fire semestre har anvendt interaktionskortene i sin undervisning (Fagerberg. 2025. Interview, bilag xx, minuttal (2:40)). Interviewet belyser, hvordan redskaberne fungerer i en anden institutionel kontekst, og hvordan de kan skabe refleksion og kritisk tænkning hos studerende.

Endelig inddrager kapitlet to fotoeliciteringer, hvor deltagere reflekterer over brugen af de konkrete værktøjer, manualer og visuelle eksempler på ikke-skærm-baseret interaktionsdesign. Disse samtaler udfolder en visuel og sanselig dimension af empirien og bidrager til at forstå, hvordan materialer og billeder kan fungere som katalysatorer for nye erkendelser.

Empirien fungerer som projektets levende felt, et mødested mellem teori og praksis, tanke og handling. Den viser, hvordan *Beyond the Screen*-metoden ikke blot dokumenteres, men hele tiden udvikles i samspil med de mennesker og situationer, der undersøges (Schön). Gennem dette kapitel træder forskningsprocessen frem som både refleksiv og performativ. Som en bevægelse, hvor viden skabes gennem interaktion, sansning og materiel erfaring i en kontinuerlig iteration, hvor undersøgelse og skabelse er to sider af samme bevægelse.

4.1 Redskaberne brugt i undervisningen på DKON

Dette afsnit kommer med eksempler fra undervisningen på Digital Konzeptudvikling på Zealand erhvervsakademi. Gennem fire efterårsemestre fra 2022-2025 er de studerende blevet præsenteret for interaktionskortene og i nogle tilfælde også innovationskortene. Ingen af forløbene har været ens og både emne, metode, varighed og formål har været forskellige. Hver afsnit afsluttes med en opsummering af hvordan forløbet har påvirket udviklingen af *Beyond the Screens* redskaber

4.1.1 Shelterprojekt - et samarbejde med Connect Køge, efterår 2022

Shelterprojektet i Køge var et praksisnært forløb med en målsætning om at udforske, hvordan design kan skabe forbindelser mellem sted, oplevelse og brand-identitet. Opgaven til de studerende var at udvikle et shelterkoncept, der kunne bygge bro mellem Køges byliv, natur og historie, og samtidig styrke byens evne til at tiltrække og fastholde overnattende gæster.

I Connect Køges oplæg til projektsamarbejdet blev Køge beskrevet som en by der har det hele - infrastruktur, natur, havn og kultur - men som mangler den sammenhæng, der gør et ophold i Køge til en helhedsoplevelse. Her skulle de studerende designe et shelterkoncept, der kunne gentages flere steder omkring byen, men som stadig bar tydelige spor af Køges stedsspecifikke karakter såsom materialer, farver, historiske lag og lokalforankrede fortællinger. Desuden skulle shelterne have et teknologisk lag.

I idéudviklingsfasen anvendte de studerende *Beyond the Screen*-interaktionskortene som et redskab til at udvide perspektivet på, hvad et shelter kan være. Kortene hjalp dem til at tænke i sanselighed, kropslig interaktion og digitale dimensioner, der ikke kræver skærme eller anden højintens kommunikation. Denne tilgang sikrede, at teknologien blev en integreret del af oplevelsen,

GRUNDLAGET FOR SHELTERPROJEKTET

- **Antal studerende:** 24
- **Varighed:** 6 uger
- **Samarbejdspartnere:** Connect Køge, Visit Køge og kulturfuglen
- **Opgave:** Koncepter til sheltere med interaktive elementer
- **Faglig hovedvægt:** Udvikling af digitale koncepter og designtænkning

snarere end en påklistret funktion. For at understøtte projektet udviklede jeg en ny interfacekategori, der hed *Nature Nest* og som senere er ændret til *Off-grid Nest*. Denne kategori blev fast ankerpunkt for idéudviklingen sammen med *Proximity*-kategorien *Enclosure*, hvilket betød at det kun var *Input*-, *Output*-, *Manipulation*- og *Behaviour*-kategorierne der kunne ændres (først senere er *Materiality*-kategorien kommet til - for uddybende beskrivelse af kategorierne se afsnit xx)

Efter idéfasen tog de studerende fat på det fysiske og rumlige arbejde med materialevalg, formgivning og stedsspecifik tilpasning. Flere projekter integrerede lokale ressourcer - træ fra nærområdet, sten fra stranden, farver fra byens bindingsværkshuse, Køges maritime historie foruden ølbrygningen fra det lokale bryggeri Braunstein. Andre arbejdede med mere poetiske greb, hvor shelteret blev et narrativt rum, et sted for både ophold og fordybelse.

Resultatet blev en række forslag, hvor arkitektur, oplevelsesdesign og lokal forankring havde til hensigt at smelte sammen. Shelterne blev tænkt som mere end ly for natten, og derfor også som rammer for sansning, refleksion og relation. En form for interaktion mellem menneske, materiale og sted, hvor teknologiens tilstedeværelse skulle mærkes, men ikke ses.

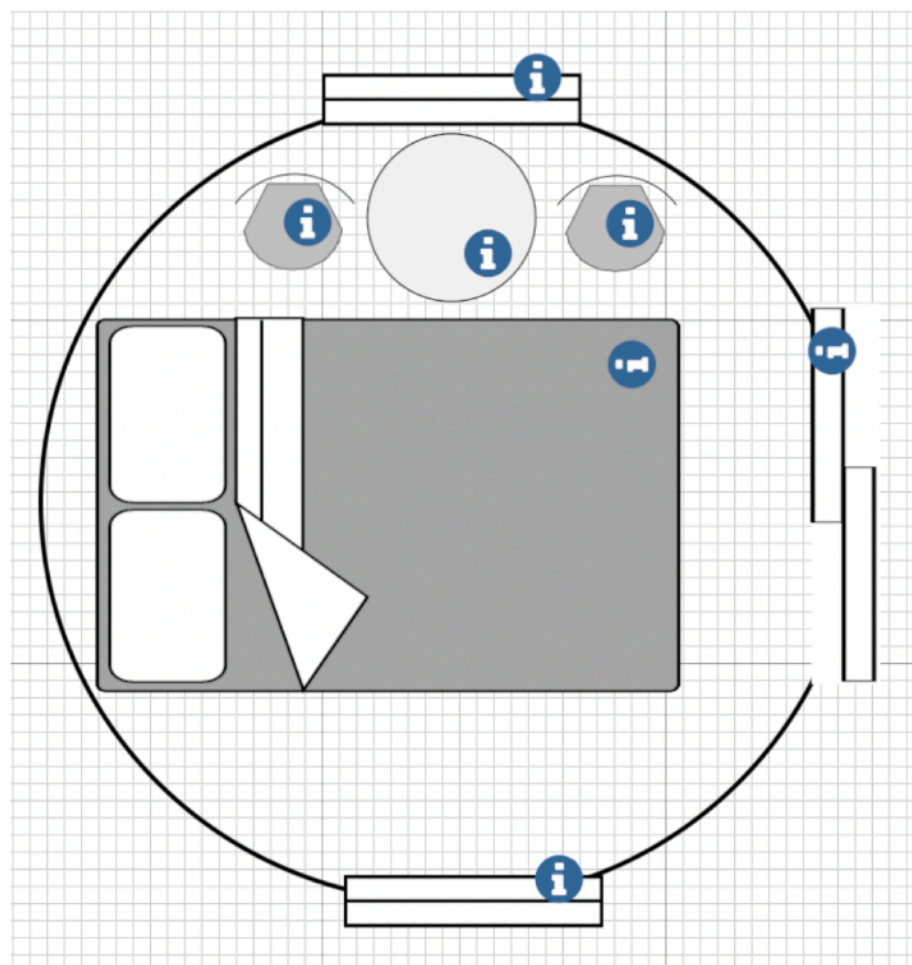
En konkret forslag kom til at hedde *OPEN DOOR* efter gruppen havde udført et interview med en lokal, der beskrev det særlige ved Køge som en by, der byder



Figur 15: Interaktionskort som baggrund for shelterkonceptet *Open Doors*.

folk velkomne med åbne arme og åbne døre. I deres idégenerering trak de, foruden de to fastfrosne kategorier *Interface*; *Nature Nest* og *Proximity*; *Enclosure*, kategorierne *Input*; *Thermal*, *Output*; *Colour Change*, *Manipulation*; *Automated* og *Behaviour: Exponential* (se figur 15). På den baggrund udviklede de et koncept, hvor de ønskede at integrere varmeelementer under de flader hvor gæsterne ville sove. Varmeelementerne skulle kun aktiveres hvis temperaturen var under 10 grader og kun hvis shelteret var booket. I starten ville de bruge forskelligfarvet lys til at indikere temperaturen på overfladen. Denne løsning blev sløjfet i det endelige forslag. Teknologiens eksponentielle opførsel blev opnået ved at varmen skulle have en eksponentiel stigning relateret til temperaturfald. For at undgå at trække strøm skulle der være solceller og et

batteri installeret ved siden af shelteret. Bortset fra en række praktiske udfordringer i forhold til at kunne realisere projektet, havde de studerende en konstruktiv idégenerering, der startede med interaktionskortene og gav dem et indbyrdes sprog indervejs.



Figur 16: Grundplan for shelterkonceptet *Open Doors*.

KONCEPTBESKRIVELSE

Mange begynder at gøre brug af naturen, og derfor har vi valgt at skabe sheltere der kombinerer den traditionelle shelter oplevelse med luksuriøs glamping.

Shelteret er inspireret af Køges handel historie med udgangspunkt i deres ølbrygning. Blandt andet har vi taget inspiration i tøndens form, som vi har moderniseret og forsimplet. Derudover er metal båndet omkring øltønden blevet "strukket ud" og brugt som rampe op til shelteret. Shelterne har LED-lys indenfor i top og bund som skal symbolisere øltøndens metal bånd og samtidig give rolig belysningen om aften. Ydermere har vi valgt at vores shelters skal bygges med en rampe frem for en trappe, sådan at det er muligt at bruge shelteret selvom man sidder i kørestol eller har en barnevogn med.



2

Figur 17: Grundplan for shelterkonceptet *Open Doors*.

Et andet eksempel (se figur 17), som var det vindende projekt, kombinerede klassisk friluftsliv med luksuriøs glamping og var inspireret af Køges handelshistorie og ølbrygning. Designet tog udgangspunkt i øltøndens form og integrerer tøndens metalbånd som en spiralrampe. Indvendigt var LED-lys monteret i top og bund som både symbolik (tøndebånd) og stemnings-skabende, tryk belysning om aftenen. Den digitale løsning blev prototypetestet med micro:bit, bevægelsessensor og LED-bånd, så lyset kun aktiveredes ved bevægelse. Systemet var tænkt drevet af solceller og batteri for en selvforsynende og bæredygtig drift. Konceptet kom de frem til vej hjælp af kombinationen *Input; Position, Output; Light, Manipulation; Pressing* og *Behaviour: Systematic*

Shelterprojektet viste, hvordan *Beyond the Screen*-metodikken kan inspirere selv arkitektoniske og stedsspecifikke designopgaver ved at skabe plads til det kropslige, det sanselige og det teknologiske på én og samme tid. Det blev en øvelse i at designe oplevelser, der hverken foregår på en skærm eller i et system, men i landskabet, off-grid, i samværet og i materialets modstand.

FUND FRA SHELTERPROJEKTET

Det jeg tog med fra projektet i relation til *Beyond the Screen* var på det konkrete plan en ny interfacekategori, *Nature Nest* senere omdøbt til *Off-grid Nest* og på det mere abstrakte forståelsesplan observerede jeg en grundlæggende forståelse men også et behov for at få forklaringer på kategorierne flere gange. De studerende var meget afhængige af at få gentaget forklaringer især i forhold til kategorien *Behaviour* og til dels også *Proximity*. Jeg endte med at forklare de enkelte *Behaviour*-tilstande ved at gruppere dem som modsætningspar og tegne sammenhængen på et stykke papir (se billede xx og xx). Denne måde at forklare de forskellige tilstande på er taget direkte med videre i brugermanualerne. De er designet, så man kan have de forskellige forklaringer side om side da relationen mellem de enkelte tilstande i hver kategori forklares bedst i relation til hinanden. Derudover var der kommentarer til farverne på kortene, der i den daværende udgave bestod af 5 graderede farveskalaer (dette forklares nærmere i afsnit xx)

4.1.2 *Jul i Køge* - et samarbejde med Køge Handel, efterår 2023

Projektet *Jul i den gamle handelsby Køge (Jul i Køge)* tog sit afsæt i en tid præget af store omvæltninger. Efter et par år med corona, energikrise, inflation, rentestigninger og krig i Europa stod detailhandlen i en udfordret virkelighed, hvor forbrugernes penge og byernes attraktivitet var under pres. For en gammel handelsby som Køge, der gennem århundreder har levet af samspillet mellem handel, håndværk og menneskelig aktivitet, blev spørgsmålet derfor, hvordan man kunne genopfinde byens fortælling, ikke som nostalgisk dyrkelse, men som levende oplevelse.

Køge Handel, en forening med dybe rødder i byens erhvervshistorie, ønskede at styrke Køges position som købstad og skabe et juleunivers, der både vækkede minder og skabte nyt liv. Projektet *Jul i Køge* skulle ikke blot trække flere besøgende til, men få dem til at blive, ved at skabe rum for ophold, nærvær og sansning midt i den historiske bykerne. Det var en opgave, der krævede mere end pynt og belysning, det krævede fortælling, identitet og teknologi forstået som oplevelsesmateriale. Konkret skulle der designes interaktive løsninger, der kunne integreres i et fremtidigt julemarked med nedskalerede kopier af gamle historiske huse, der indeholdt fx en manufakturhandler, en købmandsbutik og den gamle bager. Vores studerende skulle forholde sig til Køge Handels vision for et fremtidigt julemarked og samtidig komme med teknologiske fortællinger der kunne skabe forbindelser til fortiden.

De studerende arbejdede med opgaven som en designudfordring, hvor formålet var at genskabe den sanselige og historiske atmosfære fra Køges gamle handelsgader med manufakturhandlen, købmandsbutikken og værkstedet, men i et nutidigt format. Hvordan kunne fortid og fremtid mødes i et juleunivers, hvor det gamle ikke blot stod som kulisser, men som en aktiv del af en oplevelse, der taler til sanserne?

GRUNDLAGET FOR JUL I KØGE

- Antal studerende: 24
- Varighed: 8 uger
- Samarbejdspartnere: Køge Handelstandsforening
- Opgave: Skabelse af interaktive koncepter til fremtidens Jul i Køge
- Faglig hovedvægt: Værdiskabelse gennem digitale koncepter
- Studietur: Julemandens landsby, Rovaniemi, Nordfinland

I idéfasen anvendte de studerende *Beyond the Screen*-interaktionskortene til at udforske netop dette krydsfelt, hvor det fysiske møder det digitale, og hvor teknologi kan skabe stemning, interaktion og fordybelse uden nødvendigvis at manifestere sig som skærme. Kortene hjalp med at åbne for ideer om taktile, lydige, olfaktoriske eller lysbaserede installationer - små magiske greb, der kunne genkalde fornemmelsen af jul i gamle dage, men med et nutidigt glimt.

Resultaterne spændte fra sansebaserede byrum og interaktive vinduesudstillinger til stemningsfulde installationer, hvor lyd, duft og lys blev brugt til at skabe fortællende oplevelser i byens gader. Fælles for projekterne var ønsket om at genskabe forbindelsen mellem byen, dens beboere og besøgende og mellem den historiske fortælling og det moderne byliv.

Et konkret eksempel var en gruppe der i første omgang trak kortene; *Input; Optical, Interface; Furniture, Output; Sound, Proximity, Enclosure, Manipulation; Rolling* og *Behaviour: Synchronised*. På baggrund af det udviklede de en idé, hvor man ankommer til julemandens værksted, en lampe tænder når man går ind. Man kan sætte sig i en stol og drejer på et håndtag, der ligner en pakke, og når man gør det kan man høre lyde fra værkstedets aktivitet såsom gaver der bliver lavet, latter og julemusik. Aktiviteter udført af usynlige nisser. Senere og ved at kombinere andre idéer udviklet ved hjælp af andre kortkombinationer fik de

Prototyper



Vi har skabt tre fysiske prototyper, fremstillet i pap, som er et resultat af vores tidligere undersøgelser.

Her får man muligheden for at kigge ind i en kasse gennem et nøglehul og danne sig en idé om hvordan det vil fungere med en lille fortælling inde bagved.

Til at starte med lavede vi en prototype, udført i blå karton, for at få et overblik over, hvordan den endelige prototype skulle se ud.

Figur 18: Prototype af *magiske nøglehuller* - koncept til installation i flere af Køge julemarkeds huse.

justeret ideen til at lave små nøglehuller rundt omkring i julemarkedets huse, hvor man ved at kigge ind gennem nøglehullerne kunne få et kig ind i andre verdner fra fortiden eller en anden parallel tid. Ved hjælp af sensorteknologi, miniature-objekter og styret lys og lyd var ideen at skabe små levende verdner der kun blev synlige når man som besøgende kom helt tæt på nøglehullerne og kiggede igennem. En fin og poetisk løsning der gennem flere iterationer med interaktionskortene tog form. Se billede xx

Jul i Køge blev dermed en undersøgelse af, hvordan design kan bruges som kulturel, sanselig og narrativ revitalisering. Et eksempel på, hvordan teknologi - brugt med omtanke og fantasi - kan forstærke nærvær i stedet for at fjerne det.

Og hvordan *Beyond the Screen*-metodikken kan bidrage til at skabe nye former for byliv, hvor den digitale dimension understøtter fortælling, stemning og menneskelig samvær.

FUND FRA JUL I KØGE

Det jeg tog med fra projektet i relation til *Beyond the Screen* var at en insistering på at gå igennem flere runder med interaktionskortene og efterfølgende give lov til at tage delelementer med fra forskellige sammensætninger gør at kortene kan fungere som samtalepartner og fælles referenceramme for idéudviklingen uden at følge 'spillets regler'. Efter den indledende brainstormfase og ideer tager form, fungerer kortene godt til at følge og udfordre den videre udvikling.

4.1.3 *Borgringen* - et samarbejde med Museum Sydøstdanmark, efterår 2024

I 2014 opdagede arkæologerne Søren Sindbæk og Nanna Holm resterne af en hidtil ukendt vikingeborg ved Lellingen, ca. 5 km fra Køge. Det er en perfekt cirkel på over 100 meter i diameter, som har været skjult i landskabet i næsten tusind år. Siden har Borgring, som den kom til at hedde ændret forståelsen af Danmarks historie, og sat Køge på verdenskortet som en del af UNESCO's verdensarv.

Danmark har fem ringborge - Aggersborg, Fyrkat, Nonnebakken, Trelleborg og Borgring - som tilsammen udgør et vidnesbyrd om en tid, hvor Skandinavien stod midt i en kulturel og religiøs transformation fra hedensk ritual til kristen symbolik, fra stammefællesskab til kongerige. Disse cirkulære bygningsværker er både ingeniørmæssige præstationer og magtdemonstrationer, og de er også fortællinger om skift, møder og menneskelig opfindsomhed.

De studerende blev stillet over for opgaven at skabe et formidlingskoncept til det på det tidspunkt kommende oplevelsescenter, som åbnede i sommeren 2025. De skulle udvikle idéer til interaktive løsninger, der kunne gøre historien levende for børn og familier og samtidig skabe en oplevelse, der forener læring, leg og forundring.

Med *Beyond the Screen*-interaktionskortene som afsæt i idéfasen blev opgaven en undersøgelse af, hvordan teknologi kan indgå i historiefortælling uden at dominere den. Kortene hjalp de studerende med at tænke i ikke-skærm-baserede interaktioner og de udviklede koncepter, hvor børn kunne aktivere fortællinger gennem bevægelse, lys, lyd og fysiske genstande.

Mange af forslagene tog udgangspunkt i selve borgens geometri og symbolik - cirklen som tegn på fællesskab, overgang og evighed. Andre lod sig inspirere af mytologien omkring Harald Blåtand og de nordiske guder og oversatte den til

GRUNDLAGET FOR BORGRINGEN

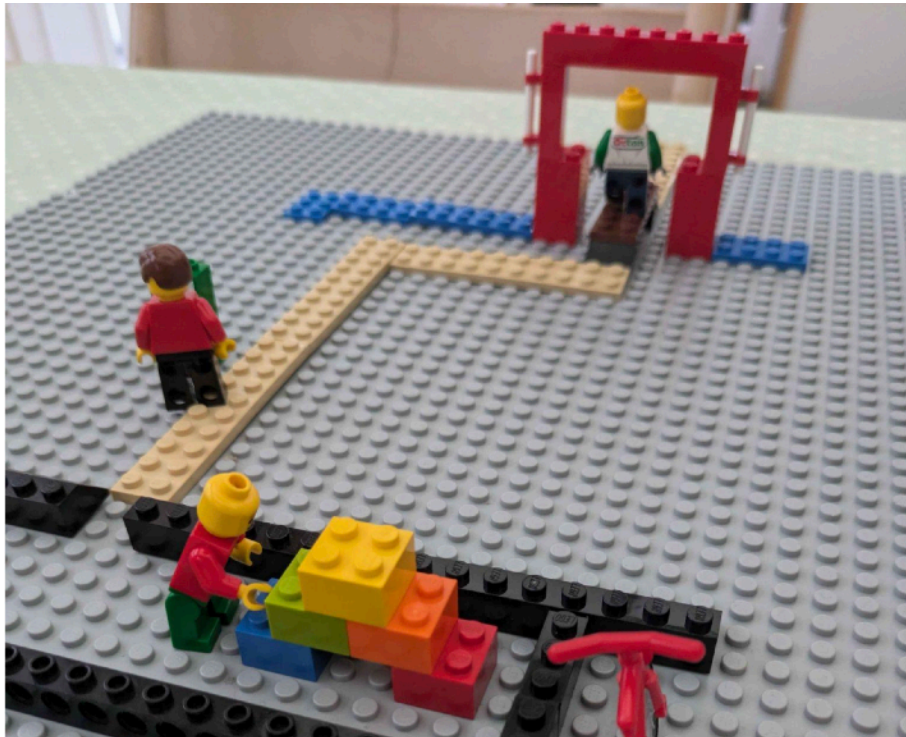
- Antal studerende: 38
- Varighed: 8 uger
- Samarbejdspartnere: Museum Sydøstdanmark
- Opgave: Kommunikation for børn - vikingetiden og Danmarks borgringe
- Faglig hovedvægt: Værdiskabelse gennem digitale koncepter
- Studietur: Reykjavík, Island

oplevelser, hvor fortiden kunne sanses gennem leg og afdækning af historiske lag.

