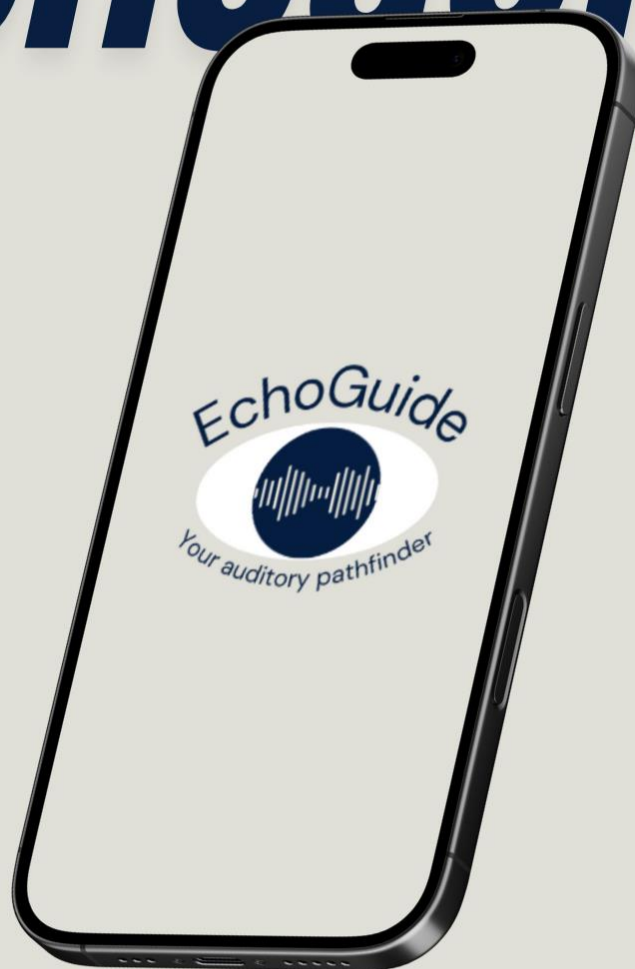


# ***ECHOGUIDE***



Your auditory pathfinder

Denne eksamensopgave er udarbejdet af gruppe 5:

Navn	Mail
Casper Laursen Toft	Caspertl@ruc.dk
Heidi Lindenskov Róadóttir	Stud-roadottir@ruc.dk
Katrine Hasselberg Jensen	Hasselberg@ruc.dk
Kristoffer Hygum Nielsen	Khnielsen@ruc.dk
Muslim Timurovich Zaurbekov	Stud-mtz@ruc.dk
Noah Leopold Bundegaard Willeberg	Stud-willeberg@ruc.dk

## Indhold

Case beskrivelse og dens problemer .....	5
Executive summary .....	5
Iteration 1 .....	6
Iteration 2 .....	6
Iteration 3 .....	7
Partial Conclusion of the Three Experiments.....	7
Iteration 1 .....	8
User-story .....	8
Storyboard .....	9
Dokumentation .....	10
Udarbejdelse af 'What-If'- spørgsmål .....	10
Udforskning af prototype ideer .....	11
Udviklingen af iteration 1.....	11
Indsigter .....	12
Design rationale .....	13
Fordele og ulemper .....	13
Overvejelser til næste iteration.....	13
Præsentation .....	13
Video .....	13
Iteration 2 (Knapp, Zeratsky, & Kowitz, 2016) .....	14
Iterationsplan.....	15
Sprint .....	15
Dag 1: Mapping .....	15
Dag 2: Sketching .....	18
Dag 3: Decision, Storyboard & Prototyping .....	20
Dag 4: Prototyping.....	22
Dag 5: Testing .....	23
Dokumentation for teknisk prototype .....	25
Indsigter .....	25

Design-rationale og beslutninger: .....	25
Refleksion undervejs: .....	25
Fordele og ulemper: .....	26
Refleksioner: .....	27
Fremtidige overvejelser:.....	27
Præsentation .....	28
Video .....	28
Iteration 3.....	29
Introduktion .....	29
Annotated portfolio.....	30
Dokumentation .....	31
Dokumentation for teknisk prototype .....	33
Indsigter .....	33
Design-rationale og beslutninger .....	33
Refleksion undervejs i processen .....	34
Fordele og ulemper ved designet.....	34
Overvejelser til næste iteration.....	34
Præsentation .....	35
Video .....	35
Metodisk refleksion .....	36
Kode gennemgang.....	37
States .....	38
If-Statements .....	39
Begrænsninger .....	40
Potentiale .....	41
Referenceliste .....	42
Brug af AI.....	43
Overblik over bilag.....	44

## Case beskrivelse og dens problemer

Denne eksamensopgave tager udgangspunkt i casen omkring digitale infoskærme stillet af Roskilde Vikingeskibsmuseum med følgende opgavebeskrivelse:

*“Design en digital infoskærm, der giver museumsgæsterne information om dagens program og hvor og hvornår det sker: Tidspunkter for biografvisninger på forskellige sprog, sejlads, rundvisninger, workshops og børneaktiviteter.”*

Casen tager udgangspunkt i museets brug af magnettavler, der fysisk skal ændres for hver skærm og som informerer gæsterne om hvad der sker på museet og hvornår. Eksempler på disse skærme fremgår af casen og billeder herunder.



Billede 1 Magnetavler fra Roskilde Vikingeskibsmuseum

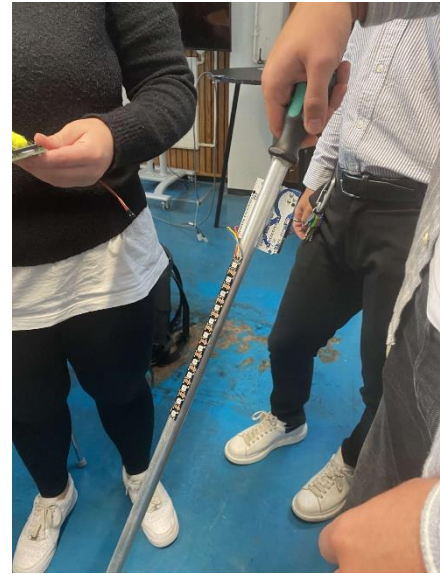
Denne case vil fungere som en overordnet ramme for eksamensopgaven. Selvom opgaven bevæger sig ud over den specifikke case, vil den fokusere på informationsformidling til synshandicappede. Samtidig vil udvalgte problemstillinger fra casen blive integreret som funktioner i det endelige produkt.

## Executive summary

This summary highlights the learning from each of the three iterations in the development of a solution for the Roskilde Viking Ship Museum.

## Iteration 1

The focus was on the question: "If 40% of the population were blind, how would information be conveyed in museums?" through a speculative design approach. To explore this, we created a "Smart Cane" that combined tactile feedback and translation of text into Braille. The cane was intended to enable visually impaired individuals to experience the museum without external assistance. This approach provided us with valuable insights into how technology can compensate for vision loss and foster independence in cultural settings. At the same time, we encountered

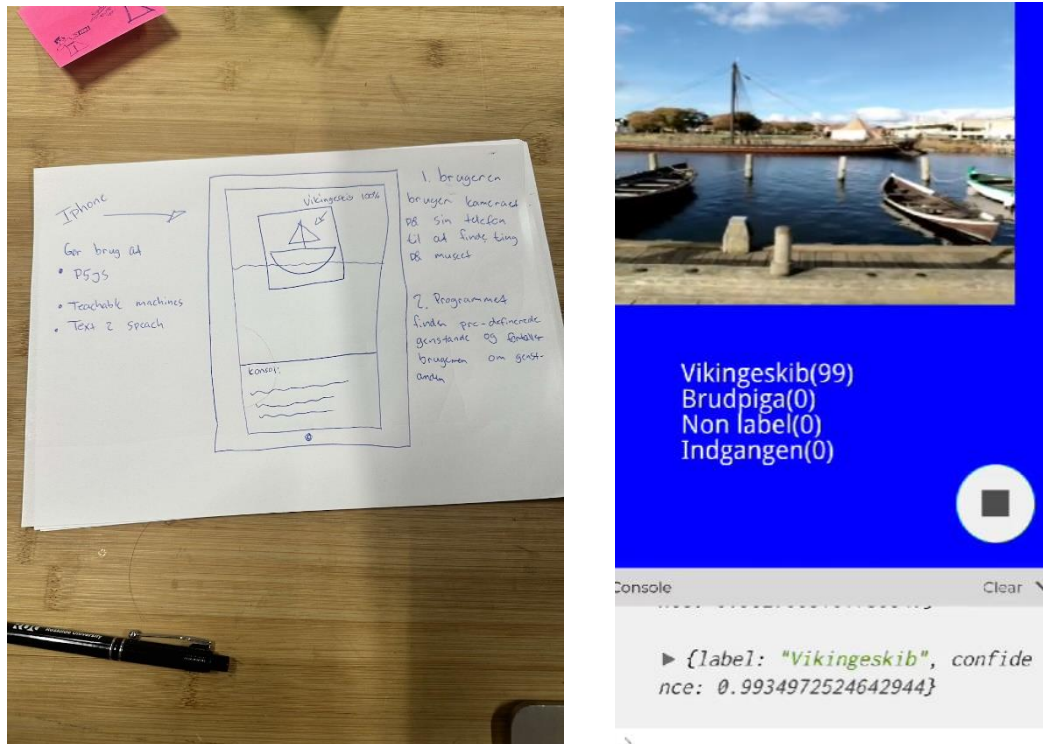


*Billede 2 prototypen i iteration 1*

technical limitations that made the solution impractical to implement. Nevertheless, we gained crucial insights into how visually impaired individuals interact with museums, particularly the barriers that need to be dismantled to create meaningful experience.