Interaktionskortene blev brugt lidt anderledes i projektet, da en del af idégenereringen foregik imens ca halvdelen af holdet vi var på studietur til Island, med besøg på adskillige besøgscentre og museer og den anden halvdel lavede feltarbejde i Kongernes Jelling og på nationalmuseet i København. Derfor havde de fleste grupper allerede dannet deres grundlæggende idéer på baggrund af den rige inspiration de havde fået. Derfor blev kortene brugt som bearbejdnings- og kvalifikationsredskab til de begyndende idéer. En gruppe ville gerne arbejde med at placere en regnbueformet genstand i landskabet, der skulle fortolke myten om Heimdal og Bifrost og dens funktion som overgang fra menneskenes verden til gudernes verden. For at kvalificere idéen og arbejde systematisk med de teknologiske elementer gennemgik de stort set alle kortenes kombinationer og kom frem til en regnbueformet vandkunst hvor vandet stopper når man passerer under. Regnbuen skulle placeres ved en eksisterende bæk og have bevægelsessensorer implementeret for at undgå, at besøgende blev våde. Dermed skabte de *en bue af regn* der i solskin ville skabe en regnbue. (Se figur 19 og 20)



Figur 19 visualisering af *Buen af regn*



Figur 20 lego-prototype af *Buen af regn*

Samlet set fordrede Borgring-projektet en opmærksomhed på, hvordan historisk formidling kan ske gennem interaktion i højere grad end information. I stedet for at forklare fortiden, inviterede flere af de studerendes koncepter børn til at *opleve* den gennem bevægelse, lyd, materiale og rum. Det blev et konkret eksempel på *Beyond the Screen*-metodens potentiale, nemlig at bruge teknologi som fortællende materiale, hvor historie og innovation mødes i øjenhøjde.

FUND FRA BORGRINGEN

Projektet viste at interaktionskortene også kan fungere selv om de ikke er kommet på banen fra starten. At de kan fungere som en udfordring af allerede etablerede idéer, der kan være fastlåste i begrænset viden om teknologiske muligheder. Kortene blev dermed katalysatorer for at højne innovationsgraden i projekterne.

4.1.4 Half-Hackathon med LEGO, Salling Group og Tegnestuen Effekt som cases, efterår 2025

Hvor de 3 førnævnte designprojekter handlede om at skabe et produkt eller en oplevelse, handlede dette forløb om at skabe en *proces*. Undervisningen bestod af et Design Sprint-forløb og blev afsluttet med et half-hackathon. Et hackathon er et intensivt innovationsforløb, hvor deltagere arbejder sammen i et begrænset tidsrum (som regel 24 timer) for at udvikle en idé, prototype eller løsning på en konkret udfordring. I vores tilfælde varede det i 12 timer. Projektet blev et intensivt eksperiment i, hvordan man kan lede kreativitet frem i andre og hvordan facilitering i sig selv kan forstås som en form for design.

De studerende trådte i denne sammenhæng ind i rollen som deltagende facilitatorer. Deres opgave var både at være med til at finde løsninger, men også at orchestrere en kreativ bevægelse mellem deltagere, idéer og teknologier. En disciplin, hvor empati og overblik, timing og improvisation, blev lige så afgørende som evnen til at tænke konceptuelt.

De konkrete udfordringer blev stillet af tre meget forskellige samarbejdspartnere: LEGO, med fokus på børn og skærmforbrug; Salling Group, med idéen om beredskabsbutikker, der kan træde til i krisesituationer; og tegnestuen EFFEKT, der arbejder med bæredygtighed gennem princippet *design for disassembly*, hvilket vil sige at designe, så alt kan skilles ad og genbruges. Tre virkelige cases, tre perspektiver på teknologi, adfærd og fremtid, og tre muligheder for at lære at navigere i kompleksitet.

I denne kontekst blev *Beyond the Screen*-redskaberne præsenteret som *faciliteringsværktøjer*, der skulle hjælpe de studerende med at strukturere og styre de processer, hvor deltagere skulle generere idéer under tidspres. Kortene skulle bruges til at åbne perspektiver, aktivere sanselig og ikke-skærmbaseret tænkning og skabe fokus i de kaotiske faser af half-hackathonet. Forløbet var dermed tænkt som en øvelse i meta-design: at designe *for* designprocessen, at stille de rigtige spørgsmål og at skabe rum for at andre kunne finde svarene sammen.

GRUNDLAGET FOR HALF-HACKATHON

- Antal studerende: 37
- Varighed: 2 uger
- Case-stillere: LEGO, Salling Group og Tegnestuen Effekt
- Opgave: Børn og skærmforbrug, beredskabsbutikker og *design for disassembly*,
- Faglig hovedvægt: Facilitering og designsprint

Da half-hackathonet kulminerede, var de umiddelbare resultater en række prototyper og præsentationer, men også erfaringer med ledelse, improvisation og samskabelse. *Beyond the Screen*-redskaberne var tænkt til at fungere som et kompas i et landskab af komplekse udfordringer. Desværre fungerede det ikke optimalt i praksis, da den overordnede proces for forløbet var et tilpasset design-sprint bygget op over bogen *Sprint - How to Solve Big Problems and Test New Ideas in Just Five Days* af Jake Knapp (Knapp et al., 2016). Metoden i bogen og den opspeedede proces gjorde, at der for det første ingen iterationer fandt sted og for det andet, at der ikke var tid til at dvæle ved idegenereringsfasen. Den kom til at forløbe over ca. halvanden time midt i processen og var allerede spækket med metoder introduceret af Knapp. Det betød at de studerende aldrig nåede at tage innovationskortene frem, selvom de havde dem til rådighed og var blevet introduceret for deres potentiale i forberedelsen op til half-hackathonet. Set retrospektivt ville det have været mere hensigtsmæssigt hvis half-hackathonet var bygget op omkring interaktionskortene med støtte fra fx Lotte Darsøs innovationsdiamant der er målrettet kreativ facilitering (Darsø, 2019).



Figur 21 Half-Hackathon - intermezzo med udsmykning af masker i forbindelse med fejringen af de dødes dag



Figur 22 Half-Hackathon - en gruppe arbejde med intelligente tekstiler, med klar reference til den tidligere gennemgang af TIDE-kortene

FUND FRA HALF-HACKATHON

En vigtig læring fra half-hackathonet var, at det var vanskeligt at anvende kortene indenfor rammerne af et andet 'designredskab'. Om det skyldes dette redskab - design-sprint - eller om det skyldes den meget komprimerede tid er uklart. Men selv om de studerende var blevet introduceret for kortene blev de ikke bragt på banen. Design-sprint-metoden var ikke optimal i forhold til et half-hackathon-format, da processen var alt for styret og ensrettet. Desuden er der ikke plads til iterationer i et design-sprint, hvilket betød, at der ikke blev lavet om på beslutninger taget tidligere i processen selv om de enten var for forsigelige eller direkte dårlige. Det blev en proces, hvor det at komme i mål med design-sprintets opgaver blev vigtigere end at skabe gode ideer. I denne proces blev der ikke plads til at bruge kortene aktivt, men ikke desto mindre var der flere af grupperne der kom med ikke-skærmbaserede løsningsforslag som følge af, at kortene blev introduceret og brugt som 'øvelse' i forberedelserne til half-hackathonet.

4.2 Redskaberne brugt i eksterne sammenhænge

I dette afsnit kommer der eksempler på brug af *Beyond the Screen*-redskaberne i workshops arrangeret for to forskellige virksomheder - Akustiske løsninger (Sverige), Bilindustri (Tyrkiet/Frankrig) - for arkitektstuderende i Dortmund (Tyskland) og en gruppe forskere fra forskellige Universities of applied Science (Holland), der besøgte Zealand i foråret 2025.

4.2.1 *Dynamic Acoustics* sammen med svensk akustikvirksomhed, forår 2022

Projektet *Dynamic Acoustic* blev oprindeligt til i samarbejde mellem virksomhederne *Diffus Design* og en svensk producent af akustiske løsninger og tog afsæt i en vision om at gøre akustiske lofter til en aktiv, sanselig og intelligent del af arkitekturen. I stedet for blot at være en passiv flade, skulle loftet blive et responsivt system - et sted, hvor sensorer, aktuatorer og materialer samarbejdede for at skabe stemninger, monitoreringer og funktioner i rummet. Projektet bevægede sig i krydsfeltet mellem design, teknologi og bygningskultur og spurgte, hvordan vores omgivelser kan tilpasse sig os - snarere end omvendt.

I den tidlige fase blev *Zealand* involveret og *Beyond the Screen*-redskaberne - interaktionskortene og innovationskortene - blev brugt som metoder til at kortlægge og udvikle de centrale idéer. Interaktionskortene hjalp projektgruppen med at identificere de mulige relationer mellem bruger, rum og teknologi: Hvor foregår interaktionen? Hvilken gestik, afstand eller påvirkning udløser en reaktion? Hvordan kan et loft *mærke* menneskelig tilstedeværelse gennem sensorer, bevægelse eller lyd? Denne fase gav virksomheden, der i hverdagen arbejder med produktion af akustiske loftsplader og systemer til montering, der ikke har teknologi som en del af løsningen, et nyt sprog for interaktion i

GRUNDLAGET FOR *DYNAMIC ACOUSTICS* WORKSHOPPEN:

Sted: Akustiksvirksomheds hovedkontor et sted i Sverige

Tid: 3. maj 2022

Deltagere: 8 personer = 3 grupper fra hhv. Research & Development (R&D) og marketing

Varighed: 8 timer (inkl pauser)

Programpunkter:

- Workshop part 1: 3 initial questions (ca 1 time)
- Introduktion til *Diffus Design*, *Zealand*, smarte materialer, IoT og baggrunden for interaktions- og innovationskortene (ca 1 time)
- Workshop part 2: Interaktionskort (ca 1 time)
- Workshop part 3: Innovationskort (ca 2,5 timer)
- Opsamling (ca 1 time)

(Baseret på observationsnoter, bilag xx)

arkitektonisk skala. Et sprog der kunne understøtte tanken om at teknologien ikke var noget der skulle monteres efterfølgende, men noget der skulle være en del af selve bygningsmaterialet.

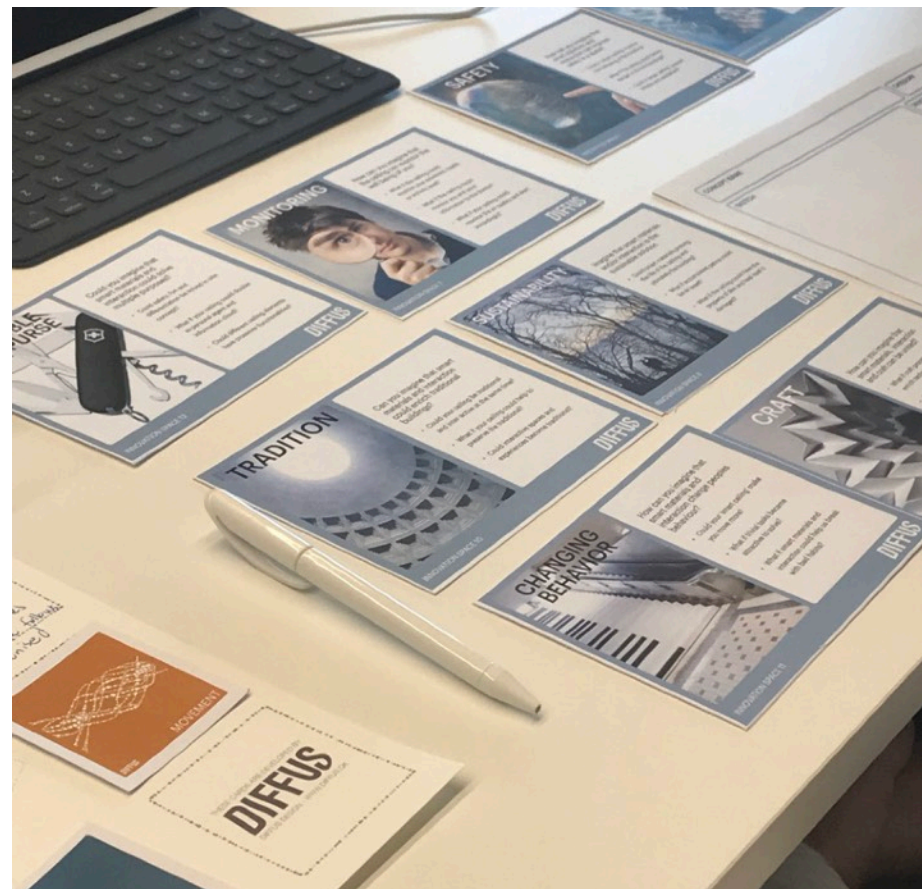
Herefter blev innovationskortene taget i brug for at åbne et bredt felt af *innovationsrum* - fra bæredygtighed og energiforbrug til sanselig oplevelse og æstetik. Kortene blev anvendt til at generere og strukturere idéer om, hvordan intelligente loftsystemer kunne forbinde bygningens funktionelle behov med menneskets sensoriske erfaring. Diskussionerne bevægede sig mellem det konkrete og det spekulative: fra styring af lyd og belysning til mere poetiske



Figur 23 Undervejs i workshoppen blev interaktionskortene introduceret og brugt konstruktivt

visioner om rum, der ændrer karakter afhængigt af aktivitet, tid på dagen eller stemning. Personalets indbyrdes diskussioner i relation til innovationskortenes tredelte måde at opfordre til innovation, gav desuden et godt indblik i, hvilken designerfaring og hvilket ambitionsniveau de forskellige ansatte havde.

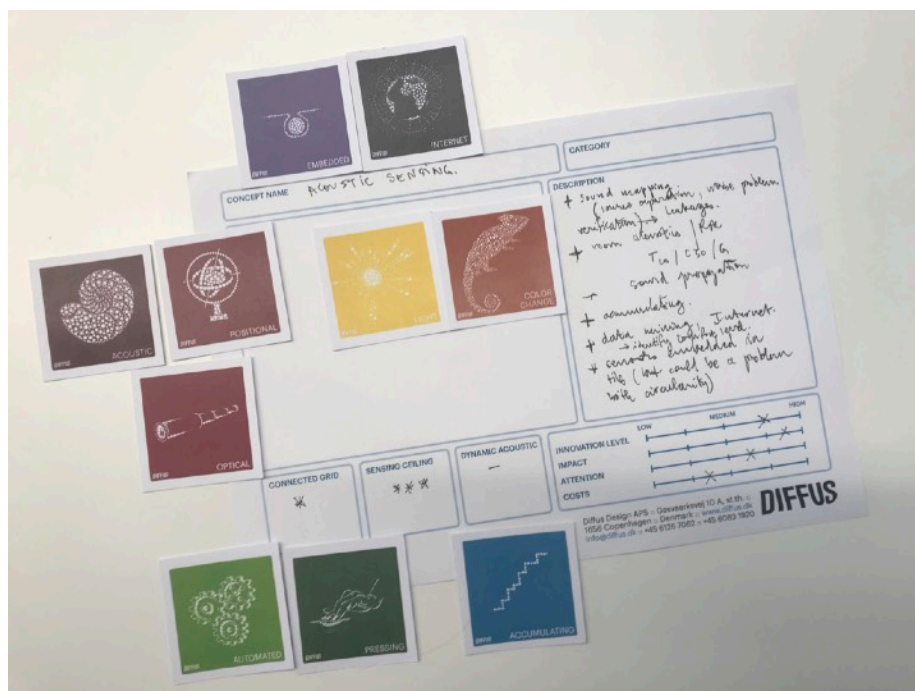
Det skal lige nævnes her at forberedelserne til denne workshop var med til at udvide innovationskortene, og til at gøre dem skarpere i opdelingen mellem



Figur 24 Efter en række ideer blev genereret v.h.a. TIDE-kortene, blev en tidlig udgave af innovationskortene introduceret.

måderne at se designstrategier på. Dette skyldes mest af alt målsætningen med workshoppen, der var at give en forståelse for mulighederne for at integrere smarte materialer og interaktive løsninger i byggeindustrien, skabe en bredt undersøgende række af ideer og kvalificere nogle af ideerne for et videre forløb. Interaktionskortene mangler netop kvalificerende greb; når ideerne først er skabt er der ikke noget i kortenes natur, der peger på, hvad der er den centrale drivkraft i projektet eller hvilken grad af nytænkning der ønskes.

Resultaterne af workshoppen blev efterfølgende samlet i et (fortroligt) idé- og konceptkatalog, der dokumenterede mulighederne for *Dynamic Acoustic* som en ny type arkitektonisk teknologi. Her blev forskellige løsninger præsenteret - både som designforslag, som teoretiske refleksioner og som materialebaserede eksperimenter. Projektet viste, hvordan smarte overflader kan være mere end tekniske systemer og hvordan de kan blive medspillere i vores sanselige og æstetiske oplevelse af rum.



Figur 25. Interaktionskortene spredt ud som ramme for en idé genereret gennem øvelsen og ført ind i et skema målrettet virksomheden.

Dynamic Acoustic demonstrerede, at *Beyond the Screen*-metoden kan anvendes i skalaer langt større end det personlige interface. Hvor kortene i andre sammenhænge havde været redskaber for undervisning eller produktudvikling,

blev de her anvendt som strategiske og refleksive værktøjer i et arkitektonisk udviklingsforløb. De skabte en fælles platform for dialog mellem designere, ingeniører, forskere fra virksomhedens R&D-afdeling og marketingsansatte - et sted, hvor teknologi kunne forstås som materiale og arkitektur som interaktion. Projektet åbnede dermed for en ny måde at tænke *intelligent byggeri* på; som et netværk af sanselige, lærende og adaptive materialer.

FUND FRA *DYNAMIC ACOUSTICS* WORKSHOPPEN

Forberedelserne til denne workshop var med til at udvide antallet af kategorier i interaktionskortene, og samtidig at gøre dem skarpere i opdelingen af designstrategier. Dette skyldes mest af alt målsætningen med workshoppen, der var at give en forståelse for mulighederne for at integrere smarte materialer og interaktive løsninger i byggeindustrien, skabe en bredt undersøgende række af ideer og kvalificere de bedste ideer til et videre forløb. Innovationskortene var til denne workshop målrettet virksomheden, så alle strategiske spørgsmål handlede om akustiske materialer til byggeindustrien. Styrken i dette valg var en følelse af eksklusivitet og brancheforståelse hos kunden og svagheden var at kortene ikke kunne genanvendes.

Både interaktionskort og innovationskort fungerede godt til at skabe og kvalificere idéer og især fungerede de godt til at skabe en fælles forståelsesramme for den meget tværfaglige gruppe af mennesker der deltog. De to afdelinger fungerer i dagligdagen ofte med modsatrettede agendaer og en manglende forståelse for hinandens interesser. Feedbacken på workshoppen var, at den fælles forståelse afdelingerne imellem havde været en af de største gevinster.

4.2.2 *Interactive car interior* i samarbejde med tyrkisk/fransk Auto-Interior-virksomhed, forår 2022

I samarbejde med virksomheden specialiseret i *Automotive Seating Systems* og *Diffus Design* afholdt jeg en produktudviklingsworkshop med fokus på, hvordan bilers interiør kan blive mere sanseligt, responsivt og meningsfuldt i mødet mellem menneske, materiale og teknologi. Formålet var at undersøge, hvordan teknologi kan integreres i interiørdesign på måder, der udvider oplevelsen af komfort, stemning og funktionalitet uden at tilføje flere skærme. *Automotive-virksomheden* har udelukkende fokus på bilers indre beklædninger (primært tekstiler, men også plastikover-flader), sæder, instrumentbræt og 'dæksler' til airbags. Selve instrumenter og sikkerhedsforanstaltningerne som selve airbag'er er ikke deres ansvar, men hvordan de fastmonteres og betjenes fra brugerens perspektiv er en del af deres ansvar.

Workshoppen tog udgangspunkt i både interaktionskortene og innovationskortene som ramme for idéudviklingen. De to redskaber fungerede som katalysatorer for samtaler og eksperimenter, hvor deltagerne - designere, udviklere og materialespecialister - undersøgte, hvordan teknologi kunne blive en del af bilens taktile og emotionelle univers. Interaktionskortene blev brugt i den indledende fase til at identificere, hvor og hvordan interaktion kunne finde sted i bilens indre. I stedet for at fokusere på skærme og dashboards blev deltagerne inviteret til at udforske sensorer og dermed fx bevægelse, tryk, stemme og lys som alternative kommunikationsformer mellem bruger og bil. Kortene fungerede som et reflektivt redskab, der hjalp deltagerne til at tænke på interaktion som noget, der foregår gennem krop, rum og materiale, snarere end gennem knapper og displays. I den efterfølgende fase blev innovationskortene introduceret.

Disse kort præsenterede 14 mulige innovationsrum, der i denne omgang var tilpasset bilindustrien. Hvert innovationsrum blev på samme måde som hos Akustikvirksomheden ledsaget af åbne og spekulative spørgsmål, der udfordrede deltagerne til at tænke ud over konventionel produktudvikling.

GRUNDLAGET FOR *INTERACTIVE CAR INTERIOR* WORKSHOPPEN:

Sted: Virksomhed specialiseret i *Automotive Seating Systems*, Tyrkiet og Frankrig. Workshoppen foregik i Frankrig.

Tid: 15. juni 2022

Deltagere: 14 personer = 4 grupper fra hhv. Research & Development (R&D) og Product Design & Engineering.

Varighed: 6 timer (inkl pauser)

Programpunkter:

- Introduktion til *Diffus Design*, *Zealand*, smarte materialer, IoT og baggrunden for interaktions- og innovationskortene (ca 1 time)
- Workshop part 1: Interaktionskort (ca 1 time)
- Workshop part 2: Innovationskort (ca 2 timer)
- Opsamling (ca 1 time)

(Baseret på observationsnoter, bilag xx)

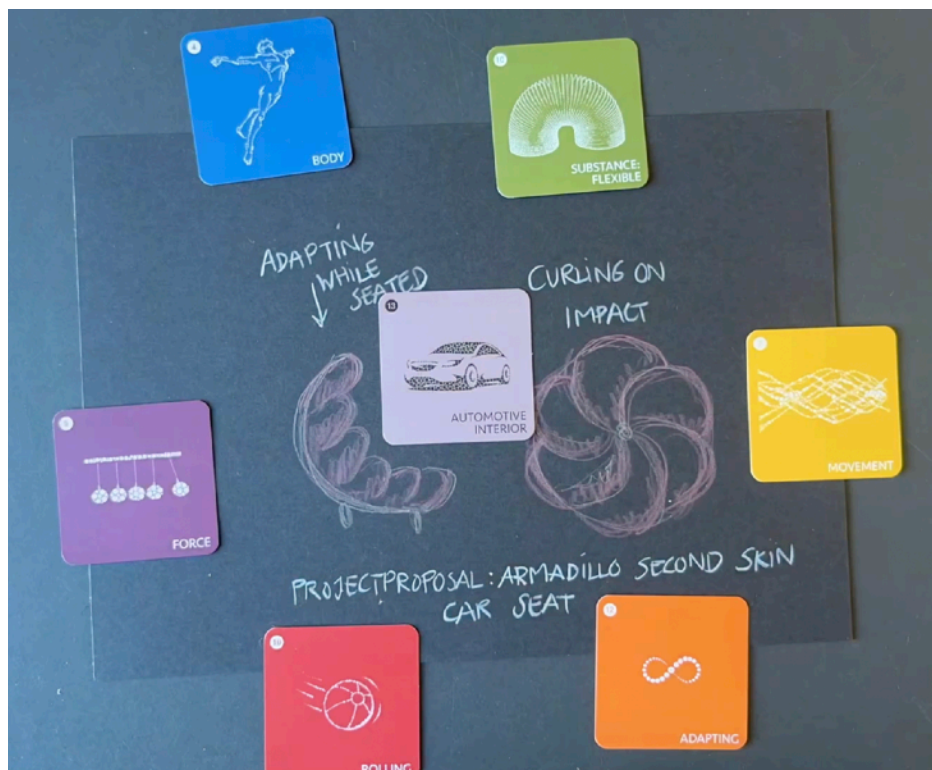
Workshoppen blev struktureret som en vekselvirkning mellem samtale, skitsering og materialebaserede eksperimenter. Deltagerne arbejdede i tværfaglige teams og udviklede forslag til, hvordan smarte materialer kunne skabe mere menneskelige og adaptive bilinteriører. Der blev tænkt i tekstiler, der kunne reagere på kropsvarme, lys og lyd, overflader der kunne skifte udtryk alt efter stemning, og komponenter, der kunne tilpasse sig førerens behov.



Figur 26. TIDE-kortene dannede rammen om en sjov og opfindsom idégenerering.



Figur 27. Her er hele teamet og undertegnede på vej til frokost efter en netop overstået session med TIDE-kortene.



Figur 28. Min rekonstruktion af Martur-designeres idé om et sæde der skal fungere som et *Armadillo Second Skin* og yde beskyttelse ved uheld.

Resultatet blev et (fortroligt) idé-katalog, som blev en samling af koncepter og materialeretninger, som både pegede frem mod konkrete produktidéer, men også mod en ny måde at forstå bilens interiør som et levende, foranderligt miljø. Kataloget blev præsenteret som et åbent inspirationsdokument, et fælles udgangspunkt for videre samarbejde og refleksion. Et eksempel som jeg har fået tilladelse til at rekonstruere og beskrive, er et konkret vidnesbyrd på, at interaktionskortene kan føre til idéer ud over det gængse. En gruppe trak i den indledende fase kortene *Input*; *Force*, *Interface*; *Automotive Interior* (fikseret), *Output*; *Movement*, *Proximity*, *Body*, *Manipulation*; *Rolling* og *Behaviour*: *synchronised*. I første omgang handlede ideen om at et barn kunne rulle sig

sammen under kørsel og sædet ville følge med for at beskytte det og samtidig give en huleagtig fornemmelse så barnet lettere kunne sove. Senere i workshopen, under arbejdet med innovationskortene arbejdede gruppen med begrebet omkring sikkerhed og havde et ønske om at spørge spekulativt. Deres idé blev derfor omformuleret lidt og løsningen skulle besvare spørgsmålet: "hvad hvis... et sæde kunne fungere som en armadillo og fuldstændig rulle sig sammen som et beskyttende skjold under et sammenstød" (se min rekonstruktion af deres ide, figur 27). Det sammenrullede sæde hang ved og blev centralt for et koncept der kunne øge beskyttelsen af passagerer i lagt højere grad en sikkerhedsseler og airbags. Selvfølgelig kræver konceptet en helt ny tilgang til bilsæder og en masse teknologiudvikling, og lægger derfor et godt stykke ude i fremtiden, men nytænkningen var direkte afstedkommet af legen med interaktionskortene.

Samlet set viste workshopen, hvordan *Beyond the Screen*-redskaberne kan fungere som broer mellem design, teknologi og forretningsudvikling - ved at fremme dialog, sanseforståelse og eksperimenterende tænkning i udviklingsprocesser. I stedet for at tilføje endnu et lag af digital kompleksitet, blev der her arbejdet på at forankre teknologi i materialet selv - i bilens stoflighed, i brugerens nærvær, i den oplevelse, der opstår, når teknologi ikke længere *viser sig*, men *mærkes*.

FUND FRA *INTERACTIVE CAR* *INTERIOR* WORKSHOPPEN

Igennem denne workshop blev det tydeligt hvilket potentiale kombinationen af interaktionskort og innovationskort har. Interaktionskortene skabte nytænkning hos en gruppe designere og udviklere, der til dagligt arbejder med konstant idéudvikling i en Research & Development-afdeling. Nytænkningen og de anderledes sammensætninger af materiale og teknologi bragte de med videre i arbejdet med TUNE-kortene, hvilket resulterede i, at ideerne tog form som begyndende koncepter.

Til denne workshop var der, ligesom i *Dynamic Acoustics*-workshoppen, speciallavede innovationskort såvel som rammesættende skemaer til at nedfælde ideer fra både interaktionskort og innovationskort. Det store arbejde med de speciallavede innovationskort igangsatte efterfølgende arbejdet med at lave dem mere generiske. Efterfølgende er det kun rammesættende skemaer der speciallaves, hvis der er behov.

NB: Spaciallavede skemaer er ikke en del af fokusområdet i denne rapport, hvor fokus i stedet er på kortenes generaliserbarhed indenfor ikke-skærmbaseret interaktionsdesign og human-centered IoT.

4.2.3 *Exhibition Spaces for All* i samarbejde med University of Applied Sciences i Dortmund, forår 2023

Workshoppen *Exhibition Spaces for All* fandt sted på University of Applied Sciences i Dortmund og samlede et internationalt hold af arkitektstuderende og computer science-studerende omkring en fælles udfordring der handlede om at udvikle et udstillingsrum, der forbandt teknologi, natur og mennesker. Rammen var en konkret lokalitet ved floden Emscher, et sted præget af transformation fra industrielt landskab til rekreativt område.

Opgaven lød på at skabe et *Green-Blue Exhibition Venue for All*. Et sted drevet af solenergi, hvor bæredygtighed, teknologi og menneskelig tilstedeværelse kunne forenes i et nyt rumligt udtryk.

Samarbejdet mellem de to faggrupper skabte både muligheder og udfordringer. Arkitektstuderende tænkte i rum, form og materiale, mens computer science-studerende selvsagt fokuserede mere på systemer, data og funktionalitet. For at bygge bro mellem disse perspektiver blev *Beyond the Screen*-interaktionskortene introduceret som et fælles udgangspunkt for idéudviklingen.

Kortene fungerede her som *samtaleredskaber* og skabte en fælles forståelsesramme på tværs af sprog, nationalitet og faglighed. Hvor nogle deltagere tænkte i bygninger og bevægelse, tænkte andre i sensorer, respons og energi. Gennem kortene opstod en dialog på tværs af faglighederne der handlede om, hvad interaktion egentlig betyder, når teknologi ikke blot er et værktøj, men en medspiller i det fysiske rum og når rummet ikke kun er en arkitektonisk ramme for menneskelig ophold men også bliver sansende overflader og manipulerbare stemninger.

GRUNDLAGET FOR *EXHIBITION SPACES FOR ALL* WORKSHOPPEN:

Sted: University of Applied Sciences i Dortmund, Tyskland

Link: <https://www.fh-dortmund.de/hochschule/architektur/index.php>

Tid: 8-10. maj 2023

Deltagere: ca 50 internationale studerende = 10 tværfaglige grupper fra hhv. Arkitektur og Computer Science

Varighed: 3 hele dage

Programpunkter, hvor jeg var involveret:

- Dag 1 - Ekskursion til området hvor udstillingen skulle være. Introduktion til ikke-skærmbaserede projekter, smarte materialer og interaktionskortene.
- Dag 2 - Vejledning i forhold til idémodning og bygning af prototyper.
- Dag 3 - Fremlæggelse og fælles kritik og feedback af gruppernes projekter.

(Baseret på observationsnoter, bilag xx)

Kortene inviterede deltagerne til at stille spørgsmål om, hvordan et rum kan svare på menneskers tilstedeværelse. Hvordan lyd, lys eller bevægelse kan indgå som en del af en sanselig fortælling. Og hvordan et udstillingsrum kan være *levende* - ikke kun som arkitektur, men som et økosystem af energi, data og sanser.

Gennem workshoppen blev ideer udfoldet i skitser, modeller og små mock-ups, hvor arkitekturens stofflighed blev kombineret med teknologiske eksperimenter. Nogle grupper arbejdede med solcelledrevne installationer, der reagerede på

bevægelse og andre med rumlige strukturer, der forbandt vand, lys og lyd. I alle tilfælde blev interaktionskortene brugt som kompas til at fastholde fokus på mennesket, kroppen og oplevelsen midt i det tekniske.

For mange af deltagerne blev workshoppen en øvelse i *at tænke sammen*. Interaktionskortene viste sig at være mere end et designværktøj - de blev et socialt og sprogligt bindeled, et værktøj til at skabe forståelse mellem fagligheder, der normalt taler forskellige sprog. Nå jeg ser tilbage på workshoppen er det mere samarbejdet end resultaterne der træder frem.



Figur 29. Samtlige TIDE-kort blev taget i brug som fælles reference og sprog på tværs af modersmål og faglighed.

Projektet demonstrerede, hvordan *Beyond the Screen*-metoden kan anvendes i tværfaglige og internationale kontekster som en måde at forbinde kultur, teknologi og sted på. Resultatet var udover idéer til et udstillingsrum, også en læring om samarbejde, bæredygtighed og teknologiens rolle som formgiver af fremtidens mødesteder.

FUND FRA *EXHIBITION SPACES* FOR ALL WORKSHOPPEN

Workshoppen i Dortmund repræsenterer TIDE-kortenes potentiale for brobygning mellem fagligheder og ramme for et fælles sprog på tværs af nationaliteter såvel som uddannelsesretninger. Deltagerne var en broget flok og den stillede tværfaglige opgave var kompleks, men kortenes kategoriseringer og indbyggede tværfagligheder gjorde, at alle havde et velkendt startpunkt i mindst en af kategorierne og gennem kortenes helhed kunne deltagerne bevæge sig mod hinanden. Denne brobygning blev for alvor tydeliggjort netop her.

4.2.4 IT-konference for hollandsk HBO-I Foundation, Zeeland, efterår 2024

Besøget fra den hollandske HBO-I Foundation til Zeeland var en del af et erfaringsudvekslingsforløb mellem hollandske og danske institutioner inden for IT- og designuddannelser. HBO-I Foundation fungerer som paraplyorganisation for alle hollandske ICT-uddannelser på professionsbachelorniveau og arbejder for at styrke samarbejdet mellem uddannelser, forskning og erhvervsliv. Formålet med besøget var at dele viden, præsentere nye pædagogiske tilgange og undersøge, hvordan teknologiforståelse kan integreres i praksisnære læringsmiljøer.

Som en del af programmet stod jeg for en to-timers *Beyond the Screen*-workshop, hvor deltagerne blev introduceret til interaktionskortene som metode til idéudvikling og refleksion over ikke-skærmbaseret interaktion. Da mange af deltagerne allerede havde erfaring med *physical computing* og *Internet of Things*, blev tilgangen hurtigt forstået og omsat til praksis.

Workshoppen udviklede sig til en legende og engageret proces, hvor kortene fungerede som både samtalestarter og kreativ katalysator. Deltagerne brugte kortene til at udforske og diskutere, hvordan teknologi kan sanses og opleves snarere end blot anvendes. Der blev grinet, tegnet og bygget på tværs af borde og fagligheder, og idéerne tog form som alt fra taktile informationssystemer til sociale installationer og responsive miljøer.

Selv om mange af deltagerne kom fra stærkt tekniske baggrunde, skabte interaktionskortene et andet rum og et fælles refleksionssprog, hvor teknologi blev genforbundet med det menneskelige. Den intuitive opbygning af kortene gjorde det let for grupperne at tænke fysisk og situationelt, og de oplevede, hvordan de samme kort kunne bruges til at åbne samtaler om både pædagogik, design og teknologi.

Efter workshoppen var interessen for redskaberne markant. Flere deltagere udtrykte ønske om at anvende kortene i deres egne undervisningsforløb og

GRUNDLAGET FOR HOLLANDSK HBO-I FOUNDATION WORKSHOPPEN:

Sted: Zeeland, Køge

Link: til HBO-I og deres inspirationsrejse: <https://www.hbo-i.nl/hbo-i-conference-tour/>

Tid: 19. november 2024

Deltagere: ca 25 deltagere fra HBO-I og 7 deltagere fra Zeeland = 6 grupper

Varighed: 2 timer

Programpunkter:

- Introduktion til *Beyond the Screen*, mit arbejde med ikke-skærmbaseret interaktionsdesign og specifikt interaktionskortene. (ca 45. min)
- Idégenerering på baggrund af interaktionskortene (ca. 1 time)

(Baseret på program for dagen og observationsnoter, bilag xx)

forskningsprojekter som et pædagogisk redskab til at stimulere kreativ tænkning i teknologiske fagmiljøer.

Beyond the Screen-workshoppen viste, at når erfarne teknikere og undervisere møder en metode, der tager udgangspunkt i kroppen, materialet og oplevelsen, opstår der en ny form for nysgerrighed. Det blev tydeligt, at fremtidens teknologiforståelse ikke kun handler om at programmere systemer, men om at skabe forbindelser mellem mennesker, idéer og teknologiens sanselige potentiale.



Figur 30. Forskere og undervisere fra både Zealand og HBO-I foundation - alle med stærk data-science-faglighed - samarbejdede på tværs



Figur 31. Der var en hurtig tillæring af TIDE-kortene, så grupperne nåede mange kortkombinationer

FUND FRA HOLLANDSK HBO-I FOUNDATION WORKSHOPPEN

Da alle deltagere i denne workshop fagligt befandt sig inden for Information and Communication Technology (ICT) uddannelser på professionsbachelorniveau, opstod der en faglig sparring jeg ikke før havde oplevet i arbejdet med TIDE-kortene. Deltagernes umiddelbare forståelse af de overordnede kategorier såvel som kortene i hver kategori gjorde, at de dels hurtigt kom i gang med at idégenerere og dels hurtigt kunne gennemgå nye kortkombinationer. Interessen for kortene var stor og fokus i samtalerne omkring bordene var primært på kortenes pædagogiske potentiale og på hvordan kortene systematisk peger på vigtigheden af kontekst, skala og menneskelig involvering.

Dermed blev workshoppen en bekræftigelse af, at kortene er godt forankret i den faglighed de er udviklet til, og, at de kan understøtte undervisningen i teknologiforståelse selvstændigt og i teknologiens relation og gensidig afhængighed af design, kultur og produktudvikling i særdeleshed.

4.3 Interview med Maja Fagerberg, forsker fra RUC

Interviewet med adjunkt Maja Fagerberg fra Roskilde Universitet (Institut for People and Technology) blev gennemført den 10. november 2025 som et semistruktureret kvalitativt interview. Samtalen havde til formål at indsamle empirisk viden om brugen af interaktionskortene i en undervisningspraksis, med fokus på deres funktion som pædagogisk, metodisk og reflektivt redskab. Interviewet er en del af Beyond the Screen-projektets empiriske grundlag og repræsenterer en vigtig case for, hvordan redskaberne også anvendes uden for Zealand-regi.

Interviewet havde en varighed på ca. 30 minutter og blev optaget og efterfølgende transskriberet. Materialet består således af en transskription, en kodning af centrale tematikker og en semistruktureret spørgeguide, som tilsammen udgør det empiriske datasæt, hvilket kan ses i sin helhed i bilag xx. Nedestående følger en beskrivelse af interviewet form og indhold. Citater fra Fagerberg er markeret med et minuttal der kan findes både i transkriberingen og i lydfilen. Fagerberg har haft adgang til interviewet for validering og godkendt den endelige gengivelse.

4.3.1 Interviewets kontekst og formål

Formålet med interviewet var at forstå hvordan interaktionskortene anvendes i en universitær sammenhæng hvor interaktionsdesign er centralt, og hvordan kortene kan bidrage til læring, refleksion og udvikling af de studerendes teknologiforståelse. Fagerberg har anvendt kortene gennem fire kursusforløb på RUC, primært i forbindelse med kurser i digital transformation og interaktionsdesign.

Hun beskriver kortene som et eksperimentelt og pædagogisk værktøj, der bruges til at udfordre de studerendes første idéer og prototyper:

GRUNDLAGET FOR INTERVIEW MED MAJA FAGERBERG:

Sted: Zoom

Tid: 10. november 2025

Varighed: ca 30 min

Spørgeguide - semi-struktureret interview::

- Hvor mange gange har du brugt interaktionskortene?
- I hvilke sammenhænge?
- Hvordan har du brugt dem?
- Hvilke fordele har de?
- Hvor opstår der forståelsesproblemer hos dig?
- Hvor opstår der forståelsesproblemer hos de studerende?
- Hvad er de studerendes feedback til kortene?
- Har du forslag til forbedringer?
- Hvilke perspektiver ser du?

(Se bilag xx)

“Jeg har brugt dem til når de (red: studerende) har været i gang med en lille iteration, har måske lavet en mock-up og har en idé om deres koncept. Og så har jeg brugt det til at lave en iteration ved at udfordre dem på de idéer de selv har om deres interaktive mock-up.” (3:20)

Denne brug ligger tæt op ad projektets intention om at skabe en reflektiv og undersøgende designpraksis, hvor kortene fungerer som katalysator for nye indsigter.

4.3.2 Empiriens karakter og struktur

Empirien kan karakteriseres som erfaringsnær og praksisbaseret. Fagerbergs beskrivelser bevæger sig mellem konkrete eksempler fra undervisningen og overordnede refleksioner om interaktionsdesign som fagområde. Hun taler både som underviser og forsker og bevæger sig ubesværet mellem det praktiske, det teoretiske og det pædagogiske lag.

Et centralt kendetegn ved materialet er den tydelige kobling mellem teori og praksis. Fagerberg refererer løbende til teoretikere som Donald Norman og Jonas Löfgren, og bringer dem ind i konkrete didaktiske sammenhænge. Hun bruger eksempelvis *affordance*-begrebet fra Norman som afsæt for at tale med de studerende om materialitet og sansning:

“Vi jo lidt på skuldrene af affordance-begrebet, men vi taler meget mere om det sensoriske og det oplevelsesorienterede, mere end det funktionelle i en knap, ...der ... er lidt mere old school Don Norman.” (6:04)

Denne dobbelthed, mellem teoretisk refleksion og undervisningens praksis gør, interviewet til et vigtigt empirisk dokument, hvor begreber som *materialitet*, *kropslighed* og *computational behavior* udfoldes gennem erfaring og desuden understøtter mit arbejde med *Beyond the Screen*-frameworket som Fagerberg vil kalde det:

“...jeg har nok altid kaldt det framework” (20:23)

4.3.3 Anvendelsen af interaktionskortene

Fagerberg beskriver, hvordan kortene fungerer som en ramme for iteration og eksperiment, hvor de studerende tvinges til at udfordre deres egne løsninger og tænke mere legende og kropsligt:

“...det har været sådan en materialitets-iteration, hvor jeg har prøvet at lokke dem til at lege lidt med den her spilleplade, som sådan prøver at

udskifte nogle input eller output eller kigge på en anden type manipulation end den de har lige nu.” (3:49)

Kortene bruges typisk midt i forløbet, når de studerende har udviklet en prototype og er klar til at gentænke interaktionen. Derved fungerer kortene som en bro mellem teori, teknologi og oplevelse.

Hun beskriver, hvordan dette pædagogiske greb åbner for forståelsen af teknologi som *computational materiale* snarere end som abstrakt kode. Kortene visualiserer processer, der ellers kan være vanskelige at forklare, og skaber et sprog for det sanselige og det teknologiske:

“...det er noget af det, jeg synes er så vidunderligt ved dit framework. Altså, at vi kan sidde og lege med noget papir, og forstå, hvordan man koder, og hvorfor man gør det.” (15:01)

Dette udsagn indfanger præcist projektets ambition om at udvikle redskaber, der fremmer teknologiforståelse gennem leg, sansning og refleksion.