## Iteration 2

In the second iteration, we conducted a design sprint that helped us determine alternative approaches to addressing the problem. Drawing on our knowledge of how technological aids can supplement visually impaired individuals; we decided to develop a mobile application instead of a physical artifact. In this iteration, we ended up creating an app in p5.js that used image recognition along with audio feedback to read aloud the text associated with each exhibit in the museum. After experimenting with this application, we realized that we needed to pay closer attention to the usability of the app, as our layout made it confusing and lacked scalability for other museums or environments.



Billede 3 Sketching og prototype fra iteration 2.

## Iteration 3

The third iteration focused on improving usability and making the solution scalable for multiple museums and audiences. Instead of limiting the solution to the visually impaired, we decided to expand the target audience, as the features proved relevant for many others, such as children, the elderly, or people with dyslexia. An annotated portfolio was used to map potential features and design a more accessible and engaging solution. We also experimented with the idea of AI-generated museum narratives that could be tailored to the user's interests and level of understanding. Although this feature was not implemented, it points towards exciting prospects for more personalized experiences.



Billede 4 Prototypen i iteration 3

## Partial Conclusion of the Three Experiments

Throughout the process, we identified intriguing knowledge gaps, such as how different technologies can be adapted to assist individuals with visual impairments. This gave us



a deeper understanding of how universal design can break down barriers and create more inclusive solutions. However, some areas remain unexplored, such as the integration of Google Vision and AI voiceover. These tools could enhance the user experience by creating more personalized and accessible museum experiences. With a fourth iteration, we could further develop these ideas and create a solution that sets a new standard for accessibility in museums.

## Iteration 1

Første iteration af 'Smart Cane' er udviklet ud fra brugen af 'Speculative Design Thinking' af James Auger (Auger, 2013). I denne forbindelse blev et overordnet 'What-If'- spørgsmål formuleret for at skabe rammen for det valgte design.

Denne iteration vil arbejde ud fra en spekulativ præmis, med udgangspunkt i følgende What-If spørgsmål.

*"Hvis 40% af befolkningen var blinde, hvordan ville informationer på museer blive formidlet?"*

Dette What-If spørgsmål lægger sig tæt op ad tankegangen bag spekulativ design, som er udforsket i "What If..." af Anthony Dunne og Fiona Raby (Dunne & Raby, NA). Ved at stille spørgsmål om en radikalt anderledes fremtid, som hvis 40% af befolkningen var blinde, udfordrer vi vores antagelser om, hvordan vi designer og formidler information i dag. Grunden til at vi valgte dette What-If spørgsmål, var at det giver en meget konkret problemstilling at arbejde med. Nemlig hvordan man bedst kan navigere blinde og svagtseende på museer, uden at dette går til gene for alment seende. Dette synes vi gjorde det nemt at forholde sig til og vi vidste at vi kunne teste det selv ved at f.eks. tage bind for øjnene. Selv om problemet var konkret, så åbnede spørgsmålet op for mange muligheder og løsninger. Derfor kalder spørgsmålet på en drastisk ændring og ikke kun små ændringer eller tilføjelser, til hvordan vores samfund ser ud i dag.

## User-story

For at udforske "What-If"-spørgsmålet udviklede vi en user story baseret på dette scenario. Vi brugte AI til at få inspiration til, hvordan en sådan verden kunne fungere.



I dette univers har en global sygdom, noctis, ændret menneskehedens genetik. For 35 år siden begyndte sygdommen at angribe fostres gener for syn, hvilket har resulteret i, at 40% af den nuværende befolkning er født blinde. Sygdommen påvirker ikke voksne, og derfor blev den først opdaget, da det var for sent at stoppe dens spredning. Samfundet har siden måttet tilpasse sig denne nye virkelighed.

De blindfødte er afhængige af en avanceret teknologi: "Smart Cane". Denne stok er mere end et hjælpemiddel, den er livsnødvendig. Stokken er personlig, sikret med biometriske data, og den fungerer kun for sin ejer. Den guider brugeren med vibrationer, der giver detaljer om omgivelserne og hjælper med at undgå kollisioner. Den fungerer også som digital identitet og giver adgang til essentielle tjenester. Uden stokken er livet næsten umuligt, og tyveri er en konstant trussel, da stokken er uerstattelig på kort sigt.

På et besøg til Vikingeskibsmuseet i Roskilde viser stokken sin værdi. Den guider gennem byen og aktiverer en særlig "museum-mode", der formidler information om udstillingerne via braille-signaler, oplæsning og vibrationsfeedback. Besøget forvandles til en rig sanselig oplevelse, hvor gulvets teksturer og historiens stemninger forstærkes. Men midt i oplevelsen svigter stokken, da batteriet løber tør. Uden en opladning fra museets solceller er brugeren fanget i usikkerhed – en påmindelse om teknologiens skrøbelighed og afhængighed.

## Storyboard

For herefter at illustrere brugerrejsen og kommunikere ideen visuelt, blev et storyboard udarbejdet, hvor 'Smart Cane' bliver benyttet:



Billede 5 Storyboard af hvordan Smart Cane bruges

## Dokumentation

Denne del af rapporten vil præsentere dokumentation for arbejdsprocessen i iteration 1.

### Udarbejdelse af 'What-If'- spørgsmål

I processen ved dannelse af 'What-If'- Spørgsmål, blev flere forskellige spørgsmål dannet, for at udforske forskellige scenarier af problemstillingen. Disse forskellige spørgsmål fremgår herunder:

1. *Hvad nu hvis alle gæsterne er blinde - hvordan kommunikere vi fra infoskærmen?*
2. *Hvad nu hvis teknologien ikke fandtes til at kunne udvikle en infoskærm?*
3. *Hvad nu hvis der ikke findes noget sprog til at kommunikere med?*
4. *Hvad nu hvis man brugte røgsignaler for at finde rundt på museet?*
5. *Hvad nu hvis hele museet var i VR? (AR?)*

## Udforskning af prototype ideer

Som en del af processen blev Generativ AI benyttet til at udforske eksempler på visualiseringer af en 'Smart Cane'. Disse billeder fungerede som udgangspunkt for tidlige diskussioner om udseende og funktionalitet af et endeligt produkt.



*Billede 6 AI genererede billeder af hvordan Smart Cane kunne se ud*

## Udviklingen af iteration 1

Udviklingen af iteration 1, tog udgangspunkt i ønsket om at lave et fysisk artefakt, som havde de korrekte dimensioner og afgav en fornemmelse af en endelig prototype. Denne udvikling foregik i faser som fremgår af billederne herunder.

### Fase 1: Artefakt med håndtag og LED.



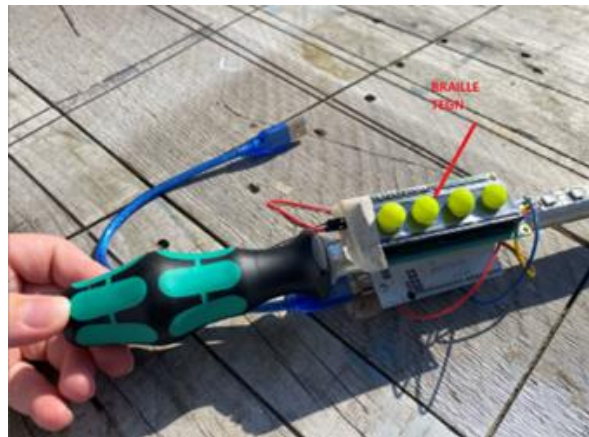
*Billede 7 Tidlig prototype*

### Fase 2: Tilføjelse af dele



*Billede 8 Prototype med funktionelle LED'er*

### Fase 3: Tilføjelse af modul med 'Braille Tegn'



*Billede 9 Mulig placering af braille oversætter*

## Indsigter

Vi valgte at arbejde med et fysisk produkt, der muliggør konkret og taktil interaktion, inspireret af James Augers idé om "perceptual bridges" i spekulativt design, hvor forbindelsen mellem det reelle og det spekulative engagerer brugeren (Auger, 2013). Digitale løsninger som dashboards blev fravalgt, da de primært appellerer til intellektet frem for sanserne. Valget stod mellem Vikingskibsmuseet og Thomas Dambo og hans trolde, fordi begge cases inspirerede til klare idéer. Vikingskibsmuseet blev valgt for dets mange muligheder, især potentialet for alternative løsninger til klassiske infoskærme.

## Design rationale

Vores første prototype byggede på brugskonteksten og behovet for taktil navigation, med inspiration fra Augers fokus på at omsætte komplekse koncepter til håndgribelige artefakter. Prototypen bestod af en metalstang med et håndtag og en skumbold, der simulerede en blindestok. Vi tilføjede LED-lys for at udforske integration af smarte teknologier og et braille-display ved håndtaget for at formidle information uden lyd.

## Fordele og ulemper

Fordelen ved prototypen var dens nære relation til det velkendte design af en blindestok, hvilket gjorde det muligt at teste funktionaliteter (Auger, 2013). Den gav også mulighed for at simulere blindes oplevelse som seende designere.

Ulemperne inkluderede stokkens tunge vægt og upraktiske strømforsyning, der krævede en stor powerbank, hvilket gjorde den svær at håndtere i længere tid.