4.3.4 De studerendes reaktion og læringsudbytte

Ifølge Fagerberg har de studerende taget positivt imod kortene og omtaler dem som et vendepunkt i forståelsen af, hvad interaktionsdesign kan være. Flere kursusevalueringer nævner øvelser med kortene som særligt udbytterige:

“Det er sådan noget, de taler om efterfølgende - at der var noget konceptuelt, der faldt på plads, når de sad og legede med det.” (18:39)

Hun beskriver, hvordan kortene fungerer som det hun kalder *“the missing pedagogical link” (19:58)* - et mellemled mellem det praktiske og det teoretiske:

“Det er som om, det her er det manglende led mellem doing og det akademiske. Det gør det muligt at konceptualisere på en anden måde.” (20:23)

Empirien viser dermed, at interaktionskortene kan bidrage til dybere læring gennem fysisk og konceptuel refleksion, og at de skaber en fælles terminologi, som både undervisere og studerende kan arbejde med.

4.3.5 Forståelsesudfordringer og udviklingspotentialer

Interviewet belyser også de steder, hvor kortene udfordrer både underviser og studerende. Det gælder især begreber som Proximity og (computational) Behavior, der kræver en vis teoretisk forankring for at blive forstået. Fagerberg påpeger dog, at netop disse udfordringer fremmer læring:

“Pludselig kan man se det der ‘aha’ i deres øjne - at de faktisk forstår programmeringen uden rigtig at have prøvet det endnu.” (17:00)

Hun fremhæver også, at Interface-begrebet kan forstås forskelligt afhængigt af faglig kontekst. Hvor hun selv tidligere har brugt betegnelsen installation, vælger hun at bevare interface i undervisningen, fordi det understøtter projektets mål om at tænke *Beyond the Screen*:

“Jeg elsker, at vi bliver i terminologien, for det spiller op imod det, vi prøver at gøre - at få de studerende væk fra skærmen og ind i det fysiske.” (13:40)

Her peger empirien på, hvordan kortene fungerer som et fælles, men fleksibelt sprog på tværs af fagtraditioner.

4.3.6 Sammenhæng med *Beyond the Screen*

Interviewet viser en tydelig sammenhæng mellem Fagerbergs brug af kortene og *Beyond the Screen*-projektets overordnede målsætning: at styrke forståelsen af

teknologi som sanseligt og materielt fænomen og at udvikle refleksive undervisningsformer.

Hun beskriver selv kortene som en videreudvikling af de tanker, der findes i hendes eget material-turn-framework, og ser dem som en pædagogisk måde at indfange kompleksiteten i moderne interaktionsdesign:

“Der er så meget teori om materialitet – og du har gjort det til et framework. Det er så fedt.” (17:46)

Samtidig knytter hun brugen af kortene til diskussionen om den fjerde bølge i interaktionsdesign - hvor AI, cloud computing og netværksteknologier skaber nye udfordringer for forståelsen af materialitet. Her ser hun potentiale i, at kortene kan udvikles videre:

“Vi bliver nødt til at tegne det og tale om det hver for sig for at forstå det. Hvis vi ikke har de her frameworks, kan vi ikke forklare de studerende, hvordan man designer interaktionsdesign.” (26:23)

Interviewet viser dermed, at kortene både fungerer i praksis og fremkalder teoretisk refleksion hos underviseren. De bruges som pædagogisk værktøj, men også som analytisk og forskningsmæssigt redskab.

4.3.7 Skiftet fra 3. til 4. bølge interaktionsdesign

I interviewet peger Maja Fagerberg på et markant skifte i den teknologiske og designmæssige kontekst, som danner baggrund for brugen og forståelsen af interaktionskortene. Hun beskriver dette som en bevægelse fra det, hun betegner som 3. bølge interaktionsdesign, mod en mere kompleks 4. bølge teknologisk udvikling (24:51).

Hvor 3. bølge i høj grad har været præget af Internet of Things, wearables og ikke-skærmbaserede input- og outputrelationer, peger 4. bølge ifølge Fagerberg mod teknologier som kunstig intelligens, cloud-baserede systemer og infrastrukturer med langt større kompleksitet og mindre umiddelbar synlighed.

Fagerberg fremhæver, at denne udvikling udfordrer de klassiske måder at forstå og forklare interaktionsdesign på, herunder forestillingen om et relativt afgrænset input-output-loop. Samtidig understreger hun, at netop disse grundlæggende modeller fortsat er nødvendige som pædagogiske og analytiske greb. Ifølge Fagerberg bliver man nødt til at *“tegne det og tale om det hver for sig”* (26:03) for overhovedet at kunne forstå og diskutere kompleksiteten i nyere teknologier. I denne optik fungerer interaktionskortene som et bevidst forenklet framework, der ikke fuldt ud repræsenterer den teknologiske virkelighed, men som muliggør samtale, refleksion og begrebsliggørelse af ellers svært tilgængelige teknologiske sammenhænge.

Interviewet viser således, at interaktionskortene befinder sig i et spændingsfelt mellem en teknologisk virkelighed i hastig udvikling og et pædagogisk behov for overskuelige modeller. Fagerbergs refleksioner peger på, at redskaber som disse ikke nødvendigvis skal indfange hele kompleksiteten i 4. bølge-teknologier, men snarere fungere som midlertidige forståelsesrammer, der gør det muligt at arbejde med og designe i en virkelighed, hvor teknologi i stigende grad bliver distribueret, usynlig og vanskelig at afgrænse.

FUND FRA *INTERVIEW MED MAJA FAGERBERG*:

Det empiriske materiale fra interviewet bidrager væsentligt til projektets samlede forståelse af, hvordan interaktionskortene oversættes, tilpasses og fortolkes i forskellige undervisningskontekster.

Fagerbergs brug af kortene viser, at de ikke kun understøtter kreative processer, men også skaber rum for refleksion over teknologiens rolle i læring og design. Interviewet dokumenterer, hvordan et teoretisk funderet redskab kan skabe konkret forandring i pædagogisk praksis, og samtidig fungere som et bindeled mellem forskning, undervisning og designudvikling.

Fagerbergs brug af især TIDE-kortene viser med andre ord, at tankegangen bag *Beyond the Screen* er et levende økosystem af metoder, mennesker og materialer, hvor TIDE-kortene indgår som et centralt redskab til at tænke og lære langt ud over det skærmbaseredes snævre rammer.

4.4 Test af redskaber og brugermanual

Fotoelicitering - Under udvikling

4.5 Opsamling på empirien

::

5 ANALYSE

Dette analysekapitel samler og fortolker de fund, der er gjort gennem de empiriske undersøgelser. Analysen tager derfor primært afsæt i kapitel 4 (Empiri), suppleret af centrale begreber og forståelsesrammer fra kapitel 2 (Teori og metode) samt perspektiver fra litteraturgennemgangen i kapitel 3. Formålet er ikke at gentage empirien, men at løfte den til et analytisk niveau, hvor redskabernes betydning, anvendelighed og konsekvenser for design- og læringsprocesser tydeliggøres.

Analysen er struktureret på en måde så den bevæger sig fra en vurdering af redskabernes relevans, over en kortlægning af deres mulige anvendelser, til en undersøgelse af, hvordan de forskyder designprocesser i praksis. Afslutningsvis peges der på centrale faldgrupper og opmærksomhedspunkter, som er væsentlige for redskabernes fortsatte udvikling og brug.

5.1 Relevans af redskaberne

Et gennemgående fund i empirien er, at interaktionskortene opleves som relevante og meningsfulde på tværs af både undervisnings- og eksterne kontekster. Relevansen knytter sig ikke alene til, at kortene kan anvendes, men til den forskel de faktisk gør i praksis. De fungerer som et konkret og håndgribeligt greb til at åbne komplekse diskussioner om teknologi, materialitet og interaktion – diskussioner som ellers ofte forbliver abstrakte eller teknisk tunge.

I undervisningsforløbene på Digital Konceptudvikling på Zealand fremstår kortene som et pædagogisk redskab, der hjælper de studerende med at flytte

fokus fra skærmbaserede løsninger til kropslige, rumlige og materielle interaktioner. Observationerne viser, at kortene skaber et fælles sprog, hvor begreber som input, output, interface, materialitet og computational behavior bliver til noget, der kan flyttes rundt på, diskuteres og afprøves i praksis. Denne materialisering af begreber understøtter det, som i teorikapitlet beskrives som praksisbaseret og reflektiv vidensproduktion, hvor forståelse opstår i handling.

Interviewet med Maja Fagerberg underbygger dette fund. Hun beskriver, hvordan kortene både fungerer som et pædagogisk værktøj og som et analytisk framework, der gør det muligt at tale om interaktionsdesign på en måde, der favner både det tekniske, det sanselige og det oplevelsesmæssige. Relevansen ligger her i, at kortene ikke reducerer kompleksitet, men gør den tilgængelig. De tilbyder et struktureret loop, som hjælper både underviser og studerende med at begribe, hvordan teknologi virker over tid og i samspil med krop og materiale.

Samtidig viser empirien fra de eksterne workshops, at redskaberne også har relevans uden for uddannelseskonteksten. I samarbejder med virksomheder og kulturinstitutioner fungerer kortene som et fælles refleksionsrum, hvor deltagere med forskellige fagligheder kan mødes om konkrete designspørgsmål. Her bliver relevansen tydelig i kraft af kortenes evne til at skabe dialog på tværs af domæner og erfaringer, hvilket stemmer overens med litteraturens beskrivelser af samskabelse og tværfaglig designpraksis.

5.2 Mulige anvendelser

Empirien peger på en bred vifte af anvendelsesmuligheder for interaktionskortene, som rækker ud over den oprindelige intention om brainstorm og idéudvikling. En central pointe i analysen er, at redskaberne netop ikke låser sig fast til én bestemt fase i designprocessen, men kan indgå fleksibelt i forskellige sammenhænge.

I undervisningen anvendes kortene både tidligt i forløb som åbne, legende brainstormredskaber og senere som refleksive værktøjer i forbindelse med

iteration og videreudvikling af eksisterende koncepter. Maja Fagerbergs brug viser, hvordan kortene kan fungere som et indspark midt i en designproces, hvor de studerende allerede har udviklet en prototype. Her bruges kortene til at udfordre de første valg og skubbe til fastlåste forestillinger om input, output og materialitet.

Derudover peger empirien på en analytisk anvendelse, hvor kortene bruges til at analysere eksisterende artefakter, installationer eller teknologiske løsninger. Denne brug ligger tæt op ad projektets teoretiske ambition om at udvikle teknologiforståelse gennem konkrete eksempler og sanselig erfaring. Ved at kortlægge et eksisterende design gennem kortenes kategorier bliver det muligt at afdække, hvilke former for interaktion og materialitet der er på spil, og hvilke der eventuelt er underudnyttede.

I eksterne sammenhænge anvendes redskaberne som faciliteringsværktøjer i workshops og udviklingsforløb. Her fungerer kortene som en neutral spilleplade, der gør det muligt at tale om teknologi uden at samtalen reduceres til enten tekniske detaljer eller overordnede visioner. Anvendelsen understøtter dermed det strategiske lag i litteraturgennemgangen, hvor designmetoder beskrives som måder at strukturere dialog og fælles forståelse på.

Samlet set viser analysen, at interaktionskortene kan forstås som et modulært redskab, der kan tilpasses forskellige formål: idéudvikling, analyse, undervisning, facilitering og refleksion. Denne åbenhed fremstår som en styrke, men stiller samtidig krav til tydelig rammesætning, hvilket uddybes senere i kapitlet.

5.3 Forskydninger i designprocessen

Et centralt analytisk fund er, at interaktionskortene ikke blot understøtter eksisterende designprocesser, men aktivt forskyder dem. Denne forskydning sker på flere niveauer og har betydning for både tempo, fokus og forståelse i designarbejdet.

For det første forskyder kortene opmærksomheden fra løsning til proces. I stedet for hurtigt at konvergere mod en færdig idé, inviterer kortene til at blive længere i det undersøgende og eksperimenterende rum. Dette stemmer overens med den metodiske forståelse af designprocessen som et iterativt og refleksivt kredsløb, illustreret gennem Möbiusbåndet i metodekapitlet. Kortene fungerer som konkrete ankre i dette kredsløb, der gør det legitimt at vende tilbage, justere og gentænke.

For det andet forskyder kortene relationen mellem det tekniske og det oplevelsesmæssige. Empirien viser, at de studerende ofte starter med teknisk simple løsninger, men gennem arbejdet med kortene bliver opmærksomme på, hvordan små ændringer i input, manipulation eller behavior kan have stor betydning for den samlede oplevelse. Denne forskydning understøtter en mere helhedsorienteret forståelse af teknologi, hvor kode, materiale og sansning ses som gensidigt afhængige.

Endelig forskyder kortene magtforholdet i undervisningssituationen. Når de studerende arbejder med kortene, flyttes noget af initiativet fra underviseren til de studerende selv. Kortene fungerer som et fælles referencepunkt, der gør det muligt for underviseren at stille åbne, undersøgende spørgsmål frem for at levere svar. Denne rolleforandring ligger i forlængelse af Schöns begreb om reflection-in-action, hvor læring opstår gennem dialog med situationen og materialerne.

5.4 Faldgrupper

Selvom empirien overvejende peger på positive erfaringer, identificerer analysen også en række faldgrupper og opmærksomhedspunkter. Disse handler primært om forståelse, kompleksitet og rammesætning.

En tydelig faldgrube er risikoen for begrebsforvirring, særligt i forhold til farver, kategorier og terminologi. Både observationer og interview peger på, at studerende i begyndelsen kan have svært ved at overskue, hvad der hører

sammen, og hvordan kortene skal læses. Dette kræver tydelig introduktion og løbende oversættelse fra underviserens side.

En anden faldgrube knytter sig til kompleksitet. Kortene gør det muligt at tale om avancerede teknologier og computational behavior på et tidligt tidspunkt, men der er en risiko for, at kompleksiteten enten bliver for overfladisk eller for overvældende. Balancen mellem forenkling og nuancering fremstår som et centralt designspørgsmål i redskabernes eventuelle videre udvikling, samt i de omgivende brugermanualer.

Endelig peger analysen på, at redskabernes åbenhed også kan være en udfordring. Fordi kortene kan bruges på mange måder, er der en risiko for, at formål og forventninger bliver uklare. Empirien viser dog, at denne udfordring kan vendes til en styrke, hvis der arbejdes bevidst med rammesætning og facilitering.

Samlet set viser analysekapitlet, at interaktionskortene i Beyond the Screen fungerer som mere end et simpelt værktøj. De er et praksisnært forskningsartefakt, der både samler og udfordrer projektets teoretiske og empiriske lag og dermed danner et solidt grundlag for den efterfølgende diskussion.

5.5 Projektets begrænsninger

Som en del af analysen er det relevant at tydeliggøre de begrænsninger, som træder frem gennem empirien, og som samtidig hænger tæt sammen med projektets metodiske og teoretiske valg. Disse begrænsninger er ikke tilfældige, men udspringer af den praksisbaserede tilgang, der er beskrevet i kapitel 2, samt af det vidensfelt, projektet placerer sig i gennem litteraturgennemgangen i kapitel 3.

En væsentlig begrænsning relaterer sig til de kontekster, hvori empirien er genereret. Observationer, workshops og interview er gennemført i undervisnings-

og udviklingsmiljøer, hvor deltagerne allerede er vant til refleksion, eksperiment og åbne designprocesser. Som det fremgår af empirien, mødes interaktionskortene her med nysgerrighed og villighed til at lege og udfordre eksisterende løsninger. Dette betyder samtidig, at projektet i begrænset omfang belyser, hvordan redskaberne fungerer i mere lukkede eller teknisk orienterede kontekster, hvor designprocesser er stærkere styret af effektivitet, standardisering eller forretningsmæssige hensyn. Denne skævhed i materialet må forstås som et empirisk vilkår snarere end et metodisk overset forhold.

En anden begrænsning kan aflæses i spændet mellem forenkling og kompleksitet. Empirien viser, at interaktionskortenes styrke netop ligger i deres evne til at gøre komplekse sammenhænge begribelige gennem klare kategorier og et tydeligt loop. Samtidig peger både observationer og interview på, at nyere teknologier – eksempelvis AI-baserede eller netværksafhængige systemer – kan være vanskelige at indfange fuldt ud inden for denne struktur. Denne begrænsning hænger sammen med projektets teoretiske forankring i interaktionsdesign og materialitet, hvor analytisk opdeling er et nødvendigt greb for overhovedet at kunne tale om teknologiens rolle i oplevelse og læring.

Endelig rummer projektet en begrænsning knyttet til min dobbelte rolle som udvikler, underviser og analytiker. Som beskrevet i kapitel 2 er denne position en forudsætning for praksisbaseret forskning og reflection-in-action, men empirien viser også, at forståelsen af redskaberne i høj grad formes gennem den måde, de introduceres og faciliteres på. Interviewet med Maja Fagerberg bidrager med et eksternt perspektiv, men analysen peger på, at yderligere brugsscenarier og fortolkninger kunne have udfordret og nuanceret projektets antagelser yderligere.

Samlet set viser analysen, at projektets begrænsninger hænger tæt sammen med dets metodiske og teoretiske ståsted. Beyond the Screen fremstår dermed som et situeret og bevidst afgrænset bidrag, hvor erkendelserne er forankret i konkrete praksisser og åbne for videre undersøgelse snarere end som et alment og udtømmende svar på, hvordan ikke-skærm-baseret interaktionsdesign kan forstås og anvendes.

6 REDSKABER

Dette kapitel præsenterer og udfolder projektets to kortsæt nemlig interaktionskortene og innovationskortene. Her beskrives deres tilblivelse, struktur og visuelle udformning foruden funktion og anvendelse. Kapitlet bevæger sig fra de begrebslige og systematiske overvejelser bag kortenes opbygning til de konkrete designvalg, der former dem som fysiske og grafiske objekter.

I afsnit 6.1 gennemgås interaktionskortenes kategorier, deres semiotiske motiver og farvesystem samt de principper, der ligger til grund for deres opbygning og brug. Herefter præsenteres innovationskortene i afsnit 6.2, hvor både de metodiske positioner, innovationsrummene og den rumlige foldestruktur udfoldes.

Omdrejningspunktet er således, hvordan projektets teoretiske og analytiske perspektiver materialiseres i designede redskaber. Samtidig lægges der vægt på, hvordan kortenes form, grafik og struktur ikke er tilfældige, men en integreret del af deres funktion som refleksive og praksisorienterede værktøjer.

6.1 Interaktionskort til brainstorm

Interaktionskortene er udviklet som et refleksivt og praktisk redskab til at forstå, analysere og skabe teknologi *beyond the screen* - altså som materiale såvel som interface. De udspringer af mange års designpraksis og undervisning, hvor det blev tydeligt, at der manglede et fælles sprog for de ikke-skærmbaserede møder mellem menneske, teknologi og omgivelser. Kortene fungerer som et konkret værktøj til at tænke teknologi gennem kroppen og materialet, snarere end gennem koder og skærme (se figur .

Grundideen bag kortene er at al interaktion kan forstås som et kredsløb mellem input, interface og output - et møde, hvor noget sanses, noget oversættes, og noget reagerer. Dertil kommer kategorierne *proximity*, *manipulation*, *behaviour* og *materiality*, som tilsammen beskriver graden og essensen af nærhed, bevægelse, adfærd og stofflighed i interaktionen. De syv kategorier giver et systematisk, men åbent sprog for at tale om og undersøge interaktive fænomener i en fysisk, sanselig og rumlig kontekst.

Kortene kan bruges på flere måder, alt efter situation og formål. De kan først og fremmest anvendes som **brainstormkort**, hvor de sætter gang i idéudvikling og åbner for samtaler om teknologiens muligheder og konsekvenser. Her fungerer de som kreative katalysatorer, der hjælper studerende, designere eller virksomheder med at udforske nye former for interaktion og sanselig teknologi. De kan også bruges som **analyseredskab** til at forstå allerede eksisterende IoT-produkter, installationer eller oplevelser. Ved at placere et produkt inden for kortenes system bliver det muligt at afdække, hvordan interaktionen faktisk fungerer: Hvor inputtet opstår, hvad interfacet består af, og hvordan outputtet opleves og sanses. Endelig kan kortene fungere som **sparringspartner i digital transformation**, hvor analoge produkter eller services skal gentænkes i en digital kontekst. Her bidrager de med struktur, begreber og perspektiv, der sikrer, at teknologien integreres meningsfuldt og menneskeligt - uden nødvendigvis at ende på en skærm.

Interaktionskortene er dermed både metode og refleksion, designværktøj og samtaleform. De skaber et rum, hvor teknologi kan forstås som en del af vores materielle kultur - noget vi former, men som også former os. I deres anvendelse flytter de fokus fra *at bygge teknologi* til *at forstå teknologi som en oplevelse*, der skal mærkes, sanses og forhandles i fællesskab.



Figur 34: Foldbar spilleplade til TIDE-kortene



Figur 35: Spillepladen med TIDE-kortene i alle 7 kategorier: Input, Interface, Output, Proximity, Materiality, Manipulation og Behaviour



Figur 36: Interface-kategorien, sammen med en pamflet der forklarer hvert kort



Figur 37: Min rekonstruktion af en idegenerering der resulterede i et koncept for et 'Armadillo Second Skin Car Seat'

6.1.1 Kategorier

Input

Input er den måde, et system forstår verden på - det er dér, kommunikationen mellem menneske og teknologi begynder. I ikke-skærm-baseret interaktions-design handler input ikke kun om at klikke, taste eller trykke, men om at aflæse bevægelse, lyd, varme, berøring eller kemi. Et input kan komme fra brugeren selv eller fra omgivelserne: Et håndtryk, en stemme, en temperaturændring eller et ændret lufttryk kan alt sammen være signaler, som systemet opfanger og omsætter til handling.