## Overvejelser til næste iteration

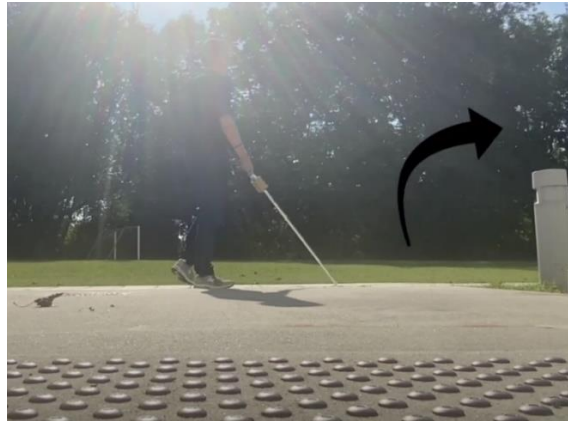
Selvom vi ikke fortsætter med stokken, har iteration 1 udfordret vores tilgang til problemstillingen og åbnet for alternative løsninger. Iteration 2 vil bygge videre på det oprindelige "What If"-spørgsmål, men fokusere på et nyt design, der stadig sigter mod at forbedre informationsformidling til blinde og synshandicappede.

## Præsentation

[Link til præsentationen](#)

## Video

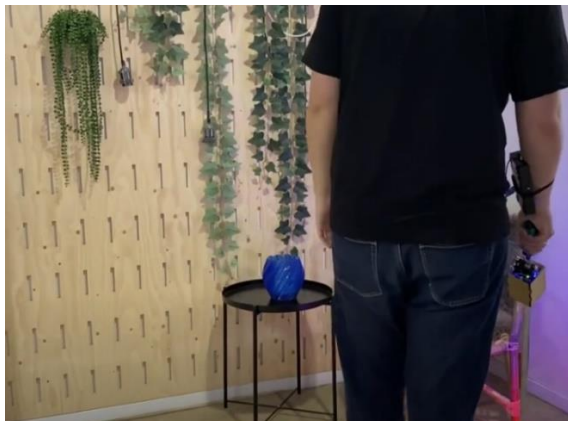
[Link til video](#)



Billede 10 Skærbillede 1 fra video "Smart Cane"



Billede 11 Skærbillede 2 fra video "Smart Cane"



Billede 12 Skærbillede 3 fra video "Smart Cane"

## Iteration 2 (Knapp, Zeratsky, & Kowitz, 2016)

I anden iteration udviklede vi appen *EchoGuide*, målrettet blinde og svagtseende, som en del af et design-sprint med målet: "Få flere synshandicappede på museum".



## Iterationsplan

Tilgængelighed på museer er afgørende for at give alle mulighed for at deltage i kulturelle og historiske oplevelser. Mange blinde og svagtseende oplever museer som utilgængelige, hvilket begrænser deres adgang til kulturelt fællesskab. EchoGuide kombinerer lydguide og smartphone-kameraer for at skabe inkluderende oplevelser, der fremmer kulturel forståelse. Initiativer som dette gavner ikke kun blinde og svagtseende, men også museerne ved at tiltrække en mere mangfoldig besøgsgruppe.

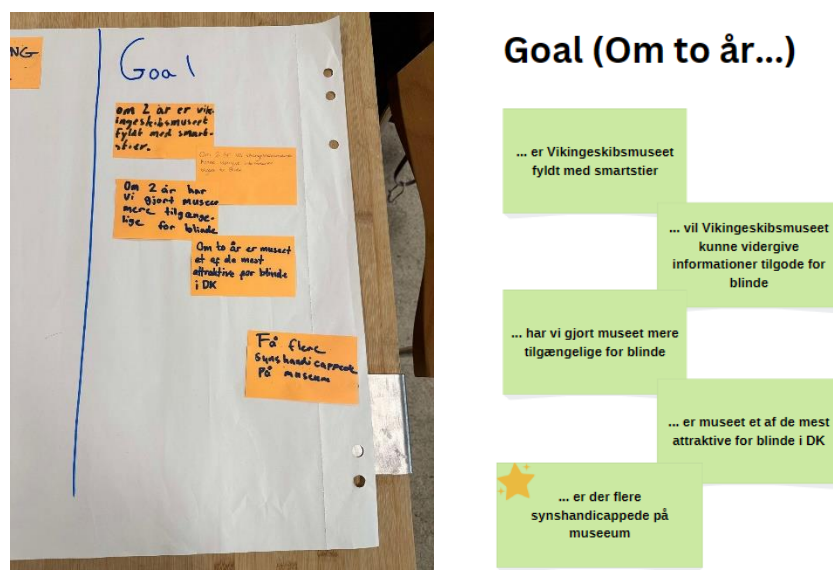
## Sprint

For at udvikle 2. Iteration af EchoGuide valgte vi at udføre et design-sprint fordelt på 5 dage (Knapp, Zeratsky, & Kowitz, 2016). Planlægningen af de individuelle dage kan findes her: [Iterationsplan for Design Sprint](#).

Nedenstående kapitel vil gennemgå denne arbejdsproces.

### Dag 1: Mapping

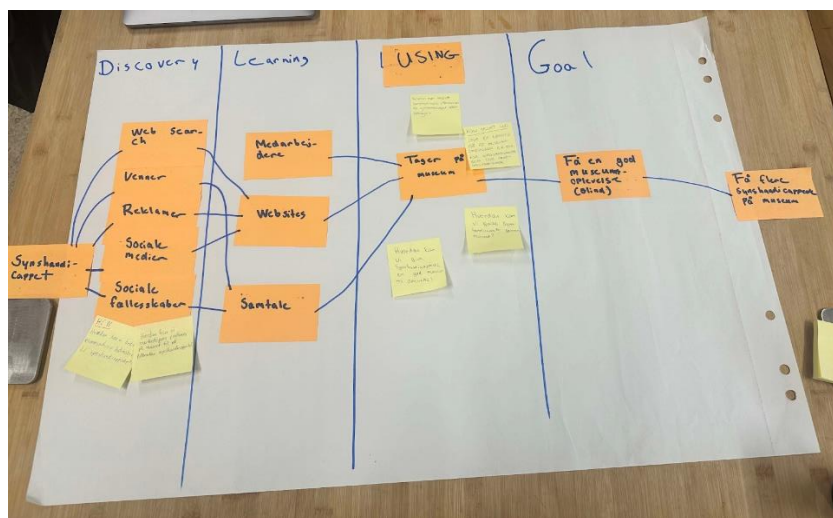
Dag 1 startede med at definere vores "om 2 år"-mål. Vi valgte at fokusere på, hvordan Vikingeskibsmuseet kan tiltrække flere gæster, især synshandicappede, gennem implementering af nye teknologier. Dette fokus kan både forbedre oplevelsen for blinde og svagtseende og styrke museets rentabilitet på lang sigt.



Billede 13 Målsætninger for Vikingeskibsmuseet om to år



På billede 13 ses vores målsætninger for Vikingskibsmuseet om to år. Vi har markeret det centrale mål med en stjerne: at tiltrække flere synshandicappede ved hjælp af innovative teknologier og designmetoder. Dette mål er fundamentet for det videre arbejde, herunder mapping af mulige løsninger.



Billede 14 Fysiske mapping, der deler områderne *Discovery*, *Learning*, *Using* og *Goals*

Billede 14 viser vores fysiske mapping, der deler områderne *Discovery*, *Learning*, *Using* og *Goals* i søjler. Formålet er at definere og strukturere læringsområder for Vikingskibsmuseet. Mappingen hjælper med at formulere spørgsmål, der kan guide os i at nå målet: at gøre museet mere tilgængeligt og interaktivt for synshandicappede og dermed tiltrække flere gæster.

## Discovery

Dette område består af forskellige måder, som potentielle gæster kan opdage og lære Vikingskibsmuseet at kende. Her er vi kommet frem til flere ideer, som sociale medier, fællesskaber, mouth-to-mouth, reklamer mm. Dette har vi kunnet anvende til at overveje hvordan vi kan gøre en indsats for at fremme markedsføringen af museets nyeste teknologier f.eks. gennem de sociale medier.

## Learning

Det næste område består af Learning, som beskriver hvordan gæsterne kan lære, hvordan man anvender museets teknologier til at få den fulde oplevelse af at besøge Vikingskibsmuseet. Dette indebærer instrukser fra medarbejdere på museet, læsning af

de nye teknologier på nettet eller læring gennem samtaler. Fra disse læringsmetoder bevæger brugeren sig videre til *Using-sektionen*, hvor vedkommende vil møde udfordringerne ved at anvende de nye teknologier.

## Using

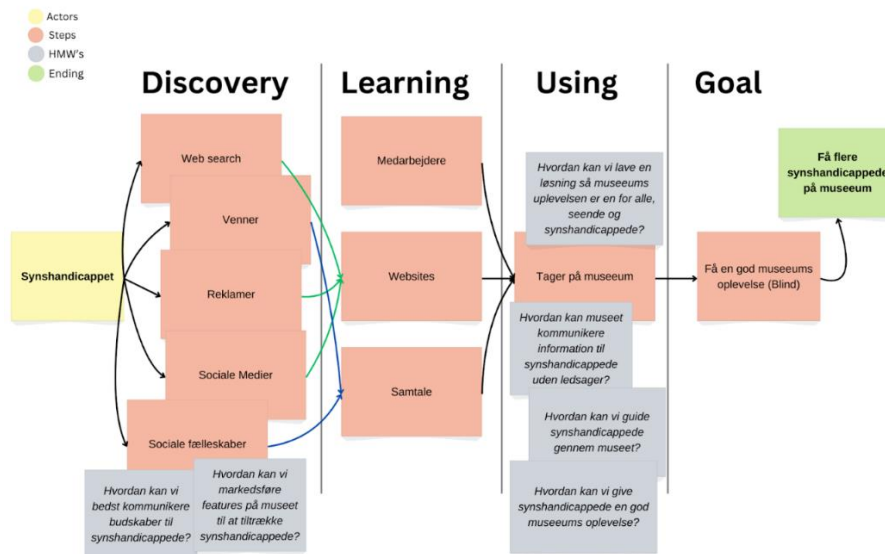
I denne iteration har vi vurderet at inkludere de fleste “Hvordan kan vi”-spørgsmål under *Using-sektionen*, da brugeren vil møde udfordringen ved at anvende de nye teknologier i dette stadie. Derfor skal det overvejes hvordan vi kan imødekomme brugernes behov, baseret på scenarier og udfordringer en bruger kan blive udsat for. Disse spørgsmål er udarbejdet med henblik på at udvikle idéer og brainstorming sessions til at overveje hvordan vi kan imødekomme potentielle udfordringer (Dam & Siang, 2024). I denne sammenhæng har vi formuleret dem således at de er brede nok til at udarbejde forskellige løsninger, og samtidig specifikke nok til at kunne udarbejde konkrete løsninger for at besvare dem. På denne måde anvender vi vores spørgsmål til at undersøge forskellige metoder til at løse vores problemstilling.

## Goal

Det sidste stadie i denne mapping er Goal, som beskriver vores endelige målsætning. Gennem rejsen af denne mapping er det derfor det ønskede resultat, som bliver beskrevet. Formålet med at implementere nye teknologier på museet er at gøre det tilgængeligt, brugervenligt og interaktivt for alle gæster, derfor udtrykker billede 12 en central målsætning, som indebærer flere synshandicappede på museet, og dermed flere gæster. Dette indikeres med en grøn farve, da det er det afsluttende led i vores mapping<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> [Link til vores mapping](#)



Billede 15 Vores afsluttede map, med bedre farve koordination, og mere synlige HMW

## Dag 2: Sketching

På dag 2 gennemgik vi vores sketching-proces. Vi baserede os på de fire trin til en sketch (AJ&Smart, 2017), men valgte at udelade "Crazy eights"-delen, da vi fik den nødvendige viden fra vores "Ideas".

## Notes

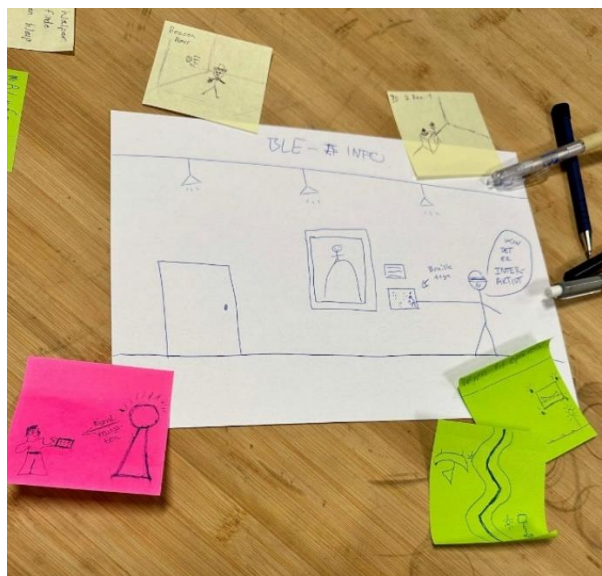
I vores "Notes" skrev vi hver især forskellige produkter, virksomheder og teknologier ned, som vi synes kunne være interessante ift. til vores projekt og som vi kunne blive inspirerede af. Følgende teknologier mm. blev skrevet ned:

- Bluetooth Beacons
- TeachableMachine (Objektgenkendelse)
- Text to speech
- Taktil information

## Ideas

Herunder ses nogle af vores sketches baseret på teknologierne, der blev nævnt i vores "Notes". Her ser vi bl.a. flere af dem inkludere brugen af teknologierne Bluetooth Beacons, objektgenkendelse og taktil information. Bluetooth Beacons bliver brugt til at aktivere bestemte funktioner, f.eks. lyd. Objektgenkendelse bliver også vist hvor

personens mobiltelefon læser op hvad det er man står og kigger på. Taktil information bliver illustreret både ved at få information om en udstilling, men også hvordan det kan navigere en person gennem et museum.



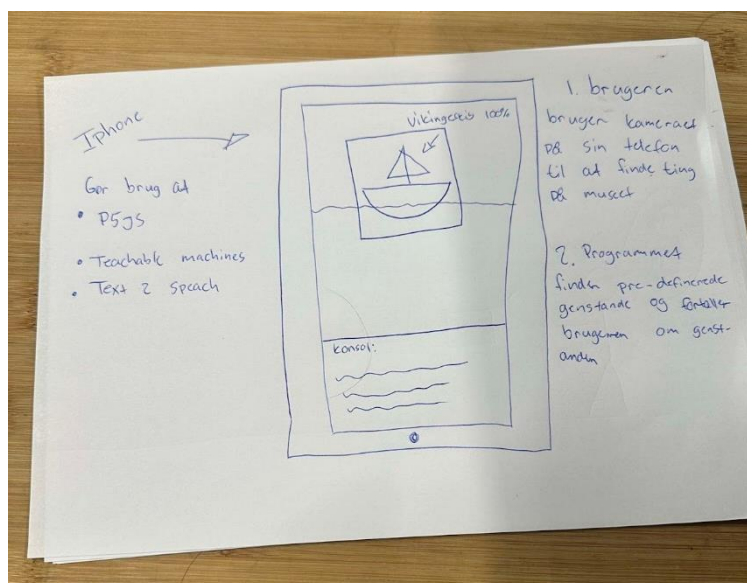
Billede 16 Taktil information illustreret

## Crazy eights

Vores sketches om teknologier og metoder handlede meget om det samme. Derfor blev vores “Crazy eights” blandet sammen med vores “Ideas”, da de i forvejen var forskellige iterationer af de samme teknologier. Vi synes allerede, vi kunne fornemme hvordan man kunne bruge de samme teknologier på forskellige måder, baseret på vores sketches. Vi fik derfor den nødvendige viden og erfaring vi havde brug for, fra øvelsen, selvom vi ikke lavede “Crazy eights”.

## Solution sketch

Vi kom til sidst frem til nedenstående, som er vores solution sketch. Den illustrerer en mobiltelefon, hvor kameraet er peget mod et vikingeskib. Det vores løsning gør er at den vha. TeachableMachine og text to speech, genkender dette vikingeskib og derefter fortæller brugeren hvad de kigger på og andre informationer om objektet.



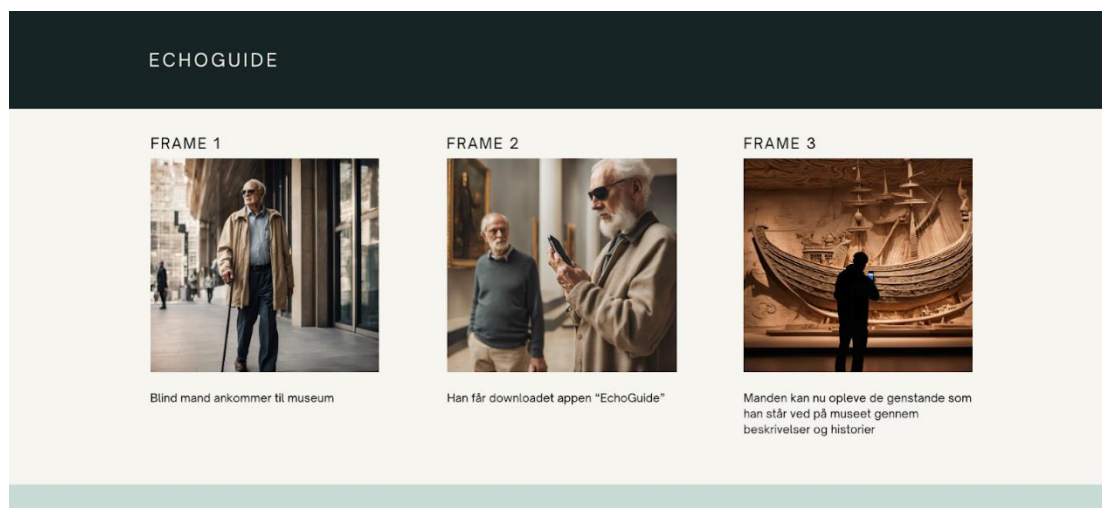
Billede 17 Solution sketching

### Dag 3: Decision, Storyboard & Prototyping

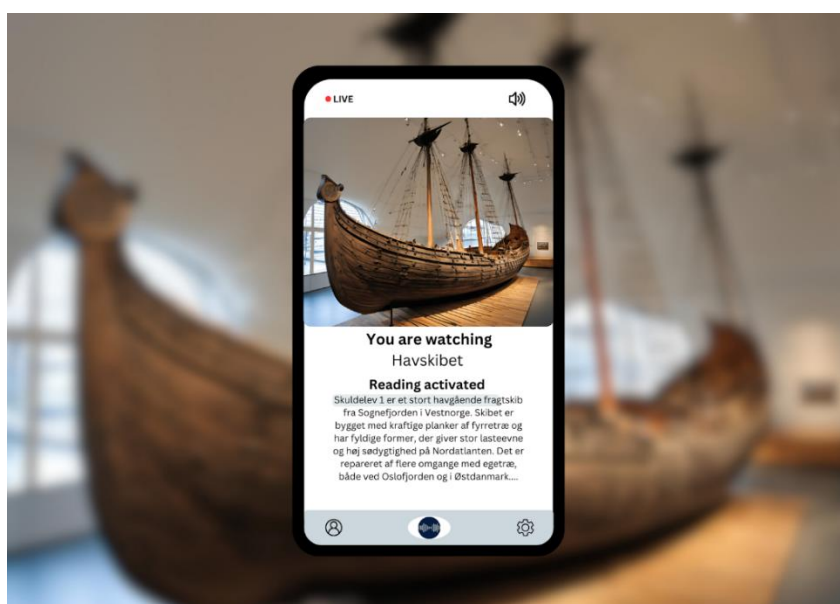
På dag 3 startede vi med at udarbejde et interview med Torben Olesen fra Dansk Blindesamfund (Bilag 1) omkring hans oplevelser på museer. Vi valgte at udføre dette interview for at få noget baggrundsviden fra en person med synshandicap, og for at få en dybere forståelse for hvordan man som synshandicappet oplever at være på museum, og hvad der kan gøres for at optimere denne oplevelse.