Denne mangfoldighed af inputs skaber grundlaget for et mere sanseligt og kontekstuel forhold mellem menneske og teknologi. Når vi taler om *environmental* input, handler det om data, der kommer fra miljøet omkring os - luft, lys, temperatur, fugtighed - mens *biometric* input tager udgangspunkt i kroppen og dens unikke mønstre. *Thermal* og *acoustic* inputs gør systemer følsomme for varme og lyd, mens *force* og *chemical* inputs gør dem i stand til at registrere pres, stød og kemiske reaktioner. Endelig gør *positional* og *optical* inputs det muligt for systemer at navigere i rum, genkende bevægelse og aflæse visuelle signaler.

Input er dermed ikke bare et teknisk aspekt, men en måde at forstå interaktion som noget levende og situationsbestemt. Det er i inputtet, at menneskelig intention møder teknologisk sansning - og hvor grænserne mellem aktør og materiale begynder at flyde.

Output

Output er teknologiens svar - det øjeblik, hvor systemet reagerer og manifesterer sin tilstedeværelse i verden. I et ikke-skærm-baseret design kan output tage form af lyd, lys, bevægelse, varme, vind, vibration, farveskift eller duft. Her bliver teknologiens respons ikke kun noget, vi ser, men noget, vi mærker og oplever med hele kroppen.

Et output kan være funktionelt, informativt, misvisende poetisk eller flere dele på en gang: En lampe, der skifter farve efter rumtemperaturen; en installation, der vibrerer svagt, når nogen nærmer sig; eller et objekt, der udånder duft som svar på berøring. Denne taktile, fysiske respons giver interaktionerne en nærværende karakter og trækker os ud af den rent visuelle skærmkultur. Output handler i sin kerne om kommunikation på tværs af sanser. Det er her, vi kan arbejde bevidst med teknologiens æstetik, som en aktør, der kan overraske, skabe stemning eller understrege relationen mellem bruger og kontekst. Uanset om outputtet er lydligt, termisk eller mekanisk, repræsenterer det teknologiens evne til at *svare igen*, og derved skabe et sanseligt kredsløb mellem krop, materiale og maskine.

Interface

Interface er det punkt, hvor menneske og teknologi mødes. Det er broen, hvor intention bliver til handling, og handling bliver til respons. I *Beyond the Screen*-perspektivet kan et interface være alt fra en stol eller et stykke tøj til en væg, en plante eller en installation. Her bliver interfacet et fysisk, sanseligt og ofte uventet mødested. Et interface kan være et møbel, der reagerer på berøring, et smykke, der lyser i takt med pulsen, eller et rum, der ændrer akustik, når nogen taler. Pointen er, at interfacet integreres i hverdagen og i vores omgivelser og bliver således en del af verden snarere end et vindue til den. Dermed udfordres den klassiske forståelse af teknologi som noget adskilt fra kroppen og rummet.

Et interface er altså ikke blot en formidler, men et *materialiseret forhold* mellem menneske og system. Det er dér, hvor designeren kan forme oplevelsen: I teksten, i bevægelsen, i responsen. I det øjeblik en bruger møder interfacet, opstår interaktionen som en dialog mellem form, funktion og fornemmelse.

Proximity

Proximity handler om afstand, både fysisk, sanselig og symbolsk. Det beskriver, hvor tæt interaktionen foregår mellem menneske og system, og hvordan graden af nærhed påvirker oplevelsen. I *Beyond the Screen*-konteksten tænkes proximity som lag. Fra den fjerne internetforbindelse til den intime kontakt mellem finger og materiale. Når interaktionen foregår gennem internettet, er den

fjern og ofte abstrakt. Men bevæger vi os ind mod kroppen, bliver interaktionen mere direkte og fysisk i rummet, omkring kroppen, i hånden og i fingeren. Den inderste form for proximity, den *embedded*, opstår når interaktionen er indlejret i materialet selv, som en naturlig del af objektet. Proximity gør det muligt at diskutere, hvordan teknologi opleves på forskellige skalaer. Fra globale netværk til mikroskopiske sansninger. Det er samtidig en påmindelse om, at afstand ikke kun handler om meter, men om relationer. Om hvordan vi som mennesker forbinder os til teknologi, og hvordan teknologiens nærvær kan føles både favnende, trøstende, frastødende og invasivt.

Manipulation

Manipulation beskriver selve bevægelsen. Den måde, vi aktiverer, påvirker eller afslutter en interaktion på. Det er dér, hvor kroppen bliver redskabet, og hvor teknologiens reaktion formes af vores handling. I stedet for at trykke på en knap, kan vi bøje, strække, dreje, ryste, klemme eller glide over en overflade. Hver gestus bliver en form for sprog. Denne fysiske tilgang gør interaktionen mere intuitiv og legende. Når vi bøjer et materiale for at ændre lydstyrke, eller klemmer et objekt for at tænde lys, forankres oplevelsen i kroppen fremfor i et abstrakt interface. Manipulationen kan være direkte eller indirekte, kontrolleret eller tilfældig, men altid sanselig.

Der findes også en *automatisk* manipulation, hvor sensoren selv udfører handlingen uden brugerens indblanding. Her skabes en ny form for relation, hvor teknologien agerer proaktivt og læser omgivelserne, før vi selv gør det. Manipulation er derfor ikke blot bevægelse, men et koreografisk møde mellem menneske og materiale, en dans, hvor begge parter påvirker hinanden.

Behaviour

Behaviour beskriver, hvordan systemet opfører sig. Dets personlighed, tempo og rytme. Det handler om, hvordan en interaktion udfolder sig over tid, og hvordan den opleves som levende, mekanisk, forudsigelig eller overraskende. I *Beyond the Screen*-tilgangen bliver adfærd funktion, såvel som stemning og karakter.

Et system kan reagere *lineært* og forudsigeligt eller *eksponentielt*, hvor små bevægelser skaber store reaktioner. Det kan være *momentary*, hvor effekten kun varer så længe, du trykker, eller *latching*, hvor en enkelt gestus ændrer tilstanden permanent. Andre systemer kan opføre sig *adaptivt* og lære af brugeren, eller *suggestivt*, hvor de foreslår handlinger uden at kræve dem. Adfærd bliver dermed et udtryk for teknologiens 'væsen - dens måde at være i verden på. Den afslører systemets logik, men også dets sensibilitet. Et system med *synkroniseret* adfærd taler i rytme med omgivelserne, mens et *asynkront* system lever sit eget liv. På den måde bliver behaviour ikke blot et resultat af kode, men en form for designet personlighed - et teknologisk temperament.

Materiality

Materialitet handler om, hvad teknologien *er lavet af*, og hvordan den føles, ser ud og reagerer. I *Beyond the Screen*-perspektivet er materialitet mere end æstetik. Det er selve grundlaget for, hvordan interaktion opstår. Et materiales styrke, overflade, gennemsigtighed og ledningsevne bestemmer, hvordan vi kan røre, forme og forstå teknologien. Når teknologi integreres i stof, træ, metal eller glas, opstår nye måder at opleve digitalitet på. Et fleksibelt materiale muliggør bøjelige sensorer; et transparent materiale lader lys at trænge igennem; et ledende materiale gør det muligt at mærke elektricitet som varme eller vibration.

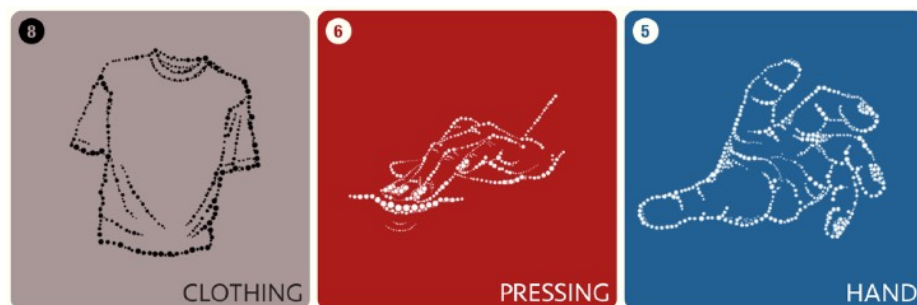
Materialitet er dermed både fysisk og betydningsbærende. Den påvirker sansningen, men også fortællingen om, hvad teknologi er. Et blødt, organisk materiale kan gøre teknologien venlig og menneskelig, mens et koldt, hårdt materiale kan signalere kontrol og præcision.

Ved at arbejde bevidst med materialitet kan designeren skabe teknologi, der taler til kroppen lige så meget som til øjet og skabe teknologi, der mærkes før den forstås.

6.1.2 Motiver

For at repræsentere interaktionskortenes 110 kategorier og underkategorier har jeg udviklet en række visuelle motiver, som alle er skabt i Photoshop ved at 'tegne' med prikker i forskellige størrelser. Den punktuelle opbygning giver motiverne en vis stoflighed og granularitet og skaber en visuel sammenhæng på tværs af kortene. I arbejdet med motiverne har jeg løbende vurderet, hvad der i den enkelte kategori skabte mest mening visuelt og begrebsligt. I den sammenhæng kan motiverne forstås i relation til Charles Sanders Peirces tredeling af tegn i ikon, indeks og symbol (Peirce 1931–58).

Nogle motiver fungerer ikonisk ved at bygge på en direkte lighed mellem tegn og referent. Kategorien *Interface - Clothing* repræsenteres eksempelvis af en t-shirt, *Manipulation - Pressing* af en hånd, der trykker, og *Proximity - Hand* af en hånd som kropslig reference. I disse tilfælde var den umiddelbare genkendelighed det mest præcise greb.



Figur 38. *Clothing* fra *Interface*-kategorien, *Pressing* fra *Manipulation*-kategorien og *Hand* fra *Proximity*-kategorien

Andre motiver har en indeksikal karakter ved at pege på et fænomen gennem dets spor eller effekt. *Input: Thermal* visualiseres gennem flammer, *Output - Wind* gennem mælkebøttefrø, der føres afsted med vinden, og *Materiality - Surface: Textured* gennem en sten og revet sand i en zenhave. Her skabes betydningen gennem association til noget, der er fysisk forbundet med eller frembragt af det pågældende fænomen.



Figur 39. *Thermal* fra *Input*-kategorien, *Wind* fra *Output*-kategorien og *Surface: Textured* fra *Materiality*-kategorien

Endelig er enkelte motiver symbolske, hvor relationen mellem tegn og betydning er kulturelt etableret. *Output - Colour Change* repræsenteres af en kamæleon, *Materiality - Strength: Fragile* af en revnet glasoverflade, og *Behavior - Adapting* af et uendelighedstegn, som i samtiden ofte anvendes som metafor for kontinuerlig tilpasning, eksempelvis i relation til AI og maskinlæring. I disse tilfælde var det den kulturelle genkendelighed, der bedst indkredsede kategoriens indhold.



Figur 40. *Colour Change* fra *Output*-kategorien, *Strength: Fragile* fra *Materiality*-kategorien og *Adapting* fra *Behaviour*-kategorien,

Valget mellem ikon, indeks og symbol er således ikke foretaget ud fra en fastlagt semiotisk strategi, men ud fra en konkret vurdering af, hvilken tegnform der tydeligst og mest præcist formidler den enkelte kategori. Peirces tredeling fungerer her som et analytisk sprog til at forstå de forskelle, der er opstået i processen.

6.1.3 Farver

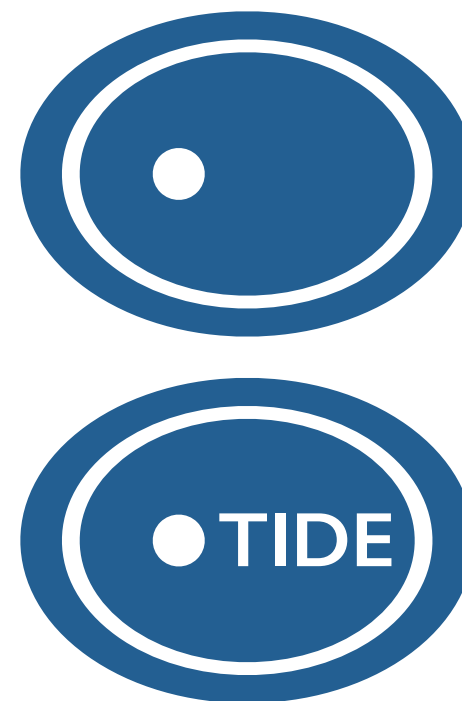
Farvevalget i de tidlige versioner af interaktionskortene tog primært afsæt i en intuitiv og associationsbaseret tilgang. Farverne blev valgt ud fra, hvad der umiddelbart syntes at passe til de enkelte kategorier, og hver kategori blev tildelt én grundfarve med flere nuancer. Antallet af nuancer inden for en farve svarede til antallet af kort i den pågældende kategori, eksempelvis med blå nuancer til *Behaviour*. Denne tilgang skabte en intern sammenhæng i de enkelte kortstakke, men byggede i høj grad på subjektive vurderinger og æstetisk mavefornemmelse.

Efterhånden som kortene blev videreudviklet og antallet af kategorier voksede, opstod der imidlertid en udfordring. Det, der gav mening, da kategorierne var få og overskuelige, blev vanskeligere at navigere i, da stakkene voksede. Når hvert kort havde sin egen nuance, kunne det være vanskeligt for brugerne hurtigt at skelne mellem de overordnede farvekategorier. Farverne begyndte at konkurrere frem for at skabe overblik, og den oprindelige systematik blev mindre tydelig i praksis.

Dette blev afsættet for en mere systematisk bearbejdning af farvearbejdet. Her blev Joseph Albers' *The Interaction of Color* (Albers 1963) en væsentlig reference. Albers hovedbudskab er, at farver ikke kan forstås isoleret, men altid opleves i relation til de farver, de står sammen med, og hvordan den samme farve kan fremstå forskelligt afhængigt af kontekst. Denne relationelle farveforståelse blev central i arbejdet med at skabe større visuel klarhed på tværs af kortene. Albers' arbejde er i sig selv inspireret af Johann Wolfgang von Goethes farvelære og dennes farvetrekant (Goethe 1810), hvor farver forstås i dynamiske spændingsforhold frem for som rene, isolerede størrelser.

I den konkrete videreudvikling har Goethes farvetrekant fungeret som et kompositorisk redskab til at skabe balance mellem farverne, mens Albers' pointer om farvers indbyrdes påvirkning har været afgørende for at justere kontraster og harmonier i den samlede kortstak. Resultatet er et mere balanceret og sammenhængende farvesystem, hvor kategorierne fremstår tydeligere i forhold til hinanden, uden at farverne i sig selv tillægges fast semantisk betydning.

Farverne fungerer dermed som en visuelt rammesætning, der understøtter overblik og intuitiv brug. Systematiseringen udspringer af erfaringer fra brugen af kortene og af behovet for større læsbarhed i takt med, at materialet voksede i omfang.



Figur 41. Logo for TIDE-kortene med og uden titel

6.1.4 Fra interaktionskort til TIDE-cards

Gennem størstedelen af udviklingsprocessen blev kortene omtalt som *Interaktionskort*. Navnet var funktionelt og beskrev deres formål, men efterhånden som kortene blev afprøvet, systematiseret og fik en tydeligere faglig identitet, blev betegnelsen for generisk. Kortenes omdrejningspunkt

repræsenterer en bestemt måde at undersøge og konstruere interaktion på, gennem dens materielle, teknologiske, rumlige og kropslige egenskaber, hvilket jeg ønskede at understrege gennem et mere betydningsbærende navn.

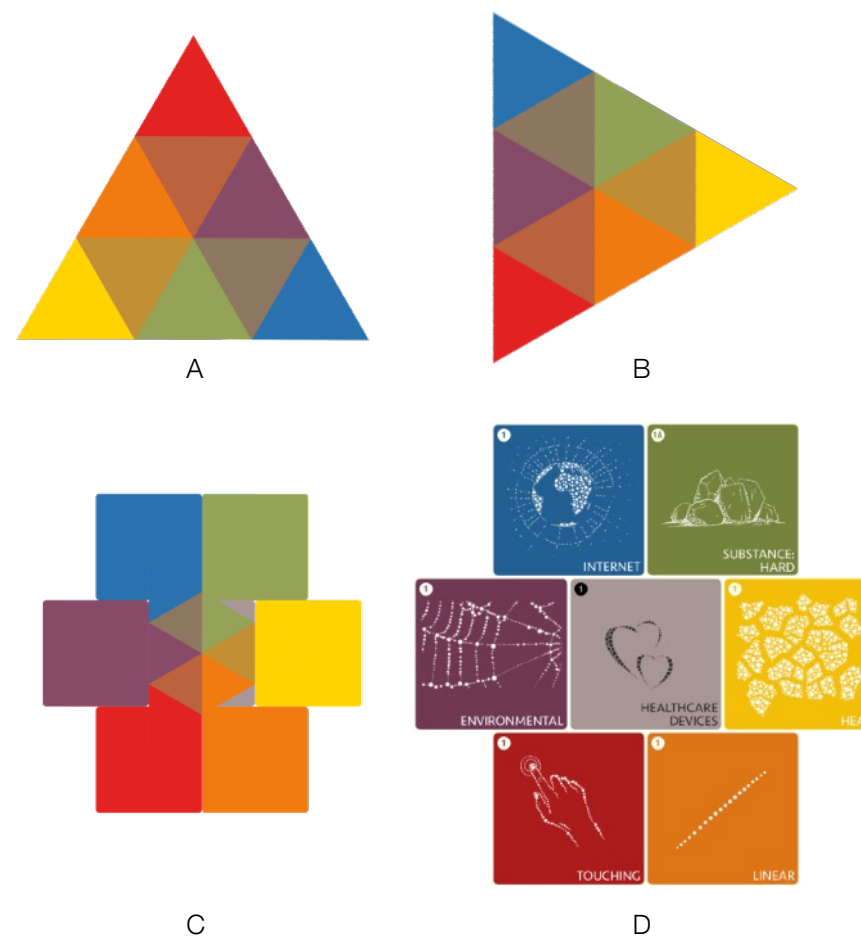
Dette behov blev endnu tydeligere i forbindelse med samtaler og brainstorms jeg havde med forskerne Mads Høbye og Maja Fagerberg Ranten fra RUC. Diskussionerne handlede både om, hvad kortene egentlig gjorde, og hvordan deres særlige karakter kunne fastholdes i et navn. Her opstod **TIDE - Tangible Interaction Design Exploration** som betegnelse. Navnet samler fire centrale egenskaber ved kortene: *Tangible* peger på den materielle og kropslige interaktion, *Interaction Design* placerer dem fagligt, mens *Exploration* understreger, at kortene åbner mulighedsrum der kan undersøges fremfor færdige løsninger.

Netop *exploration* er væsentligt for kortenes natur. TIDE-kortene består som beskrevet af syv kategorier - *Input, Interface, Output, Proximity, Materiality, Manipulation* og *Behaviour* - som tilsammen opløser interaktion i elementer, der kan kombineres på nye måder. Et design kan eksempelvis tage udgangspunkt i en bestemt sansning, en materialeegenskab, en fysisk manipulation og en adfærd. Kortene kan vælges bevidst eller kombineres tilfældigt og fungerer dermed både analytisk og generativt. De giver et sprog for interaktion, men skaber samtidig benspænd, der kan føre designprocessen i uventede retninger.

Navneskiftet markerer derfor også en udvikling i min egen forståelse af kortene. Fra oprindeligt at være et undervisningsredskab, der skulle hjælpe studerende væk fra den automatiske forestilling om en skærmbaseret løsning, udviklede de sig gennem brug, evaluering og refleksion til et mere selvstændigt framework for tangible interaction design. De skriver sig ind i dette allerede eksisterende felt, men gør feltet mere tilgængeligt og operationelt i en designpraksis, hvor skærmen ellers let bliver standardløsningen.

Samtidig var der en bevidst lyst til at give kortene en titel, der kunne stå på egne ben. **TIDE** er kort, genkendeligt og rummer en metaforisk dimension: *Tide* - tidevandet - betegner bevægelse, skift og påvirkning mellem elementer. Det passer til kortenes dynamiske karakter, hvor interaktion forstås som relationer mellem teknologi, materiale, krop, handling og omgivelser. TIDE blev dermed en

præcisering af, hvad kortene gennem forsknings- og udviklingsprocessen var blevet til.



Figur 42. A) Joseph Albers gengivelse af Goethes farvetrekant (Albers 1963), B) Goethes farvetrekant roteret for tilpasset farveplacering, C) Valgte farver for kortenes kategorier og D) konkrete kort fra hver kategori



Figur 43. David Roses 'Six Human Drives' + en syvende drive som jeg har tilføjet for at understrege den menneskelige drivkraft, der handler om oplevelse, ekstasen, fordybelsen og tilstedeværelsen i nu'et. De syv *human drives* er overordnede kategorier for de 16 innovationsrum, der udgør innovationskortene

6.2 Innovationsrum til metode- og områdevalg

TIDE-kortene (interaktionskortene) har til formål at give et sprog for, hvordan teknologi sanses og materialiseres, hvorimod innovationskortene adresserer det metodiske og strategiske valg, der ligger forud for designhandlingen. De undersøger hvordan vi vælger at tænke og positionere innovation, når interaktionsdesign er omdrejningspunkt. I det følgende præsenteres først de tre designpositioner, som kortene opererer med og dernæst de 16 innovationsrum, som kvalificerer valg af retning og område. Den teoretiske baggrund for positionerne er uddybet i litteraturgennemgangen (kapitel 3), og sammenfattes her i relation til kortenes funktion.

6.2.1 Det pragmatiske, det spekulative og det futuristiske

Innovationskortene opererer med tre grundlæggende designpositioner: Den pragmatiske, den spekulative og den futuristiske. De repræsenterer forskellige metoder, såvel som forskellige epistemologiske og strategiske ståsteder.