Undervejs i interviewet spurgte vi blandt andet ind til Torben Olesens oplevelser med nuværende museer. Under spørgsmålet: "Føler du, at de nuværende informationer (skilte, lydguider, berøringsområder) er tilstrækkelige?" Svarer Torben Olesen blandt andet: "... men den tekst som står ved de enkelte montrere, kunne være rart at kunne få læst op, ikke kun af ens ledsager" (Olesen, 2024).

Efter dette interview blev vi bekræftet i vores nuværende ideer, og vi tog derfor en endelig beslutning om vores solution sketch. Vi udarbejdede derefter følgende storyboard.

*Billede 18 Storyboard*

Udover vores storyboard, begyndte vi også at kigge på vores prototype, og fik lavet nedenstående sketch for hvordan den kunne se ud.

*Billede 19 Prototype sketch*

Her ses appen i brug, hvor der skal bruges text-to-speech, for at brugeren kan få en forklaring på objektet. Fx. ses her at brugeren peger appen på et vikingskib ved navnet Havskibet. Havskibet bliver så genkendt af vores app, ved hjælp af TeachableMachine, og aktiverer derefter oplæsnings-funktionen. Teksten der bliver læst op, er en forklaring på udstillingen, samt en detaljeret forklaring af materialerne udstillingen er lavet af, så brugeren muligvis kan forestille sig hvordan udstillingen føles, og ser ud.

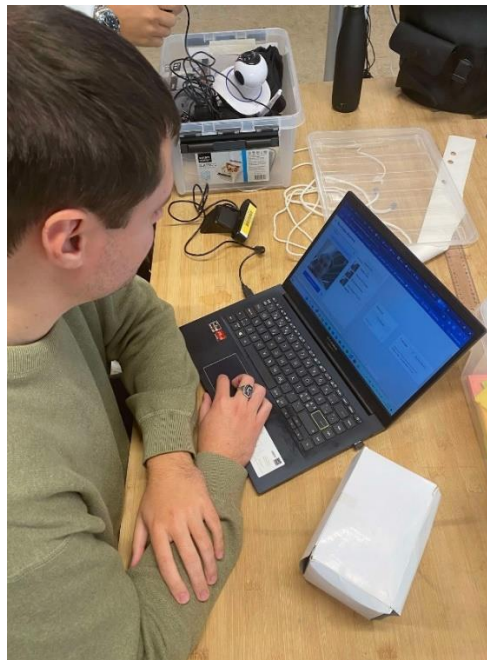


Der er forskellige valgmuligheder i appen, bl.a. om man ønsker at høre den mere akademiske tekst om udstillingen, eller om man bedre kan lide at høre en mere dagligdags-tekst omkring udstillingen. Forklaringen af materialerne osv. er noget man kan vælge til eller fra.

Appen kan i fremtiden bruges af brugere både med og uden handicap, fx. vil der blive lavet børneversioner og seende versioner af udstillingerne via appen. Der vil senere hen også blive tilføjet muligheder for sprogindstillinger, samt hastigheden på oplæsningen i appen.

### Dag 4: Prototyping

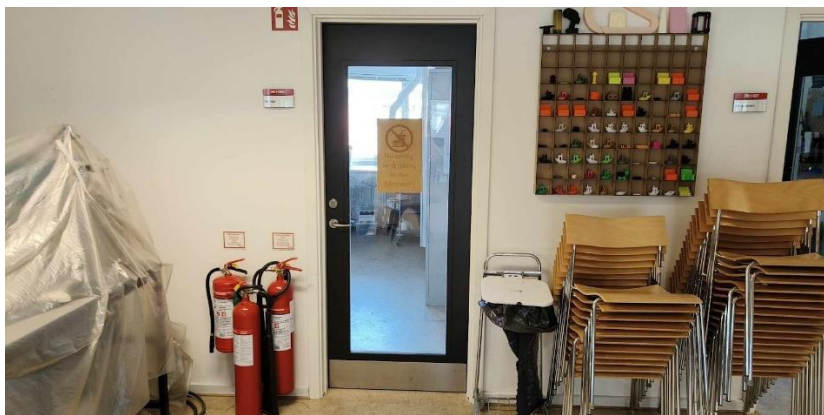
Dag 4 blev hovedsageligt brugt på at udvikle vores prototype, og danne et bedre overblik over hvad den skulle gøre rent teknisk.



*Billede 20 Testning af TeachableMachine*

Her tester vi om den genkender et ansigt, og derved kan tillade os at komme videre i processen, hvor vi vil teste om den kan genkende diverse døre i Fablab.





Billede 21 Dør 1, dør ind til biolab



Billede 22 Dør 2, dør ind til 3D print



Billede 23 Dør 3, dør ind til metal lab

## Dag 5: Testing

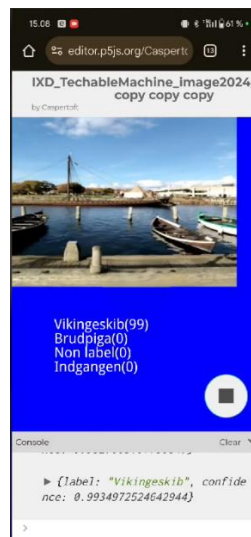
På dag 5 blev formiddagen brugt på at finpudse vores prototype, og finde ud af hvordan vi bedst fik den brugt. Vi trænede vores prototype lidt, ved hjælp af tests af døre, og deres 'identitet', og fik den til at genkende dem og deres navne. Eftermiddagen blev brugt nede på Vikingskibsmuseet, hvor vi testede prototypen på diverse vikingskibe, der lå uden

for museet - Desværre fik vi ikke adgang til museet. Prototypen havde en meget god respons på vores test, og fik den til at fungere meget fint. Billeder fra dagen var for det meste kun videoer, derfor har vi tilføjet diverse still-pictures for at vise hvordan den bliver trænet og derefter brugt.



Billede 24 Træning af prototype

Her træner vi prototypen til at genkende indgangen til Vikingeskibsmuseet. Vi fik trænet den fra forskellige vinkler, så prototypen bedre kunne genkende objektet, og med større sandsynlighed videregive den korrekte information.



Billede 25 Prototypen i brug, genkender vikingskibet

Her ser vi så prototypen genkender vikingskibet, og siger at det med 99% sikkerhed er et vikingskib det opfanger på videoen.



Billede 26 Prototypen i brug, genkender indgangen til Vikingskibsmuseet

For et bredere forbrug, fik vi den også trænet på døre- specifikt indgangen til museet. Det kan ses at prototypen opfanger døren med 100% sikkerhed, og kan derfor oplyse brugeren om at indgangen er den vej, og samtidig vejlede brugeren sikker ind ad døren.

## Dokumentation for teknisk prototype

Kildekode til den funktionelle prototype kan finde på nedenstående link:

<https://editor.p5js.org/Caspertoft/sketches/RR8enHYT7>

## Indsigter

### Design-rationale og beslutninger:

Målet med designet er at gøre museumsoplevelser tilgængelige for både seende og blinde/svagtseende. Vi startede med en løsning baseret på en modificeret blindestok, der skulle navigere ved hjælp af vibrationer og braille. Senere skiftede vi til en app-løsning, da smartphones er udbredte og mindre opmærksomhedsskabende. Bluetooth Beacons blev overvejet, men forkastet, da teknologien bedst kan bruges af seende og ikke løser behovet for selvstændig information om udstillingerne.

### Refleksion undervejs:

#### Empati og Brugerbehov:

Empati og forståelse af brugerbehov er fundamentale elementer i enhver designprocess, der sigter mod at skabe inkluderende og brugervenlige løsninger. Omfavning for

brugernes udfordringer var central. Blinde og svagtseende ønsker ikke kun navigation, men også en dybere forståelse af udstillinger. Vores fokus blev derfor flyttet fra en specialiseret blindestok til en app, der tilbyder større autonomi og intuitiv adgang til information for de svagtseende.

#### Teknologiske løsninger og tilgængelighed:

Bluetooth Beacons blev fravalgt, da de kræver ledsagelse eller visuel hjælp. En smartphone-app viste sig som en bedre løsning, da den er let tilgængelig, diskret og bygger på eksisterende teknologi. Løsningen afspejler vores mål om at kombinere brugervenlighed og tilgængelighed. Denne beslutning reflekterer vores mål om at skabe en løsning, der ikke bare er teknologisk mulig, men også i høj grad tager hensyn til brugernes virkelige behov for tilgængelighed og selvstændighed.