Den **pragmatiske tilgang** er forankret i design thinking-traditionen (Brown 2008; den Dekker 2019) og tager udgangspunkt i konkrete problemstillinger. Som beskrevet i kapitel 3 bygger denne tilgang på iterative processer, empatiarbejde og prototyping. Spørgsmålet er typisk: *How can we...?* Innovation forstås som forbedring eller optimering inden for eksisterende systemer. Tilgangen anvendes ofte ret bredt og inden for mange fagfelter, men dens radikalitet afhænger af problemformuleringens bredde (Buchanan 1992). Den producerer anvendelige løsninger, men sjældent paradigmeskift.

Den **spekulative tilgang** trækker på critical og speculative design (Dunne & Raby 2013;), som også behandles i kapitel 3. Her bliver design et kulturelt og kritisk medie. Spørgsmålet er: *What if...?* Det primære formål er, modsat designtænkningens fokus på implementering, at skabe refleksion og debat. Spekulativt design synliggør værdier, magtstrukturer og teknologiske antagelser

og åbner for alternative verdensbilleder. Resultatet kan være åbent og tvetydigt, men netop i denne åbenhed ligger potentialet for erkendelse.

Den **futuristiske tilgang** – eller futures thinking – arbejder med scenarier, trends og strategisk fremsyn (Candy & Dunagan 2017; Miller 2018; Bespoke Design Studio 2021). Som beskrevet i kapitel 3 anvendes fremtiden her som et operationelt værktøj. Spørgsmålet er: *Imagine that...* Fokus er på at forstå mulige udviklingsbaner og positionere sig i forhold til dem. Hvor spekulativt design udfordrer nutiden gennem fremtidsfiktion, søger futures thinking at skabe beslutningsgrundlag for handling i nutiden.

De tre positioner repræsenterer dermed tre innovationslogikker: Den iterative, den kritiske og den strategiske. Innovationskortene synliggør dette valg og gør det til en bevidst del af designprocessen.

6.2.2 Innovationsrum

Ud over de metodiske positioner arbejder innovationskortene med 16 innovationsrum, der relaterer sig til David Roses seks human drives (Rose 2014), suppleret med et syvende drive, *Sensation*, som er tilføjet i undervisnings-kontekst for at tydeliggøre den kropslige og oplevelsesmæssige dimension, der også er central i Beyond the Screen-projektet (jf. kapitel 4).

Roses oprindelige drives - Omniscience, Telepathy, Safekeeping, Immortality, Teleportation og Expression - beskriver grundlæggende menneskelige drivkræfter, som teknologier historisk har adresseret. Innovationsrummene oversætter disse drivkræfter til designmæssige fokusområder (se figur 39).

Omniscience (the desire to know all) udfolder sig eksempelvis som *Monitoring* og *Game Changing*, der er teknologier, som registrerer, analyserer og potentielt ændrer systemer gennem omfattende dataindsamling. Det at vide alt er fx grundtanken bag udviklingen af world wide web (www).

Telepathy (the desire for human connection) relaterer sig til *Communication*, *Sharing* og *Changing Behaviour* og adresserer sociale og relationelle dimensioner af teknologi. Vi har en enorm trang til at høre til og blive forstået og

accepteret af andre, hvilket bl.a. er drivkraften bag sociale mediers store succes.

Safekeeping (to protect and be protected) udfolder sig i *Safety* og *Comfort* og peger mod beskyttelse og tryghed. Vores ønske om at gøre alt hvad der står i vores magt til at beskytte vores nærmeste er bl.a. drivkraften bag rigtig mange intelligente systemer som smart homes, babyalarmer og andre overvågnings-systemer. Samtidig er et sideløbende resultat af beskyttelse og tryghed også forbundet til komfort.

Immortality (to be healthy and vital) omsættes til *Vitality* og *Sustaining* og relaterer sig til sundhed og langtidsholdbarhed. Vi har et brændende ønske om at forblive sunde og raske hele livet og dø den smertefrie død imens vi lever livet. Vi sundhedsmonitorerer os fra før vi bliver født til langt ind i alderdommen med henblik på at forblive raske og frie. Sideløbende er bæredygtighed blevet et fokus for miljø, sundhed, planet og balancen mellem arbejdsliv og privatliv.

Teleportation (to move effortlessly) bliver til *Navigation* og *Control* og handler om orientering, styring og gnidningsfri mobilitet. Cyklen, bilen, den selvkørende bil og mange andre transportformer er udviklet for at hjælpe os med at bevæge os uden besvær. I det hele taget er store dele af den teknologiske udvikling baseret på at gøre vores liv og hele samfundet så gnidningsfrit som muligt (Ritzer 2001, Urry 2000, Tranborg 2026).

Expression (to create, make and play) udvides til *Creation*, *Differentiation* og *Craftsmanship* og rummer identitet og æstetik. Den skabende drivkraft er stærk hos os og understøttes teknologisk af alt fra musikinstrumenter og generative koder til væve, 3D-printere og industrielle robotter. På den ene side har vi behovet og drivkraften til at høre til og være en del af et fællesskab og på den anden side har vi en trang til at skille os ud og udtrykke os unikt. Det er også her den håndværksmæssige eller faglige ekspertise ligger. Vores trang til at dygtiggøre os og skabe perfektion.

Det tilføjede drive **Sensation (to contemplate, sense and be stimulated)** udfolder sig i *Sensation* og *Experience* og understøtter den kropslige dimension, der også er central i TIDE-kortene (afsnit 6.1). Det sanselige og oplevelsesbaserede knytter sig til vores trang til at befinde os i ekstasen, være

omsluttet af stimuli eller være tilstede i nuet. Koncerter, interaktive installationer eller indendørs 'skydiving' for den sags skyld er eksempler på vores higen efter det unikke og udstrakte nu, mættet med sansning.

Innovationsrummene fungerer skal tænkes som tematiske felter, hvor teknologi kan positioneres. De hjælper med at tydeliggøre, hvilken menneskelig drivkraft et projekt primært adresserer, og hvilke værdier der som følge deraf bringes i spil. I undervisnings- og workshopkontekster har rummene vist sig særligt anvendelige som diskussionsredskab, da de gør det muligt at bevæge sig fra en teknologisk løsning til en refleksion over, hvilket behov eller hvilken forestilling om mennesket der egentlig designes for, foruden typen og graden af innovation og fremtids-forestilling konceptet besidder.

Dermed skaber innovationsrummene en forbindelse mellem teknologisk mulighed og kulturel betydning. Hvor de metodiske positioner beskriver *hvordan* man designer, peger innovationsrummene på *hvorfor* og *for hvem*. Kortene danner de et refleksivt lag oven på TIDE-kortene og udvider projektets bevægelse fra sansning og materialitet til strategi og fremtidsforståelse.

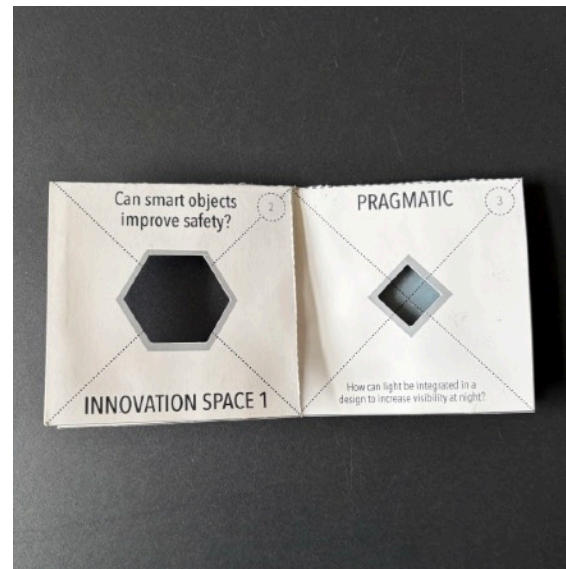
6.2.3 Kortenes visuelle og rumlige dimension

Innovationskortene er designet som foldbare objekter, hvor den fysiske handling understøtter den metodiske bevægelse. De grafiske elementer er holdt i sort på hvid baggrund, mens et gråtonefotografi symbolsk repræsenterer innovationsrummet. Når kortet foldes, fremtræder fotografiet gradvist gennem tre udstansninger.

Den yderste udstansning er diamantformet og refererer til Design Thinking og Double Diamond-modellen. Den mellemliggende sekskant henviser til spekulative design og Dunne & Rabys pppp-model der italesætter forskelle mellem *plausible*, *probable*, *possible* og *preferable* fremtider (Dunne & Raby 2013). Den inderste cirkel relaterer til futures thinking og kan associeres med værktøjer som scope wheel, driver mapping eller scenarie-bygning.



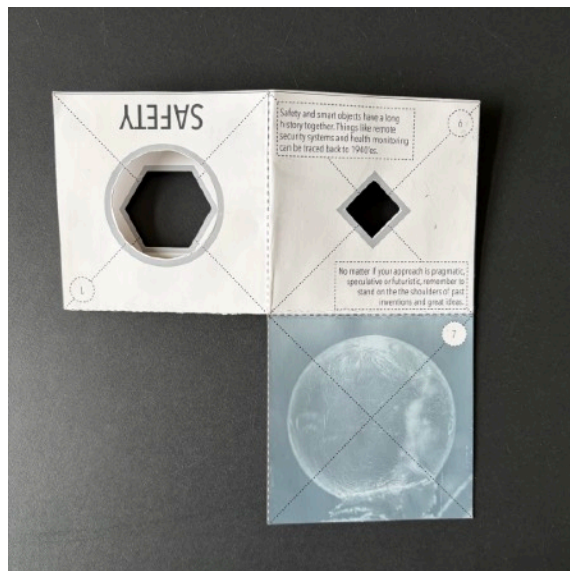
A



B



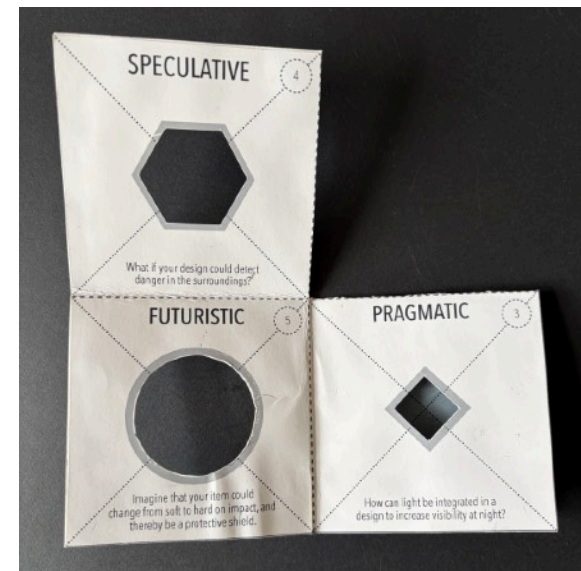
C



D



E



F

Figur 44, A), B), C), D), E) & F): TUNE-kortenes princip med at udfolde designperspektiver og metoder. Her eksemplificeret med Safety, der er en af innovationsrummene for TUNE-kortene (Tuning the Understanding of Novel Experiences).

Foldningen skaber dermed en rumlig progression gennem metodiske overvejelser. Man bevæger sig fysisk mellem pragmatik, spekulation og fremtidsstrategi. Kortene bliver således et taktilt refleksionsredskab, hvor metodevalg materialiseres i handling.

6.2.4 Fra innovationskort til TUNE-cards

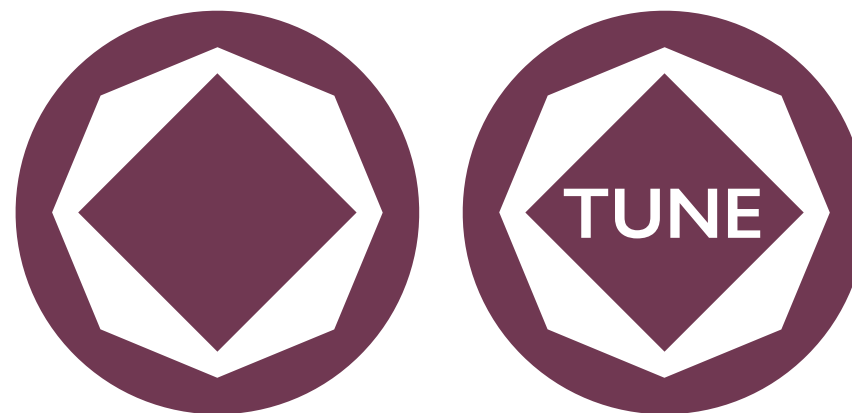
Som med TIDE-kortene fandt en tilsvarende bevægelse sted med *Innovationskortene*. Ligesom betegnelsen *Interaktionskort* var det et funktionelt arbejdsnavn, men også en meget bred betegnelse. Kortenes omdrejningskort er ikke innovation i generel forstand, men at hjælpe designeren med at skifte mellem forskellige perspektiver på en designudfordring og dermed undersøge, hvordan selve forståelsen af et mulighedsrum påvirker de løsninger, der kan opstå.

Navngivningen af TUNE foregik som en del af den samme samtale og brainstorm med forskerne Mads Høbye og Maja Fagerberg Ranten fra RUC, hvor Interaktionskortene fik navnet TIDE. Det var derfor naturligt at lede efter et navn, der både kunne stå selvstændigt og samtidig skabe en genkendelig relation mellem de to værktøjer. Resultatet blev **TUNE – Tuning the Understanding of Novel Experiences**.

Hvor TIDE peger på udforskning, peger TUNE på justering. At *tune* betyder at indstille eller finjustere noget, og denne betydning rammer kortenes grundlæggende idé om, at designeren kan ændre sin forståelse af en problemstilling ved bevidst at skifte perspektiv. De tre overordnede tilgange - **pragmatisk, spekulativ og fremtidsorienteret** - repræsenterer forskellige måder at åbne og afgrænse et designrum på. Den pragmatiske tilgang retter opmærksomheden mod aktuelle behov og realiserbare løsninger, den spekulative udfordrer eksisterende antagelser og undersøger alternative muligheder, og den fremtidsorienterede arbejder med længere tidshorisonter og forskellige forestillinger om, hvad fremtiden bringer.

Kortene kan selvfølgelig bruges som tre adskilte metoder, hvor designeren vælger én og følger den gennem hele processen. Men de kan også bruges som en bevidst bevægelse mellem positionerne. Et koncept kan eksempelvis begynde i et konkret behov, åbnes gennem et spekulativt spørgsmål og efterfølgende betragtes i et længere fremtidsperspektiv. Designprocessen kan dermed løbende *tunes*, efterhånden som nye spørgsmål og muligheder viser sig.

Navneskiftet fra Innovationskort til TUNE-kort præciserer derfor, hvad kortene gennem udviklingsprocessen er blevet til. De er hverken en entydig opskrift på innovation eller en tjekliste til den rigtig løsning. Deres funktion er at skabe refleksionsrum, hvor designeren kan blive bevidst om sin egen position og aktivt ændre den.



Figur 45. Logo for TUNE-kortene med og uden titel

6.3 Opsummering

Udviklingen af TIDE- og TUNE-kortene repræsenterer en materialisering af den viden, der er opstået gennem *Beyond the Screen*. Kortene samler projektets teoretiske perspektiver, erfaringer fra undervisning og workshops samt mine egne designmæssige eksperimenter i to redskaber, der gør det muligt at arbejde konkret med teknologi udenfor det skærmbaseede. De to redskaber er således vokset frem som en del af selve forskningsprocessen, hvor udvikling, afprøvning, refleksion og videreudvikling løbende har påvirket hinanden.

TIDE og TUNE adresserer forskellige dele af designprocessen. TIDE tager udgangspunkt i selve interaktionen og opløser den i elementer, der kan undersøges, kombineres og diskuteres. Gennem *Input, Interface, Output, Proximity, Manipulation, Behaviour* og *Materiality* etableres et fælles sprog for interaktion, som flytter opmærksomheden fra skærmen mod kroppen, materialet, rummet og teknologiens adfærd. Kortene gør det dermed muligt både at analysere eksisterende teknologier og at skabe nye kombinationer, hvor interaktion forstås som et sanseligt og materielt kredsløb mellem menneske, teknologi og omgivelser.

TUNE placerer sig et andet sted i processen. Her er omdrejningspunktet ikke længere interaktionens bestanddele, men den position, designeren indtager i forhold til det, der skal skabes. Bevægelsen mellem den pragmatiske, spekulative og futuristiske tilgang synliggør, at design altid udspringer af bestemte antagelser om problemer, muligheder og fremtider. Innovationsrummene tilfører endnu et lag ved at forbinde teknologiske muligheder med menneskelige drivkræfter og kulturel betydning. TUNE gør dermed metodevalg og positionering til noget, der aktivt kan undersøges og ændres frem for at være en implicit præmis for designprocessen.

Fælles for de to redskaber er, at refleksion ikke alene foregår gennem ord. Kortenes visuelle og fysiske udformning er en del af deres måde at skabe erkendelse på. I TIDE understøtter motiver, semiotiske greb og farvesystemer navigationen mellem interaktionens mange muligheder, mens TUNEs foldbare form gør bevægelsen mellem metodiske positioner fysisk og håndgribelig.

Designet af redskaberne er dermed ikke adskilt fra deres indhold, men med til at materialisere de tankeprocesser, de skal understøtte.

Også bevægelsen fra de oprindelige arbejdsnavne *Interaktionskort* og *Innovationskort* til TIDE og TUNE afspejler denne udvikling. Navngivningen fastholder en erkendelse af, hvad redskaberne gennem processen er blevet til. TIDE - *Tangible Interaction Design Exploration* - fremhæver udforskningen af interaktionens materielle, rumlige og kropslige dimensioner, mens TUNE - *Tuning the Understanding of Novel Experiences* - understreger muligheden for at justere den position, hvorfra et designproblem forstås. De to navne peger således på hver sin bevægelse: At **udforske** og at **justere**.

Tilsammen etablerer TIDE og TUNE derfor et muligheds- og refleksionsrum, hvor designeren kan bevæge sig mellem det konkrete og det forestillede, mellem materialet og strategien og mellem det, teknologien kan, og det, vi ønsker, den skal gøre. Netop denne bevægelse er central for *Beyond the Screen*: Teknologi forstås ikke alene gennem funktion eller interface, men som noget, der formes og erkendes i relationen mellem mennesker, materialer, handlinger, værdier og mulige fremtider.

Som introduceret i kapitel 2 opererer *Beyond the Screen* med teknologi i tråd med Heideggers forståelse af *techne* som noget der er beslægtet med *poiesis*: En frembringelse, hvor noget bringes fra det skjulte til åbenhed (Heidegger 1954 [1977]). Set i dette perspektiv understøtter TIDE og TUNE en designpraksis, hvor teknologi ikke alene skal betragtes som noget, der skal beherskes og omsættes til funktionelle løsninger. Gennem udforskning, kombination og refleksion kan noget endnu ikke erkendt træde frem i mødet mellem teknologi, materiale og menneske. Kortene gør således ikke eksisterende viden om interaktion operationel og de kan medvirke til at frembringe ny forståelse gennem selve designhandlingen. På den måde vender projektet tilbage til en af sine grundlæggende præmisser: At skabe med teknologi er samtidig en måde at erkende teknologi og dens mulige relationer til verden på.

7 DISKUSSION

I de foregående kapitler har jeg bevæget mig fra projektets teoretiske og metodiske fundament over den praksisbaserede undersøgelse til udviklingen af TIDE- og TUNE-kortene. Gennem denne proces er *Beyond the Screen* blevet konkretiseret som en måde at undersøge interaktionsdesign på, men undervejs er jeg stødt på en række spørgsmål, der rækker ud over redskaberne selv. Disse spørgsmål danner udgangspunkt for diskussionen.

Når teknologi ikke alene betragtes som noget, der skal designes og anvendes, men som noget, der indgår i relationer mellem mennesker, materialer, handlinger og forestillinger om fremtiden, bliver design også et spørgsmål om, hvilke betingelser vi skaber for disse relationer. Det aktualiserer designerens rolle som facilitator, men rejser samtidig spørgsmål om opmærksomhed, agency og kontrol. Hvem handler, når teknologien bliver mere intelligent og mindre synlig? Hvilket ansvar følger med, når AI ikke blot udfører, men foreslår og medskaber? Og hvordan kan designuddannelser ruste kommende designere til ikke kun at løse eksisterende problemer, men også undersøge og udfordre de fremtider, teknologien er med til at forme?

Diskussionen vender samtidig blikket mod projektets egne præmisser. *Beyond the Screen* er udviklet ud fra en bestemt praksis, æstetisk sensibilitet og fascination af materialitet, og netop denne position må også problematiseres. Det sanselige og materielle er ikke nødvendigvis bedre, mere etisk eller mere menneskeligt, og projektets praksisbaserede karakter indebærer både styrker og blinde vinkler.

Kapitlet bevæger sig derfor fra de nære konsekvenser for designpraksis og undervisning mod mere principielle og spekulative spørgsmål om teknologiens rolle. Afslutningsvis vendes perspektivet mod en mulig post-digital tilstand, hvor skærmens nuværende dominans ikke længere tages for givet. Diskussionen handler dermed om at undersøge, hvilke nye spørgsmål der bliver synlige, når de eksisterende forestillinger om teknologi, design og digitalitet bringes i bevægelse.

7.1 Facilitering som designkompetence - designerens rolle

Et af de mest markante afledte temaer i arbejdet med *Beyond the Screen* er spørgsmålet om facilitering som designkompetence. I de observerede workshops og undervisningsforløb bliver interaktionskortene hurtigt mere end idegenererende redskaber. De fungerer som strukturer for samtale, som tempoangivere og som midlertidige arkitekturer for fælles tænkning. Kortene organiserer rummet. De fordeler taletid. De giver form til noget, der endnu ikke er formuleret.

Dermed forskydes designerens rolle næsten umærkeligt. Fra at være den, der skaber løsningen, til at være den, der skaber betingelserne for, at løsninger kan opstå. I praksis betyder det at stille spørgsmål frem for at levere svar. At holde en proces åben, når fristelsen til at lukke den er stor. At insistere på undersøgelsen, før beslutningen træffes.