#### Universelt Design:

I vores designprocess var vi stærkt inspireret af principperne for universelt design. Universelt design handler om at skabe løsninger, der skal kunne bruges af alle mennesker, uanset deres individuelle evner eller begrænsninger. Ved hjælp fra disse principper, var vores mål at skabe en løsning, som var let tilgængelig for blinde og svagtseende, samt at løsningen ikke var alt for opmærksomhedstiltrækkende. Valget vi tog om at udvikle en applikation, gør museer mere inkluderende og tilgængelige, nedbryder barrierer og muliggør deltagelse på lige vilkår.

#### Fordele og ulemper:

##### Fordele:

- At det gør det muligt for den besøgende at få forklaret hvad alt er, ved bare at pege på det med telefonen.
- At man har tekster, der er skrevet som dagligdagstale, altså at der bliver undgået de akademiske tekster, der meget hurtigt bliver meget kedelige at læse/høre på.
- Man kan evt. tilpasse appen i fremtiden, så det også passer til børn, ordblinde, skoler, eller andet.

### Ulemper:

- Det er svært for den blinde at vide, hvor han skal pege for at høre noget om nogle udstillinger.
- Det kan være svært at få et perfekt billede af det man ønsker at høre om, hvis ikke man peger præcist på hvad modellen er trænet på.
- Det kræver lidt at få trænet prototypen på alle de diverse udstillinger, især hvis der kommer nye udstillinger.

### Refleksioner:

Under design-sprintet ændrede vi retning fra vores oprindelige idé, en "Smart Cane", til at udvikle en app. Vi blev inspireret af teknologier som Teachable Machine og Bluetooth Beacons, men fandt Beacons begrænsende, da de kun fungerer i specifikke opsatte områder. Vi ønskede en løsning, der kunne anvendes på alle museer, uden alt for meget opsætning.

Appen blev derfor designet til at genkende objekter, som eksempelvis vikingskibe, og formidle historisk information om dem. Navigation baseret på objekters placering viste sig for kompleks at udvikle inden for projektets tidsramme, og vi fokuserede derfor på en løsning, der kunne genkende og fortælle om udvalgte objekter. Dette gav os en funktionel og realistisk løsning inden for projektets rammer.

### Fremtidige overvejelser:

Nuværende løsning opfylder mange af de grundlæggende behov for tilgængelighed, men der er stadig plads til yderligere forbedringer og udvidelser. I fremtiden ser vi for os, at vi i fremtiden kan integrere teknologier som Augmented Reality (AR) for at tilbyde en mere interaktiv oplevelse, hvor brugerne kan få taktile og visuelle repræsentationer af udstillingerne. Vi kunne også overveje at tilføje stemmegenkendelse og mere sofistikerede lyd-guides, der gør det muligt for brugerne at få en personlig oplevelse baseret på deres interesser og bevægelser i museet. Desuden ville et samarbejde med andre kulturinstitutioner og museer åbne op for at løsningen skulle kunne bruges bredt

og blive en standard for tilgængelighed i kulturelle sammenhænge. På denne måde kan vi ikke blot forbedre tilgængeligheden for blinde og svagtseende, men også bidrage til at skabe en mere inkluderende kulturel sektor som helhed.

## Præsentation

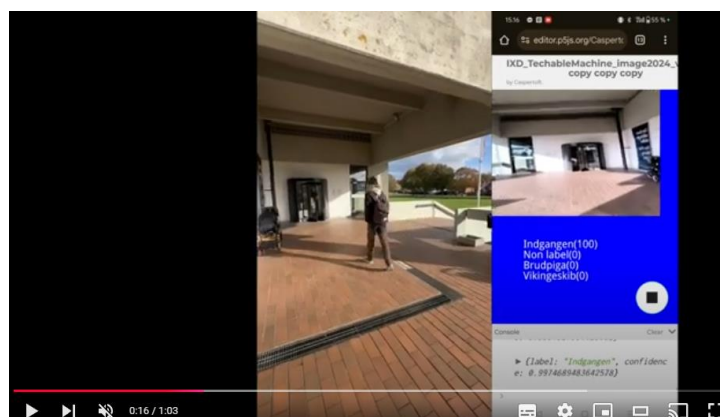
[Link til præsentation](#)

## Video

[Link til video](#)

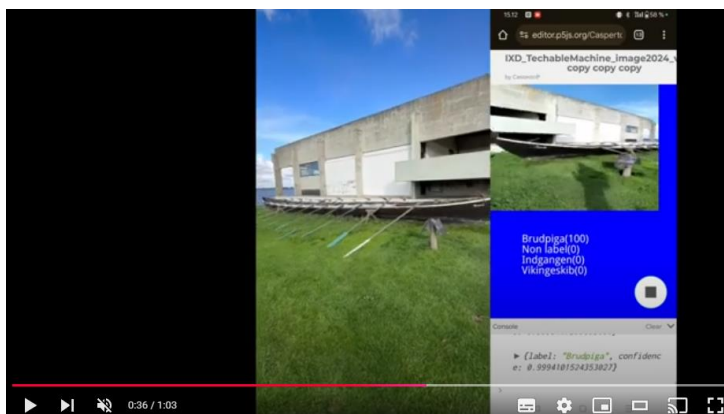


Billede 27 Screenshot fra video



Billede 28 Screenshot fra video





Billede 29 Screenshot fra video

## Iteration 3

### Introduktion

I forbindelse med iterationsprocessen af EchoGuide har vi udviklet en app, som oprindeligt var designet til at forbedre museumsoplevelsen for blinde brugere ved hjælp af kameraer og maskinlæring gennem TeachableMachine og p5.js. Ved at bruge kameraet på en mobiltelefon kunne blinde brugere pege på genstande og få information gennem lyd og derved forbedre deres oplevelse på museer.

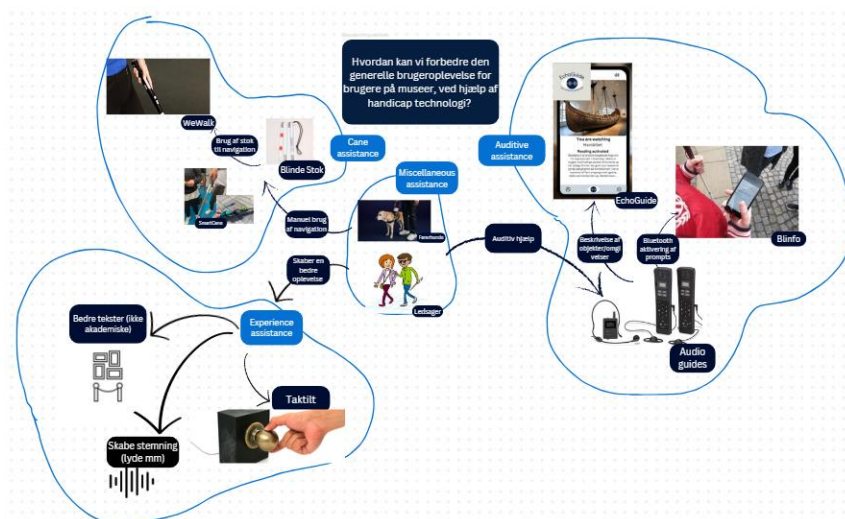
I iteration 3 har vi udviklet app'en, så den nu appellerer til et bredere publikum, både blinde og seende, med målet om at skabe en mere inkluderende museumsoplevelse for alle. Denne iteration fokuserer på en forbedret brugeroplevelse og visuelt design, så appen ikke blot understøtter tilgængelighed, men også tilbyder en intuitiv og æstetisk oplevelse for seende brugere. Vores opdaterede design og funktioner understøtter altså en forbedret oplevelse, hvor brugere kan få information om udstillingsgenstande og derved få et dybere indblik i museernes udstillinger, uanset deres synsniveau.

Konkret set har denne iteration introduceret en loginskærm hvor brugeren kan vælge hvilket museum de befinder sig på, samt en kode således at museumspersonale kan styre hvem der har adgang til at bruge appen. Iterationen har også introduceret afspilning af lyde, samt flere dagligdags tekster til oplæsning. Modellen som appen gør brug af, er herefter blevet trænet på 5 forskellige museumsgenstande. Indsigter, metoder og resultater opnået gennem udviklingen af iteration 3, vil blive introduceret gennem rapporten.



## Annotated portfolio

I vores annotated portfolio (Gaver & Bowers, 2012) tager vi udgangspunkt i vores research question som lyder således: “Hvordan kan vi forbedre den generelle oplevelse for brugere på museer, ved hjælp af handicap-teknologi?”. Her kigger vi på vores egne tidligere eksperimenter, samt andre teknologier og produkter/virksomheder, med målet om at se hvad vi kan bruge i vores high-Fidelity prototype til at løse vores research question. Vores annotated portfolio består af fire grupper som indeholder handicap-teknologier og hjælpemidler. Vi har valgt at inkludere forskellige former for handicap-teknologier, da vi ser på alle fire grupper som værende mulige løsninger til vores problem. Selvom vi vælger at inkludere alle fire slags handicap-teknologier i vores annotated portfolio, så tager vi udgangspunkt i auditive assistance.



Billede 30 Annotated Portfolio

I den første gruppe “Miscellaneous assistance” har vi de klassiske ledsager og førerhunde. Vi har valgt at tage udgangspunkt i denne gruppe, da ledsageren har mange af de kvaliteter som andre teknologier prøver at kopiere, og som generelt giver en bedre museumsoplevelse. Denne gruppe er derfor den som forbindes til alle de andre grupper.

I den anden gruppe “Cane assistance” har vi produkter og teknologier, der benytter en stok som en guide til navigation. Her har vi blindestokke og smart-stokke.