Denne bevægelse kan ses i forlængelse af en innovationsforståelse, hvor det centrale ikke blot er idéen, men rummet omkring idéen - spændingsfeltet mellem viden, relation og ikke-viden (Darsø 2001; 2019). Facilitering bliver her en evne til at arbejde i det uafklarede. I mellemrummene mellem fagligheder, perspektiver og interesser opstår en særlig form for produktiv friktion, som kræver en designer, der kan navigere uden at dominere (Föhl et al.).

I projektets forløb ses det tydeligt, hvordan både TIDE og TUNE-kortene understøtter netop denne navigation. De gør teknologiske begreber håndgribelige, så de kan flyttes rundt, diskuteres og forhandles. De tillader, at en teknisk overvejelse kan stå ved siden af en æstetisk intuition og en etisk bekymring uden at nogen af delene nødvendigvis skal have forrang. Facilitering bliver her en praksis i at holde flere logikker i spil samtidig.

Spørgsmålet er, om dette peger mod en mere grundlæggende transformation af designrollen. Hvis designeren i stigende grad arbejder i komplekse, teknologiske og tværfaglige kontekster, bliver evnen til at orkestrere samarbejde og skabe fælles retning central. Designeren bliver procesarkitekt snarere end objektarkitekt. Ikke nødvendigvis som erstatning, men som udvidelse.

Der ligger imidlertid også en risiko i denne forskydning. Hvis facilitering bliver det primære, kan formgivningens æstetiske og materielle kraft fortyndes. *Beyond the Screen* peger dog på, at denne modsætning måske er hypotetisk. Kortene er selv formgivne artefakter, og deres materialitet - farver, motiver, foldestrukturer - er afgørende for deres virkning. Facilitering og formgivning viser sig som gensidigt afhængige størrelser. Det er måske netop gennem det konkrete og sanselige, at den åbne proces kan opstå.

Måske kan designkompetence i denne sammenhæng forstås som en dobbelt bevægelse: At kunne forme noget og samtidig forme rummet omkring det. At kunne skabe artefakter og skabe samtaler. I en teknologisk samtid præget af kompleksitet, omfattende konsekvenser og etiske dilemmaer bliver dette udover en pædagogisk overvejelse, også en samfundsmæssig nødvendighed. Designeren må kunne bevæge sig i mellemrummene - ikke for at udviske forskelle, men for at gøre dem produktive.

7.2 Future thinking som didaktisk praksis - forestillingskraft

Når TUNE-kortene bringer det pragmatiske, det spekulative og det futuristiske i spil som tre samtidige positioner, opstår et mere grundlæggende spørgsmål: Hvad gør det ved innovationen, at vi vælger den ene frem for den anden position? Valget er metodisk, men i høj grad også epistemologisk. Det bestemmer, hvad der overhovedet kan komme til syne som muligt.

Den pragmatiske tilgang kan fremstå som handlekraftens garant. Den arbejder tæt på virkeligheden, inden for eksisterende strukturer, og producerer løsninger, der kan implementeres. Men netop denne jordforbindelse kan også fungere som begrænsning. Når problemformuleringen er givet på forhånd, risikerer innovationen at blive et lukket kredsløb af forbedringer - effektiv, men forudsigelig.

Den spekulative og den futuristiske tilgang åbner derimod for andre horisonter. De tillader os at stille spørgsmål, der ikke umiddelbart kan besvares, og at forestille os verdener, der endnu ikke findes. Men i denne åbning ligger også en risiko for svæven. Når vi flyver højt, mister vi måske forankringen i det konkrete. Innovation kan blive vision uden konsekvens.

Måske er pointen ikke at vælge én position, men at gøre valget synligt. At spørge: Hvor højt vil vi flyve? Hvad er prisen for at blive på jorden? TUNE-kortene fungerer i den forstand som et refleksivt spejl. De tydeliggør, at enhver innovationsproces rummer en implicit forståelse af viden, fremtid og ansvar.

Her træder future thinking frem som mere end en metode. I *Design and Futures* beskriver Stuart Candy og Cher Potter, hvordan design kan fungere som en måde at gøre fremtiden erfarelig i nutiden - ikke som forudsigelse, men som udforskning (Candy & Potter 2019). Fremtiden bliver et rum, man kan gå ind i, afprøve og diskutere. Ikke for at fastlægge den, men for at åbne den.

I en didaktisk sammenhæng får dette en særlig betydning. Når studerende arbejder med "imagine that..."-grebet i innovationskortene, øver de sig i scenarietænkning, men også i kollektiv forestillingsevne. De lærer, at fremtiden ikke er noget, der sker for dem, men noget, de kan forholde sig aktivt til. Future thinking bliver dermed en demokratisk praksis, en måde at invitere flere stemmer ind i samtalen om, hvilken verden vi ønsker at skabe.

I en tid præget af klimakrise, teknologisk acceleration og eksistentiel usikkerhed kan fremtiden let opleves som truende eller uigennemskuelig. Her kan design fungere som modvægt til det reaktive og kortsigtede. Ikke ved at love løsninger, men ved at skabe rum for refleksion og håb. Når fremtiden behandles som et fælles læringsrum, bliver innovation ikke kun et spørgsmål om konkurrence og effektivitet, men om værdier og retning.

Future thinking kan derfor forstås som en øvelse i ansvarlig fantasi. Den spørger ikke blot, hvad der kan lade sig gøre, men hvad der bør lade sig gøre. Og den minder os om, at innovation altid er et valg – ikke kun af løsning, men af verden.

7.3 Teknologisk nærvær i en skærmtræt kultur - opmærksomhedskampen

Beyond the Screen skriver sig ind i en samtid, hvor teknologisk mæthed er blevet et vilkår. Skærme er allestedsnærværende - i arbejdssammenhænge, undervisning og fritid, og den konstante strøm af information kræver en opmærksomhed, der sjældent får lov at hvile. I uddannelseskontekster peges der i stigende grad på digital træthed som en reel udfordring for koncentration, motivation og trivsel (Silvia, Kopczynski & Alexander 2025). Mange danske folkeskoler indfører mobilfri skoletid for at styrke samvær, koncentration og nysgerrighed på den fysiske verden (<https://skoleborn.dk/mobilforbud/>). Trætheden handler ikke nødvendigvis om teknologi i sig selv, men nok mere om dens fremtoning med den flade, lysende, allestedsnærværende overflade.

Her kan Poul Dourish' begreb om embodied interaction fungere som teoretisk modvægt. Interaktion er ikke blot en kognitiv proces, men en kropsligt situeret handling, indlejret i verden og dermed altid grundvilkåret i mødet med teknologi (Dourish 2001, 99-126). Teknologi er langt fra blot en ekstern repræsentation, men som noget vi er omgivet af og sammen med. Denne forståelse finder genklang hos Juhana Pallasmaa, der i *The Eyes of the Skin* kritiserer den vestlige kulturs dominans af synssansen og argumenterer for en genopdagelse af det taktile, det haptiske og det multisensoriske. For Pallasmaa skaber arkitektur - og man kunne tilføje interaktionsdesign - nærvær gennem materialets modstand og rummets akustik. Det er i berøringen og tyngden, at verden bliver virkelig.

I en kultur præget af digital overstimulering kan denne sanselige forankring måske få en større betydning. Bevægelser som 'digital minimalism' (Newport 2019) og 'calm technology' (Weiser & Brown 1997) peger i samme retning: Teknologi bør ikke konstant kræve opmærksomhed, men indgå diskret i vores omgivelser. Den bør dæmpe sig selv. Træde tilbage. Give plads til de menneskelige rytmer frem for at diktere dem.

Spørgsmålet bliver derfor, om vi kan designe teknologi, der fremfor at kolonisere vores opmærksomhed, sameksisterer med den. Kan interaktive systemer være stille, responsive og situerede frem for alarmerende og invasive? Kan de understøtte fordybelse frem for fragmentering? *Beyond the Screen* antyder, meget lig Weiser og Brown, der har advokeret for dette siden 1990'erne, at svaret ikke nødvendigvis ligger i mindre teknologi, men i anderledes teknologi. Det betyder ikke, at det sanselige i sig selv er mere etisk korrekt eller bedre. Materialiseret teknologi kan også overvåge, styre og manipulere. Men den kan skabe en anden form for nærvær - en teknologi, der mærkes frem for blot at ses. I dette spænd mellem overstimulering og forankring opstår et designmæssigt ansvar om at skabe teknologier, der indgår i et mere nænsomt og kropsligt samspil med mennesker og omgivelser.

7.4 Det friktionsløse og den nødvendige modstand

Der er noget paradoksalt ved samtidens teknologiske ambitioner. Jo mere intelligente vores omgivelser bliver, desto mindre skal vi mærke dem. Sensorer indlejres i materialer, algoritmer træffer beslutninger i baggrunden, og automatiserede systemer justerer lys, temperatur og information uden vores aktive medvirken. Idealet bliver det sømløse. Det gnidningsløse. Det, der "bare virker". Friktion bliver i denne logik noget, designet skal eliminere.

Denne ambition kan perspektiveres gennem Heideggers skelnen mellem *ready-to-hand* (*zuhanden*) og *present-at-hand* (*vorhanden*) i *Being and Time* (Heidegger 1927 [1996]). Det *ready-to-hand* betegner det, der er ved hånden og indgår umærkeligt i vores handlinger. Hammeren træder eksempelvis i baggrunden, når vi bruger den; vores opmærksomhed er rettet mod det, vi vil udføre, ikke mod redskabet selv. Først når hammeren knækker, mangler eller på anden måde yder modstand, træder den frem som noget, vi bliver bevidste om. Hammeren bliver *present-at-hand*, noget tilstedeværende, der kan betragtes som genstand.

På den måde kan det friktionsløse ses som et gammelt designideal med en særlig aktualitet i intelligente systemer. Den velfungerende teknologi skal helst forsvinde ind i handlingen. Men der opstår en afgørende forskel, når redskabet ikke længere blot understøtter vores intention, men selv registrerer, fortolker, forudsiger og handler. Hvad betyder det, at teknologien er *ready-to-hand*, hvis vi ikke længere helt ved, hvad den gør? Hvornår er friktionsløshed en kvalitet, og hvornår bliver den en tilsøring?

Her opstår der en spænding mellem kontrol og den hverdagsmagi (*enchantment*) David Rose peger på. Han pointerer, hvordan teknologier realiserer gamle menneskelige drømme om blandt andet at vide, kommunikere og handle på afstand (Rose 2014). Den intelligente omverden kan derfor opleves næsten magisk. Den ved noget om os, forudser vores behov og reagerer, før vi selv har formuleret dem. Belk, Weijo og Kozinets beskriver tilsvarende en *disenchanted*

enchantment, hvor vi rationelt ved, at systemet bygger på data og algoritmer, men alligevel kan opleve dets handlinger som fortryllende (Belk et al. 2020).

Problemet er således ikke magien i sig selv, men hvad den skjuler. Jo mere gnidningsfrit systemet fungerer, desto mindre anledning har vi til at standse op og undersøge det. Friktionen kan derfor paradoksalt nok have en værdi. Det er ofte i fejlen, forsinkelsen, modstanden eller det uventede svar, at teknologien træder frem og gør os opmærksomme på, at den fortolker og handler. Med Heidegger kan man sige, at sammenbruddet gør det *present-at-hand* synligt. I intelligente systemer kan en vis designet friktion måske tilsvarende skabe øjeblikke, hvor teknologiens *agency* (handleevne) bliver tilgængelig for refleksion.

Det gør spørgsmålet om *agency* centralt. Når omgivelserne bliver intelligente og selvregulerende, risikerer brugeren gradvist at bevæge sig fra aktør til passager. Hvis systemet altid ved, hvilken temperatur vi foretrækker, hvilken vej vi bør tage, hvad vi ønsker at se, eller hvad vores næste handling sandsynligvis bliver, reduceres behovet for aktiv stillingtagen. Friktionsløshed kan gøre livet lettere, men kan samtidig flytte beslutninger fra mennesket til systemet.

Designopgaven bliver derfor mere kompleks end blot at minimere friktion. Måske bør målet snarere være at *designe den rette friktion*. Nogle teknologier skal kunne træde tilbage og være *ready-to-hand*, mens andre handlinger bør træde frem og blive mærkbare, fordi de kræver vores opmærksomhed, valg eller ansvar. Det afgørende bliver om teknologiens handlekraft kan blive erfaret, når det er betydningsfuldt mere end om teknologien er synlig eller usynlig.

At designe mellem kontrol og friktionsløs magi bliver dermed en balance mellem fortryllelse og bevidsthed. Teknologien må gerne opleves intuitiv, overraskende og næsten magisk, men ikke på bekostning af menneskets mulighed for at forstå sin egen position i relationen. Måske er fremtidens gode interaktion derfor i opposition til visionen om det friktionsløse samfund.

7.5 AI som meddesigner - når systemet tænker med

Der var en tid, hvor computeren var et redskab. Et hurtigt, præcist og i bedste fald inspirerende redskab - men stadig et redskab. Den gjorde, hvad vi bad den om. I dag er denne relation i bevægelse. Med generativ AI, adaptive systemer og maskinlæring er teknologien ikke længere kun noget, der udfører instruktioner; den foreslår, fortolker og producerer. Den medtænker.

I interviewet med Maja Fagerberg berøres dette skifte indirekte i samtalen om overgangen fra tredje til fjerde bølge interaktionsdesign. Hvor den tredje bølge fokuserede på kontekst, oplevelse og det situerede, peger den fjerde mod intelligente, lærende og ofte usynlige systemer, der opererer i og med omgivelserne. Interaktion finder ikke længere kun sted mellem menneske og interface, men mellem menneske, system og miljø i et distribueret kredsløb. Intelligensen - den kunstige af slagsen - er flyttet ind i materialet.

Denne udvikling understøttes af en bredere teknologisk bevægelse, hvor AI kobles med sensorik, neurale netværk og adaptive miljøer - et felt, der i stigende grad beskrives som konvergens mellem AI og neuroinspireret computing (Edwards et.al 2026). I nyere forskning i human-technology interaktionsdesign peges der på, at vi bevæger os mod systemer, der anticiperer og lærer i samspil med brugeren, hvilket samtidig bliver en væsentlig del af oplevelsen (Malakhatka & Wiberg 2025). Design bliver i denne sammenhæng ikke løbende forhandling mellem aktører - menneskelige såvel som ikke-menneskelige.

I *Beyond the Screen* rejser dette et særligt spørgsmål: Hvad sker der, når den adaptive intelligens findes i materialiteten selv? Når tekstiler, rum og objekter kan registrere, analysere og generere forslag? Når interaktionsformer designs som rammer, men frembringes gennem data?

AI som meddesigner udfordrer forestillingen om design som en udelukkende menneskelig aktivitet. Andreas Refsgaards eksperimenter med AI-genererede

systemer viser, hvordan kunstig intelligens kan fungere som kreativ medspiller, ikke ved at erstatte mennesket, men ved at producere uforudsete forbindelser (Refsgaard & Korsgaard 2021). På samme måde argumenterer Manovich og Arielli for, at generativ AI introducerer en ny form for 'artificial aesthetics', hvor æstetiske beslutninger delvist træffes af modeller, der er trænet på enorme visuelle arkiver. Det betyder ikke, at mennesket forsvinder, men at æstetisk stillingtagen bliver distribueret (Manovich & Arielli 2024).

Her opstår et etisk og æstetisk spændingsfelt. Hvis AI genererer forslag, hvem ejer da intentionen? Hvis algoritmer trænes på eksisterende data, reproducerer de så blot fortidens mønstre? Risikoen er, at meddesigneren ikke udvider, men forstærker det allerede kendte. Bias bliver indlejret i formen.

Designrollen forskydes derfor. Fra at skabe form til at kuratere intelligens. Fra at tegne løsningen til at formulere rammerne for, hvad systemet må og kan generere. At arbejde med AI bliver en praksis i at stille de rigtige spørgsmål, forstå modellens begrænsninger og tage ansvar for dens output.

I denne kontekst bliver *Beyond the Screen's* insisteren på materialitet og sanselighed en modvægt - eller en platform for fremtidens skueplads for AI-systemer. Når intelligensen materialiseres, bliver dens handlinger erfarelige og adaptiv adfærd vil kunne mærkes i bevægelse, temperatur, lys eller modstand. Intelligensen bliver der måske et kropsligt nærvær.

AI som meddesigner peger mod en symbiotisk kreativitet, hvor menneske og maskine tænker sammen. Men symbiosen er ikke neutral. Den kræver bevidsthed om magt, data og ansvar. Måske er fremtidens designkompetence at kunne indgå i relationer med systemer, der selv former verden. Design bliver mindre et spørgsmål om kontrol, og mere et spørgsmål om samspil.

7.6 Den gode, den onde og den forudindtagede

Enhver praksisbaseret forskning rummer en indbygget dobbelthed. Den er tæt på sit felt, men netop derfor også filtreret gennem forskerens egne erfaringer, præferencer og værdier. *Beyond the Screen* er ingen undtagelse. Projektet er opstået i undervisningsrummet, i fascinationen af materialer og i en personlig nysgerrighed over for det sanselige og ikke-skærmbase-rede. Det er en styrke – men også en mulig blind vinkel.

Det gode i denne position er åbenlyst: Den praksisbase-rede tilgang giver adgang til konkrete situationer, reelle studerende og faktiske dilemmaer. Viden produceres i handling (jvf. Schön 1984). Redskaberne er gennemtæstede og afprøvede, og derfor ikke længere hypotetiske. Der er en kontinuitet mellem udvikling, undervisning og refleksion, som gør teorien forankret og materialiseret. Denne nærhed muliggør justeringer, iterationer og en løbende dialog mellem empiri og begreb.

Men netop nærheden kan også blive problematisk. Når forskeren selv har designet redskaberne, faciliteret processerne og analyseret resultaterne, opstår en risiko for bekræftelsesbias. Man ser det, man håber at se. De positive erfaringer kan fylde mere end de tavse modstande. Kritikken kan blive mildere, end den burde være.

Derudover er konteksten relativt afgrænset. Projektet udfolder sig primært i undervisnings- og workshopmiljøer, hvor deltagere allerede er indstillet på eksperiment og refleksion. Det er ikke sikkert, at redskaberne ville fungere på samme måde i mere kommercielle, hierarkiske eller teknisk dominerede miljøer. Den praksisbase-rede forskning bliver dermed situeret - og måske begrænset - til bestemte kulturelle og institutionelle rammer.

Der ligger også en æstetisk bias i projektet. Insisteringen på materialitet, sanselighed og ikke-skærmbase-rede interaktioner kan læses som en implicit

kritik af det skærmbase-rede. Selvom intentionen ikke er at erstatte det digitale interface, kan fascinationen af det taktile og kropslige risikere at romantisere det analoge. Det sanselige er i sig selv ikke mere etisk eller mere demokratisk. Materialiseret teknologi kan være lige så overvågende og manipulerende som den skærmbase-rede.

En anden blind vinkel kan være optimismen. Arbejdet med TIDE og TUNE-kortene hviler på en grundlæggende tro på, at refleksion og facilitering kan kvalificere teknologisk praksis. Jeg tror grundlæggende på, at hvis vi blot stiller de rigtige spørgsmål og åbner de rigtige rum, kan vi skabe mere ansvarlig innovation. Men strukturelle forhold såsom økonomiske incitamenter, platformskapitalisme, politiske prioriteringer, ligger uden for kortenes rækkevidde. Design kan åbne samtaler, men ikke alene ændre systemer.

Selv AI-diskussionen rummer en bias. At tænke AI som meddesigner kan være en produktiv ramme, men den kan også underbetone de magtstrukturer og infrastrukturer, som teknologien hviler på. Det er lettere at tale om symbiose end om ejerskab, datakontrol og globale asymmetrier.

Desuden er der den måske mest grundlæggende udfordring ved praksisbaseret forskning, nemlig risikoen for navlebeskuelse. Når udvikling, analyse og refleksion kredser om egne redskaber, kan perspektivet snævreres ind. Feltet bliver det, man selv har skabt. Her kræver det en bevidst åbning mod andre praksisser, kritikere og alternative metodologier for at undgå selvreferentialitet. Men selvkritik er ikke det samme som selvafvikling. At erkende bias er ikke at ugyldiggøre arbejdet, men at situere det. *Beyond the Screen* er et positioneret bidrag, som er formet af en bestemt æstetisk sensibilitet, en undervisningspraksis og en teknologisk samtid. Dets styrke ligger netop i denne situering.

Måske er den mest konstruktive selvrefleksion derfor at fastholde projektets karakter som åbent system. Redskaberne er ikke endelige svar, men invitationer. De kan justeres, kritiseres og videreudvikles af andre. Hvis der findes blinde vinkler, må de fremkaldes i mødet med nye kontekster og stemmer.

I sidste ende er spørgsmålet ikke, om projektet er objektivt - det er det ikke! Men om det er gennemsigtigt i sine positioner og åben i sin dialog. Det gode, det problematiske og det forudindtagede eksisterer side om side. At holde alle tre i spil kan være en måde at sikre, at praksisbaseret forskning forbliver levende, kritisk og ansvarlig.

7.7 Post-digital materialitet og interaktionsæstetik

Et mere skævt og spekulativt spørgsmål, som *Beyond the Screen* rejser, er: Hvordan ser en post-digital æstetik egentlig ud? Hvis det digitale ikke længere primært er noget, der udspiller sig på en skærm, men indlejres i materialer, rum, lyd og bevægelse, må også vores æstetiske kategorier forskydes. Den glatte interface-æstetik - det rene layout, den responsive animation, den perfekte pixel - mister sin selvfølgelighed, når interaktion i stedet udfolder sig gennem stoflighed, modstand og tid.

I denne forstand kan projektet læses i forlængelse af det, der ofte betegnes som en post-digital tilstand: En situation, hvor det digitale ikke længere fremstår som nyt eller særskilt, men er blevet en integreret del af den materielle verden. *Smart matter* - materialer, der både er sanselige og beregnende - udfordrer skellet mellem det tekniske og det taktile.

Men man kan gå et skridt videre og spørge, om selve skærmen på længere sigt vil miste sin position som vores primære adgang til det digitale. Måske vil fremtidens blik på vores samtid være præget af en vis undren over, at vi i en periode koncentrerede så stor en del af vores teknologiske liv omkring lysende rektangler. At vi bar dem i lommen, placerede dem på vores borde og vægge og brugte timer på at bevæge fingrene hen over flade glasoverflader for at kommunikere med en digital verden. Set fra en mulig fremtid kan denne fiksering

på skærmen måske fremstå som en særegen historisk parentes snarere end som teknologiens naturlige form.

For der er ikke noget særligt naturligt ved skærmbaseret interaktion. Skærmen reducerer i mange tilfælde vores multisensoriske væren til syn, symboler og relativt begrænsede bevægelser med hænder og fingre. At den alligevel er blevet så dominerende, kan derfor lige så meget forstås som resultatet af en bestemt teknologisk udviklingshistorie som af en særlig menneskelig egnethed.

Her bliver æstetikken relationel. Som Phaedra Shanbaum beskriver i sin analyse af digitale interfaces og new media-installationer, former interfacet vores forståelse af, hvad teknologi er, og hvordan vi kan være i relation til den (Shanbaum 2020). Når interfacet flyttes fra skærmens ramme til rummets og materialets udstrækning, ændres denne forståelse. Teknologi fremstår mindre som vindue og mere som omgivelser. Mindre som billede og mere som situation.

Katja Kwastek peger i *Aesthetics of Interaction in Digital Art* på, at interaktionens æstetik ikke alene ligger i værkets form, men i den oplevede handling - i det, der sker mellem system og deltager (Kwastek 2015). Æstetik bliver her processuel og opstår i bevægelse, respons og timing. I en post-digital materialitet betyder det, at æstetikken også ligger i, hvordan et materiale giver efter, vibrerer, varmes op, ændrer karakter eller forbliver stille.

Beyond the Screen kan i dette perspektiv ses som et forsøg på at formulere en sådan æstetik. Ikke som stil, men som sensibilitet. En sensibilitet, hvor teknologiens kvalitet ikke nødvendigvis ligger i det sømløse, men i det mærkbare. Der hvor interaktion kan være stemningsfuld, sanselig, overraskende eller ligefrem besværlig ligeså vel som effektiv, hurtig og friktionsløs. Materialitet og beregning kan her sameksistere, uden at materialet reduceres til indpakning omkring teknologien eller teknologien skjules bag materialet.

Det åbner samtidig for en mere radikal spekulation: Måske er *beyond the screen* og lignende bevægelser ikke blot en alternative designpositioner, men en

antydning af, hvor digital interaktion er på vej hen. I takt med at sensorer, AI, intelligente materialer og distribueret computing bliver indlejret i omgivelserne, kan behovet for hele tiden at opsøge information og handling på en skærm blive mindre. Teknologien kan i stedet registrere, respondere, foreslå og kommunikere gennem de ting og rum, vi allerede lever med. I så fald forsvinder det digitale ikke. Paradoksalt nok bliver det måske mindre synligt, netop fordi det bliver mere allestedsnærværende.

Spørgsmålet bliver dermed om vi befinder os i en overgang mellem forskellige forestillinger om digitalitet. Fra en periode, hvor teknologien har krævet vores blik og opmærksomhed, til en mulig fremtid, hvor den i højere grad indgår i kroppens, materialernes og omgivelsernes eksisterende sprog. Set fra den fremtid kan vores samtid måske fremstå mærkeligt skærmfikseret. En post-digital interaktionsæstetik kunne derfor begynde med et enkelt, men grundlæggende spørgsmål: *Hvad bliver muligt, når vi ikke længere tager skærmen for givet?*

8 KONKLUSION

Beyond the Screen begyndte med en relativt enkel undren over, hvorfor digitalt interaktionsdesign så ofte ender på en skærm. Undervejs er spørgsmålet blevet mindre enkelt. For når teknologien bevæger sig ud af skærmen og ind i materialer, rum, objekter og kroppe, ændrer det ikke blot interfacet. Det ændrer også, hvad designeren må kunne se, spørge til og tage ansvar for.

Det væsentligste resultat af projektet er derfor ikke, at skærmen bør erstattes. Tværtimod har arbejdet gjort det stadig tydeligere for mig, at *Beyond the Screen* beskriver en bevægelse frem for en destination. En bevægelse væk fra forestillingen om den digitale teknologi som noget, der primært findes foran os, og hen imod en forståelse af den som noget, vi befinder os iblandt. Når data, sensorer, algoritmer og AI bliver indlejret i ting og omgivelser, bliver teknologi samtidig materiel, rumlig, tidslig og relationel. Teknologi skal sanses, fortolkes og forhandles måske i højere grad end aflæses, beregnes og fremvises.

Her har projektets praksisbaserede karakter været afgørende. Jeg har ikke kun undersøgt et eksisterende felt udefra, men arbejdet mig ind i det gennem undervisning, workshops, prototyper, virksomhedssamarbejder, samtaler og gentagne designiterationer. Viden er opstået i den vekselvirkning, hvor et begreb blev omsat til et sæt kort, kortene blev lagt på et bord, studerende misforstod dem, en facilitator brugte dem på en uventet måde, og systemet måtte derfor gentænkes. I den forstand er projektets metoder og resultater tæt forbundne. Redskaberne bærer spor af den erkendelsesproces, de selv har været med til at skabe og er derfor ikke illustrationer af en på forhånd formuleret teori.

TIDE- og TUNE-kortene er de mest konkrete manifestationer af denne proces. TIDE-kortene har udviklet sig fra et undervisningsgreb til et egentligt framework for *tangible interaction design*, der gør det muligt at pille interaktionen fra hinanden for derefter at sætte den sammen på nye måder. TUNE-kortene supplerer ved at gøre designerens egen position til genstand for refleksion og ved at skabe bevægelse mellem det pragmatiske, det spekulative og det fremtidsorienterede. De to sæt kort etablerer tilsammen et refleksionsrum mellem det, teknologien *kan*, det mennesket *oplever*, og det vi *ønsker*, teknologien skal *blive* til. Det er samtidig en af projektets centrale erkendelser, at denne form for struktur ikke nødvendigvis lukker kreativiteten. Den kan tværtimod skabe den modstand, der gør det muligt at se andre muligheder.

Netop modstanden er blevet stadig vigtigere for mig gennem projektet. Meget digital teknologi udvikles med friktionsløshed som ideal: Interaktionen skal være hurtig, intuitiv og helst næsten usynlig. *Beyond the Screen* peger i en anden og mere tvetydig retning. Ikke fordi besværlighed i sig selv er værdifuld, men fordi det mærkbare kan skabe refleksion. Når materialet giver efter, når systemet reagerer uventet, eller når et kort tvinger en gruppe til at overveje et alternativt input, en anden adfærd eller en fremtid, de ikke selv ville have valgt, opstår et lille brud i det selvfølgelig. Måske ligger en væsentlig designkompetence netop dér: ikke kun i at fjerne friktion, men i at kunne afgøre, hvornår noget bør glide ubemærket forbi, og hvornår det bør kunne mærkes.

Projektet har også forskudt min forståelse af designerens rolle. Gennem empirien er designeren i stigende grad trådt frem som facilitator og procesarkitekt. Som den, der ikke nødvendigvis leverer svaret, men skaber betingelserne for, at flere svar kan opstå. TIDE- og TUNE-kortene fungerer netop sådan. De organiserer samtaler, gør abstrakte teknologiske forhold håndgribelige og lader forskellige fagligheder mødes omkring noget konkret. Det betyder ikke, at formgivning bliver mindre vigtig. Tværtimod viser projektet, at form, materiale og æstetik er en del af selve faciliteringen. Hvordan et redskab føles, foldes, flyttes og aflæses, påvirker den tænkning, der kan opstå omkring det.

Samtidig ville det være for enkelt at slutte med, at mere sanselig og materiel teknologi nødvendigvis er bedre teknologi. Projektet er udviklet fra mit eget ståsted og dermed også fra min fascination af materialitet, kropslighed og det ikke-skærmbaserede. Den position har åbnet bestemte spørgsmål, men lukker potentielt andre. Et intelligent tekstil kan overvåge lige så effektivt som en app. Et usynligt system kan være mere invasivt end et synligt, og AI bliver ikke mindre magtfuld, blot fordi dens output mærkes som varme, bevægelse eller vibration frem for at fremstå som tekst på en skærm. Projektets bidrag ligger derfor ikke i en påstand om, at det materielle er mere menneskeligt, men i at gøre relationerne mellem teknologi, menneske, materiale og intention mere tilgængelige for undersøgelse.

Her åbner *Beyond the Screen* sig mod et felt, som projektet kun lige er begyndt at berøre. Når AI-systemer i stigende grad kan registrere, fortolke, foreslå og handle, bliver de ikke længere blot værktøjer i designprocessen. De bliver aktører i de systemer, vi designer. Det gør spørgsmål om behaviour, agency, bias og ansvar stadig vanskeligere at holde adskilt fra spørgsmål om form, sansning og oplevelse. Fremtidens ikke-skærmbaserede interaktion vil derfor måske ikke først og fremmest handle om nye interfaces, men om nye relationer mellem menneskelig og maskinel handlekraft.

Det får mig til at vende tilbage til rapportens titel. *Beyond the Screen* lød i begyndelsen næsten som en geografisk anvisning: Vi skulle væk fra én flade og ud et andet sted. Efter arbejdet med projektet forstår jeg titlen anderledes. *Beyond* er ikke nødvendigvis hinsides eller efter skærmen. Det er snarere et forsøg på ikke at lade skærmen definere grænsen for vores forestillingsevne.

Måske vil skærmen fortsat være vores vigtigste digitale interface i mange år. Måske vil den gradvist blive én blandt mange. Men i takt med, at computation bliver indlejret i vores omgivelser, kan den periode, hvor vi koncentrerede så stor en del af vores digitale liv omkring lysende rektangler, måske en dag komme til at fremstå mere historisk specifik, end den gør for os nu. Rapportens sidste

spørgsmål er derfor heller ikke, hvad der kommer efter skærmen. Det er snarere, hvad vi får øje på, når vi holder op med at tage den for givet.

Måske begynder teknologiforståelse netop dér - med evnen til at standse længe nok op til at forestille sig, at den kunne være anderledes.

9 LITTERATUR

- Albers, J. (1963). *Interaction of Color*. New Haven: Yale University Press.
- Bär, Erik & Boshouwers, Stan (2019): *Worlds of Wonder: Experience Design for Curious People*, Laurence King Publishing
- Barrett, Estelle & Bolt, Barbara (2010): *Practice as Research: Approaches to Creative Arts Enquiry*, I.B. Tauris
- Belk, Russell & Weijo, Henri & Kozinets, Robert. (2020). Enchantment and Perpetual Desire: Theorizing Disenchanted Enchantment and Technology Adoption. *Marketing Theory*. 10.1177/1470593120961461.
- Besant, Hanisha (2016): *The Journey of Brainstorming*, Journal of Transformative Innovation Issue: 1 Volume: 2, <https://www.regent.edu/journal/journal-of-transformative-innovation/the-history-of-brainstorming-alex-osborn/>
- Bespoke Design Studio (2021). *Book of Futures: A Bespoke Guide to Design Futures*. Bespoke.
- Bishop, Claire (2005): *Installation Art: A Critical History*, London: Tate
- Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review, 86(6), 84–92.
- Buchanan, R. (1992). Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21.
- Burgun, Keith (2013) *Game Design Theory: A New Philosophy for Understanding Games*, Routledge
- Candy, Linda, Edmonds, Ernest & Ascott, Roy (2012): *Interacting: Art, Research and the Creative Practitioner*, Libri Publishing
- Candy, S. & Dunagan, J. (2017). *Designing an Alternative Tomorrow Today: Design Futures*.
- Cross, N. (2011). *Design Thinking: Understanding How Designers Think and Work*. Berg.
- den Dekker, T. (2019). *Design Thinking*. Routledge.
- Dourish, Poul (2001). *Where the Action Is: The Foundations of Embodied Interaction*, The MIT Press
- Dourish, Paul (2006). Implications for design. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '06). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 541–550. <https://doi.org/10.1145/1124772.1124855>
- Dunne, Anthony & Raby, Fiona (2013). *Speculative Everything: Design, Fiction and Social Dreaming*. MIT Press.
- Dunne, Anthony & Raby, Fiona (2021). *Design Noir: The Secret Life of Electronic Objects*, Bloomsbury Visual Arts
- Edwards DJ, Zou B, Lowe R and Owens A (2026) Editorial: AI and neuroscience: integrating knowledge, reasoning, and theory of mind. *Front. Comput. Neurosci.* 20:1859797. doi: 10.3389/fncom.2026.1859797
- Gaver, William & Dunne, Anthony & Pacenti, Elena. (1999). Design: Cultural Probes. *Interactions*. 6. 21-29. 10.1145/291224.291235.

- Gadamer, H.-G. (2004). *Truth and Method*. London: Continuum. (Originaludgave 1960).
- Goethe, J. W. von (1810). *Zur Farbenlehre*. Tübingen: Cotta.
- Greimas, Algirdas Julien. (1973). "Actants, Actors, and Figures." *On Meaning: Selected Writings in Semiotic Theory*. Trans. Paul J. Perron and Frank H, Collins. *Theory and History of Literature*, 38. Minneapolis: U of Minnesota P, 1987. 106–120.
- Heidegger, Martin (1977) "The Question Concerning Technology," i *Basic Writings* Ed. David Farrell Krell, Harper & Row. (Originaludgave 1954)
- Heidegger, M. (1996). *Being and Time*. Albany: SUNY Press. (Originaludgave 1927).
- Huizinga, Johan (1949 (1938)): *Homo Ludens*, Beacon Press
- Husserl, E. (1982). *Ideas Pertaining to a Pure Phenomenology and to a Phenomenological Philosophy*. The Hague: Martinus Nijhoff. (Originaludgave 1913).
- Ihamäki, Heli (2017): *7 design principles for IoT* - <https://www.futurice.com/blog/7-design-principles-for-iot>
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Bloomington: Indiana University Press.
- Javed, Bilal & Iqbal, Waseem & Abbas, Haider. (2017). *Internet of things (IoT) design considerations for developers and manufacturers*. 834-839. 10.1109/ICCW.2017.7962762.
- Kalmpourtzi, George (2019): *Educational Game Design Fundamentals: A Journey to Creating Intrinsically Motivating Learning Experiences*, Routledge
- Kazakçı et al. (2014): *Brainstorming versus Creative Design Reasoning: A Theory-Driven Experimental Investigation of Novelty, Feasibility, and Value of Ideas*", Design computing and cognition 2014, London, United Kingdom. pp.1-20, <https://minesparis-psl.hal.science/hal-00969300/document>
- Karana, E., Nimkulrat, N., Giaccardi, E., Niedderer, K., & Fan, J. N. (2019). *Alive. Active. Adaptive: Experiential knowledge and emerging materials*. *International Journal of Design*, 13(2), 1-5
- Karana, Elvin, Bahareh Barati, Valentina Rognoli, and Anouk Zeeuw van der Laan (2015): *Material Driven Design (MDD): A Method to Design for Material Experiences*
- Kvale, S. (1996) *InterViews - An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kwastek, Katja (2015). *Aesthetics of Interaction in Digital Art*. The MIT Press
- Loranger, Hoa and Nielsen, Jakob. 2006. *Prioritizing Web Usability*. New Riders Press, Berkeley CA
- Löwgren, Jonas og Stolterman, Erik (2007). *Thoughtful Interaction Design - A Design Perspective on Information Technology*, The MIT Press
- Löwgren, Jonas, (2016). *On the Significance of Making in Interaction Design Research*, *interactions* xxiii(3):26-33. https://www.researchgate.net/publication/301704986_On_the_significance_of_making_in_interaction_design_research
- Malakhatka, E., Wiberg, M. (eds) (2025). *Human-Technology Interaction*. Springer Series in Adaptive Environments. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78357-9_1

- Malpass, M. (2017). *Critical Design in Context: History, Theory and Practice*. Bloomsbury.
- Manovich, Lev (2001): *The Language of New Media*, The MIT press
- Manovich, Lev, & Arielli, Emanuele (2024). Artificial aesthetics. <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>
- Marsh, Stephanie (2022): *User Research - Improve Product and Service Design and Enhance Your UX Research*, Kogan Page Ltd
- Mattelmäki, Tuuli (2006): *Design probes*, University of Art and Design Helsinki A, 69/2006
- Merleau-Ponty, M. (2012). *Phenomenology of Perception*. London: Routledge. (Originaludgave 1945).
- Miller, R. (2018). *Transforming the Future: Anticipation in the 21st Century*. Routledge.
- Newport, Cal (2019). *Digital Minimalism: Choosing a Focused Life in a Noisy World*, Portfolio
- Norman, Donald A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Osborn, Alex F. (1953): *Applied Imagination*, Charles Scribner's Sons
- Peirce, C. S. (1931–1958). *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Vol. 1–8. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pink, Sarah (2011): *Doing Visual Ethnography*, SAGE Publications, Ltd
- Raby, Fiona (2001). *Design Noir: The Secret Life of Electronic Objects* (2001)
- Ranten, M. F. (2022). *Designing Bodily Interactions: The materiality of interaction design from a phenomenological perspective* Roskilde: Roskilde Universitet. (Afhandling fra Ph.d.-skolen for Mennesker og Teknologi).
- Ranten, M. F., Høbye, M., Andreasen, T., Bøen, K. E. & Knudsen, L. A. (2025). *Designing for Einfühlung: Strategies for Embodied Sensitivity in Interactive Spaces Human-Computer Interaction* – INTERACT 2025: 20th IFIP TC 13 International Conference, Belo Horizonte, Brazil, September 8–12, 2025, Proceedings, Part II. Ardito, C., Barbosa, S. D. J., Conte, T., Freire, A., Gasparini, I., Palanque, P. & Prates, R. (red.). Springer, s. 289-299 11 s. (Lecture Notes in Computer Science, Bind 16109).
- Refsgaard, Andreas og Korsgaard, Mads (2021): *Skabt af en kunstig intelligens*, Samfundslitteratur
- Ritzer, G. (2001): *Explorations in the Sociology of Consumption. Fast Food, Credit Card and Casinos*. Sage Publications Ltd. London.
- Rose, David (2014): *Enchanted Objects*, Scribner
- Ryan, Susan Elizabeth (2014): *Garments of Paradise - Wearable Discourse in the Digital Age*, MIT
- Rienecker, Lotte & Stray Jørgensen, Peter (2012). *Den gode opgave*. Håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser. Med bidrag af Signe Skov. København: Samfundslitteratur. 4. udg.

- Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2007) *Research Methods for Business Students*. 4th Edition, Financial Times Prentice Hall, Edinburgh Gate, Harlow.
- Shanbaum, Phaedra (2020). *The Digital Interface and New Media Art Installations*. Routledge
- Schön, Donald A. (1984): *The Reflective Practitioner*, Basic Books
- Silver, Kevin (2007): *What Puts the Design in Interaction Design*, <https://www.uxmatters.com/mt/archives/2007/07/what-puts-the-design-in-interaction-design.php>
- Silvia, C. , Kopczynski, K. & Alexander, A. (2025) Navigating Digital Fatigue in Educational Environments. *Creative Education*, **16**, 1883-1896. doi: [10.4236/ce.2025.161115](https://doi.org/10.4236/ce.2025.161115).
- Sullivan, Greame (2009): *Art Practice as Research*, Sage Publications, Inc
- Tomás, Enrique (2017): *How The Arts Can Help Tangible Interaction Design: A Critical Re-Orientaton*, Informatics, 4(3), 31; <https://doi.org/10.3390/informatics4030031>
- Tranborg, Mikkel (2026): Vi har fået den friktionsløse verden, vi bad om. Men hvem gider leve i den? Politiken 29. jun. 2026: <https://jyllands-posten.dk/debat/kommentar/ECE19430215/vi-har-faaet-den-friktionsloese-verden-vi-bad-om-men-hvem-gider-leve-i-den/>
- Ullmer Brygg & Ishii, Hiroshi (2001): Emerging frameworks for tangible user interfaces. In "Human-Computer Interaction in the New Millenium," John M. Carroll, ed.; © Addison-Wesley, August 2001, pp. 579-601
- Urry, J. (2000): *Sociology beyond societies. Mobilities for the twenty-first century*. Routledge. London.
- Veenstra, A. & Koskela-Huotari, K. (2022). Designing for Futures: A Framework for Futures Thinking in Design. *Journal of Design Research*, 20(1), 45-61.
- Yablonski, Jon (2021): *Laws of UX*, O'Reilly
- Ystgaard, Kaja Fjørtoft (2022): *Future scoping of truly Human-Centric IoT and Intelligent Networks: A Foresight Approach*, In Proceedings of the 12th International Conference on the Internet of Things (IoT '22), November 7–10, 2022, Delft, Netherlands. ACM, New York, NY, USA 7 Pages. <https://doi.org/10.1145/3567445.3567452>
- Ystgaard, Kaja Fjørtoft; Atzori, Luigi; Palma, David; Heegaard, Poul; Bertheussen, Lene; Jensen, Magnus & De Moor, Katrien. (2023): *Review of the theory, principles, and design requirements of human-centric Internet of Things (IoT)*. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. 14. 1-33. [10.1007/s12652-023-04539-3](https://doi.org/10.1007/s12652-023-04539-3).
- Vallgård, Anna; Boer, Laurens; Tsaknaki, Vasiliki, and Svanæs, Dag (2017). Material programming. *interactions* 24, 3 (May + June 2017), 36–41. <https://doi.org/10.1145/3057277>
- Weiser, M., Brown, J.S. (1997). *The Coming Age of Calm Technology*. In: *Beyond Calculation*. Springer, New York, NY
- Wiberg, Mikael (2017): *The Materiality of Interaction: Notes on the Materials of Interaction*. The MIT Press

10 BILAGSLISTE

11 ILLUSTRATIONS LISTE