I den tredje gruppe “Auditive assistance” har vi produkter og teknologier der tilføjer auditive hjælpemidler. Her har vi den traditionelle audioguide, som giver oplysninger om

udstillinger mm. Dette er den samme funktion som vores eget program “EchoGuide” benytter, bortset fra at vi benytter machine learning til at genkende hvilken udstilling man kigger på. Der er også Blinfo-appen, som er en app, der giver oplysninger om ens omgivelser ved aktivering af Bluetooth-Beacons. Målet med vores program er at den kan flytte sig ud af gruppen “Auditive Assistance” og blive en mere generel løsning, der tilbyder assistance på flere områder. Især teknologierne fra “Experience Assistance” håber vi på at kunne implementere i vores løsning.

I den fjerde gruppe “Experience assistance” fokuserer vi på teknologier der kan være med til at skabe en mere sanselig og engagerende oplevelse for alle besøgende. Taktile elementer, såsom genstande, der kan røres, eller overflader med forskellige teksturer, kan gøre museet mere tilgængeligt for personer med synsnedsættelse. Mange museer bruger komplekse og akademiske tekster, som kan være svære at forstå for nogle besøgende. Ved at bruge letforståelige tekster, som er mere “menneskelige”, kan man gøre oplevelsen sjovere og mere lærerig. Baggrunds-lydeffekter og atmosfærisk lyd kan også forstærke oplevelsen. For eksempel kunne lydlandskaber bruges i udstillinger for at simulere den tidsperiode eller kontekst, som udstillingen repræsenterer. Det kan hjælpe med at øge forståelsen for udstillingen.

## Dokumentation

I udviklingen af iteration 3 var det essentielt for os at forbedre brugervenligheden i EchoGuide. Vi introducerer derfor en loginskærm, som brugerne møder, før de kan benytte appen. På loginskærmen findes tre centrale elementer:

1. En liste, hvor brugeren kan vælge det museum, de befinder sig på.
2. Et felt til at indtaste adgangskoden for at få adgang til appen.
3. En knap til aktivering/log ind.



Billede 31 Login skærm



Billede 32 Screenshot fra Iteration 2

Vi fandt det vigtigt at tilføje muligheden for at vælge konkrete museer for at skabe en mere skræddersyet oplevelse til hvert enkelt museum. Hvis app'en bruges på forskellige museer, kan modellen tilpasses til at genkende netop de genstande og fortællinger, som er unikke for hvert sted. F.eks. kan to forskellige museer have svært ved vidt forskellige historier, som modellen skal formidle, men den vil muligvis ikke kunne skelne mellem dem uden tilpasning. Der er derfor behov for separate modeller til hvert museum, hvilket ikke blev udviklet i iteration 3. Herudover var det essentielt for os at tilføje muligheden for at tilføje en

aktiveringskode, så museums-personalet har muligheden for at have adgangskontrol til appen, hvis de ikke ønsker at alle skal kunne tilgå den.

Herefter var det vigtigt for at optimere brugervenligheden af kernefunktionen i appen, som er brugen af kamera til billedgenkendelse. På billedet herunder ses iteration 2 af appen.

Vi mente at der var behov for et bedre UI og en tydeligere indikator for hvor sikker modellen var på resultatet af hvad den så. Af disse grunde blev kameraets video input centreret på p5 kanvasset og modellens confidence blev angivet med procenttegn.



Billede 33 Screenshot fra iteration 3 af app'en

## Dokumentation for teknisk prototype

Kildekoden for iteration 3, kan findes igennem følgende link:

<https://editor.p5js.org/Caspertoft/sketches/eOwNDsRy7>

Gennemgang og forklaring af koden ses i afsnittet *Kode Gennemgang*.

## Indsigter

### Design-rationale og beslutninger

Efter vores beslutning om at fokusere vores app på at skabe en bedre museumsoplevelse for alle, var vi nødt til at tænke over, hvordan vi skulle ændre det nuværende design i app'en, samt hvilke funktioner vi skulle tilføje. I vores annotated portfolio kiggede vi på hvilke handicap-teknologier der eventuelt kunne tilføjes for at skabe en bedre museumsoplevelse, og dermed tage vores app fra et produkt der læser en akademisk tekst op, til et produkt der skaber en bedre oplevelse på flere niveauer. Denne tilgang er inspireret af forskningsmetoden "research in and through design", hvor forskerens engagement i eksperimentelle design aktiviteter fungerer som en katalysator for viden (Dalsgaard, 2010). Her valgte vi at fokusere på, hvordan vi kan skabe en stemning vha. lyd og at få mere livlige tekster, som ikke er så akademiske som klassiske museumstekster. Vi mener, at ved brug af bestemte lyde, som passer til den udstilling, artikel eller maleri

man kigger på, kan man skabe en bedre stemning. Dette kan hjælpe med både forståelsen af f.eks. udstillingen, samt gøre det mere indlevende og spændende.

## Refleksion undervejs i processen

Undervejs i vores designproces endte vi med at udbrede vores målgruppe, så det ikke kun tilgodeså de blinde eller svagtseende besøgende på museet. Denne ændring gjorde, at vores app ikke længere fokuserede på funktioner som vejvisning. Til gengæld blev der lagt mere energi i, hvordan vores app skulle se ud, da brugerfladens design nu også spillede en større rolle.

## Fordele og ulemper ved designet

### Fordele ved designet

Fordelene ved det nye design af vores app er de nye funktioner, der nu er tilføjet, som er med til at skabe en bedre museumsoplevelse for alle brugere. Her har vi som tidligere nævnt, tilføjelsen af lyd til at skabe stemning og mere spændende tekster som er generelt ved brug af AI. Dette er store fordele når man sammenligner med vores tidligere version af app'en, som kun læste museets tekster op. Derudover har det nye visuelle design af app'en gjort den mere æstetisk og simpel i dens udtryk.

### Ulemperne ved designet

En af de ulemper vi stødte på under udviklingen af vores app, var at den ikke virker til nogle af de Android telefoner vi testede den på. Dette vil betyde at ca. 2,5 milliarder enheder (Android, 2024) ikke ville kunne benytte vores app, og det vil derfor ikke give app'en den brugsevne vi havde vi håbet på.

En anden ulempe er den måde vi sørger for at app'en kan genkende objekter på museet på. Da vi benytter os af TeachableMachine, vil implementeringen af navigation eller muligheden for genkendelsen af flere objekter/muligheder ikke være mulig uden en omfattende rekonstruering app'en. Dette punkt vil også blive yderligere belyst under afsnittet "Overvejelser til næste iteration".

## Overvejelser til næste iteration

Til næste iteration har vi flere ideer til, hvordan man kunne forbedre designet og funktionerne i vores app. Vores originale ide til denne app var at den skulle bruges til

svagtseende på museer, men efter overvejelser så synes vi også at den burde kunne benyttes af andre uden synsproblemer. App'en er lige nu ikke bygget til at en blind person ville kunne tilgå den, men dette kunne være en idé til en videre iteration. Derudover var vores tanker tidligere også, at man skulle kunne bruge app'en til at navigere rundt på museet og ikke kun til at fortælle om udstillinger. Dette var ikke muligt at gøre effektivt nok ved at bruge TeachableMachine, så det ville kræve en anden teknologi hvis det skulle tilføjes.

## Præsentation

[Link til præsentationen](#)

## Video

[Link til video](#)



Billede 34 Screenshot fra video



Billede 35 Screenshot fra video





Billede 36 Screenshot fra video

## Metodisk refleksion

I iteration 1 fokuserede vi primært på at formulere "*What-If*"-spørgsmål som en ramme for at udvikle en prototype, der kunne besvare vores problemformulering. For at præsentere denne proces anvendte vi user stories som et centralt værktøj til at visualisere en alternativ virkelighed. Disse scenarier blev brugt til at repræsentere forskellige mulige brugssituationer og belyse problemstillingerne på en kreativ og struktureret måde.

Brugen af user stories gjorde det muligt for os at skabe en hypotetisk ramme, hvor vi kunne udforske forskellige aspekter af vores problemstilling. Metoden stimulerede vores kreative tankegang og hjalp med at generere nye ideer, som kunne lede frem mod udviklingen af en prototype. Et centralt udbytte var, at vi med denne tilgang kunne identificere de mest relevante udfordringer og fokusområder i projektet.

Samtidig erkender vi, at user stories har visse begrænsninger. Da de ikke er baseret på virkelige hændelser eller empiri, giver de ikke nødvendigvis et fuldstændigt eller realistisk billede af problemstillingen. Dette kan føre til, at visse vigtige nuancer eller praktiske aspekter overses i denne fase af projektet. For at imødekomme denne udfordring valgte vi bevidst at supplere metoden ved at teste vores prototype senere i projektforløbet.

Set i en samlet kontekst fungerede user stories som en værdifuld metode til at strukturere vores arbejde. Fordelen bag user stories lå i evnen til at forestille alternative løsninger, hvilket gav os en stærk base for at tage de næste skridt i projektet.



Under iteration 2 arbejdede vi med Design Sprint som vores metode. Overordnet set så synes vi at Design Sprint er en god metode som skaber kreativitet og gode rammer for at løse et specifikt problem. Mapping er et godt værktøj til at illustrere kunderejsen for ens målgruppe og at skabe det specifikke mål, man ønsker at løse. En udfordring vi oplevede under denne øvelse, var at vi ikke var sikre på hvordan kunderejsen egentlig ser ud, for en svagtseende der gerne vil på museum. Da denne øvelse allerede lå på dag 1, kunne dette ikke nå at blive undersøgt på forhånd. Dette kan muligvis gøre at man baserer hele sin Design-Sprint på et forkert grundlag. Sketching øvelserne skaber i sig selv kreativitet, uden at nogle af deltagerne behøver at være gode i det kreative felt. Ved at gøre alle ideerne håndgribelige, med mulighed for at skrive dem ned og illustrere dem, bliver det gjort nemt for alle at forstå dem. Denne øvelse fik os til at tænke i nye retninger, som gjorde at vi endte med et helt nyt koncept, sammenlignet med iteration 1. Vi var dog kun 3 personer på dagen til at lave sketching øvelserne, hvilket begrænsede hvor mange nye og kreative ideer der kom. Det havde været en fordel, hvis vi havde været flere personer på dagen.

De andre øvelser i Design Sprint fungerede godt og vi fandt det positivt at have en hel dag til at lave en prototype og til at teste.

I iteration 3 benyttede vi Annotated Portfolio som metode. Dette var et godt værktøj, som gav et overblik over vores egne eksperimenter, andre produkter/virksomheder og teknologier. Ved at gruppere disse kunne vi se hvor de lå i ft. til hinanden og hvilke fordele de har. Dette gjorde det overskueligt at finde ud af hvor vi gerne ville have vores prototype hen og hvilke teknologier vi gerne ville tilføje.

## Kode gennemgang

I arbejdet med iteration 2 og 3 udviklede vi en app i P5JS. Den endelige kildekode fra iteration 3 kan tilgås via dette link:

<https://editor.p5js.org/Caspertoft/sketches/eOwNDsRy7>

Da koden i iteration 3 er en videreudvikling af koden fra iteration 2, vil denne gennemgang udelukkende fokusere på koden fra det nævnte link.

Overordnet set er iteration 3 appen et P5JS program der gør brug af en træningsmodel udarbejdet igennem TeachableMachine. Programmet benytter et kamera input som kilde og laver auditorisk output når den identificerer noget, som modellen er trænet på. Koden har nogle centrale elementer, som vil blive præsenteret igennem dette kapitel.

## States

For at håndtere flere forskellige 'sider' i appen, gør koden brug af forskellige states. Disse states håndteres af en variabel, der i kodens udgangspunkt er sat til '0'.

```
4 //Set initial state  
5 let state = 0;
```

Billede 37 States

For at bevæge sig til en ny 'side' i appen, skal denne state ændres til '1'. Dette sker igennem "Aktiver" knappen på appens forside.



Billede 38 Aktivér knappen

```

113 //Button
114 function createActivationButton() {
115   let activateButton = createButton("Aktivér");
116   activateButton.position(width / 2 - 150, 600);
117   activateButton.size(300, 40);
118   styleElement(activateButton);
119   activateButton.mousePressed(() => {
120     console.log("Activation button pressed");
121     state = 1;
122     hideUIElements();
123   });
124 }

```

Billede 39 Knappen

Når “Aktiver” knappen trykkes på ændres værdien af variabelen ‘State’ sig til 1, hvilket igangsætter et nyt ‘draw’. Dette nye draw tegner således en ny ‘side’ i appen.

```

139 //Draw once for each frame
140 function draw() {
141   //If state == 1 -> Do something
142   if (state == 1) {
143     draw1();
144   }
145 }

```

Billede 40 Knappen

## If-Statements

For at skabe auditorisk output til brugeren og håndtere det input som kameraet og modellen skaber, gør koden brug af indlejrede If-statements.

```

183 //Something changed
184 if (curResults != previousResult) {
185   //If label = "Vikingskib" & speech is not currently talking & confidence over threshold - Do something
186   if (
187     curResults[0].label == "Vikingskib" &&
188     talking == false &&
189     curResults[0].confidence > 0.8
190   ) {
191     //Speak text
192     speech.speak("Vikingskibe var meget mere end bare transportmidler - de var livsnerven i den skandinaviske verden og et symbol
193     på magt og dygtighed. Disse slanke, elegante skibe kunne skære gennem både åbne have og smalle fjorde med utrolig hastighed og
194     præcision.");
195     //Set boolean value to true
196     talking = true;
197     //Output on screen
198     print("Vikingskib");
199     previousResult = curResults[0].label;
200   }

```

Billede 41 If-statements

På ovenstående billede ses et eksempel på en af disse funktioner og der sker følgende:

1. Første If-statement checker om det nuværende resultat ikke er det samme som det tidligere. Hvis dette er tilfældet, har noget altså ændret sig, og funktionen kan gå videre.
2. I andet If-statement skal flere 'conditions' opfyldes før koden kan fortsætte. Først kontrolleres om den modtagne label fra modellen er "Vikingskib". Herefter kontrolleres om boolean variabelen 'talking' er false, for at sikre at programmet ikke i forvejen er ved at 'snakke'. Til sidst kontrolleres hvor sikker programmet er på at den ser labelled "Vikingskib", hvoraf den skal være mindst 80% sikker, dette for at sikre at programmet ikke går videre, hvis den bliver præsenteret noget, som den er i tvivl om.
3. Til sidst kodes den tekst ind som læses højt for brugeren.

## Begrænsninger

Et stort problem, vi oplevede i forbindelse med appen, var brugen af TeachableMachine. Modellen krævede en stor mængde data for at sikre, at den var præcis og pålidelig. Dette skabte udfordringer, da dataindsamling i praksis ofte var tidskrævende og ressourcekrævende, især når det handler om at inkludere et bredt spektrum af genstande og scenarier, som brugerne kan støde på i museet.

Desuden stødte vi på problemer med modellens generaliserbarhed. Selv med omfattende træningsdata havde modellen svært ved at håndtere variationer i belysning, vinkler og baggrund, som kan opstå i en museumsudstilling. F.eks. forsøgte vi at indsamle data til modellen i et dårligt belyst rum, hvor vi oplevede store problemer, formentligt fordi alt vores unlabelled data stamte fra velbelyste lokaler. Dette rejste spørgsmål om teknologiens egnethed til vores specifikke formål og fremhævede behovet for at overveje, hvordan vi designer løsninger, der er robuste nok til at fungere i komplekse, virkelige miljøer.

Afslutningsvis havde vi problemer med at tilgå og tilføje data til eksisterende modeller, hvilket betød, at hvis vi havde trænet modellen og ville tilføje mere data, måtte vi starte forfra med en ny model.

## Potentiale

På trods af dette var TeachableMachine et nyttigt værktøj, som tillod os hurtigt og simpelt at lave en model, som kunne inkorporeres i vores app. Koden er sat op, så det er nemt at tilføje og fjerne If-statements, hvilket gør tilføjelse af nye genstande til en simpel opgave. Alt oplæsningstekst er desuden nemt at erstatte eller ændre i.

Det vil desuden være muligt at benytte app'en på tværs af forskellige museer, hvor hvert museum gør brug af deres egen model, hvilket vi kan gøre ved at benytte os af endnu flere states.

## Referenceliste

- AJ&Smart. (Oktober 2017). DESIGN SPRINT 2.0 | STORYBOARDING HACK. Hentet fra <https://www.youtube.com/watch?v=y5pSBgQUezQ&list=PLxk9zj3EDi0X5CgoFckohelFAX-uT2i7j&index=9>
- Android. (2024). *Android*. Hentet fra <https://www.android.com/what-is-android/>
- Auger, J. (2013). *Speculative Design: Crafting the Speculation*. Hentet fra ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/263596818\\_Speculative\\_Design\\_Crafting\\_the\\_Speculation](https://www.researchgate.net/publication/263596818_Speculative_Design_Crafting_the_Speculation)
- Dalsgaard, P. (2010). *Research In and Through Design - An Interaction Design Research Approach*. Hentet fra <https://dl-acm-org.ep.fjernadgang.kb.dk/doi/10.1145/1952222.1952265>
- Dam, R. F., & Siang, T. Y. (Januar 2024). *interaction-design.org*. Hentet fra Interaction Design Foundation: <https://www.interaction-design.org/literature/article/stage-2-in-the-design-thinking-process-define-the-problem-and-interpret-the-results>
- Dunne, A., & Raby, F. (NA). *What If...* Hentet fra <https://dunneandraby.co.uk/>: <https://dunneandraby.co.uk/content/bydandr/496/0%C2%A0>
- Gaver, B., & Bowers, J. (July 2012). *Association for Computing Machinery*. Hentet fra <https://dl-acm-org.ep.fjernadgang.kb.dk/doi/10.1145/2212877.2212889>
- Knapp, J., Zeratsky, J., & Kowitz, B. (2016). *Sprint: How to solve big problems and test new ideas in just five days*. thesprintbook.
- Olesen, T. (2024). Dansk Blindesamfund. (C. Toft, Interviewer)



## Brug af AI

I gennem projektets forskellige iterationer har vi aktivt benyttet AI-baserede værktøjer til at understøtte designprocessen og konceptudviklingen. Brugen af AI har bidraget på følgende måder:

### **Idégenerering og visualisering:**

Vi brugte generative AI-værktøjer til at skabe prototype designs og visualiseringer af produkter som "Smart Cane". Disse billeder fungerede som inspiration og udgangspunkt for diskussioner om funktionalitet og udseende.

### **Video og præsentation:**

AI-baserede stemme generatorer blev anvendt til at producere voice-overs til videoer, som forklarer konceptet.

### **Logodesign:**

Til at generere logoer til projektet benyttede vi AI-værktøjer til at designe et logo, der visuelt repræsenterer projektets målgruppe.

Brugen af AI har styrket projektets kreative tilgang, samtidig med at det har givet os mulighed for at udforske innovative løsninger inden for design.

## Overblik over bilag

Bilag 1 – Interview med Torben Olesen fra Dansk Blindesamfund