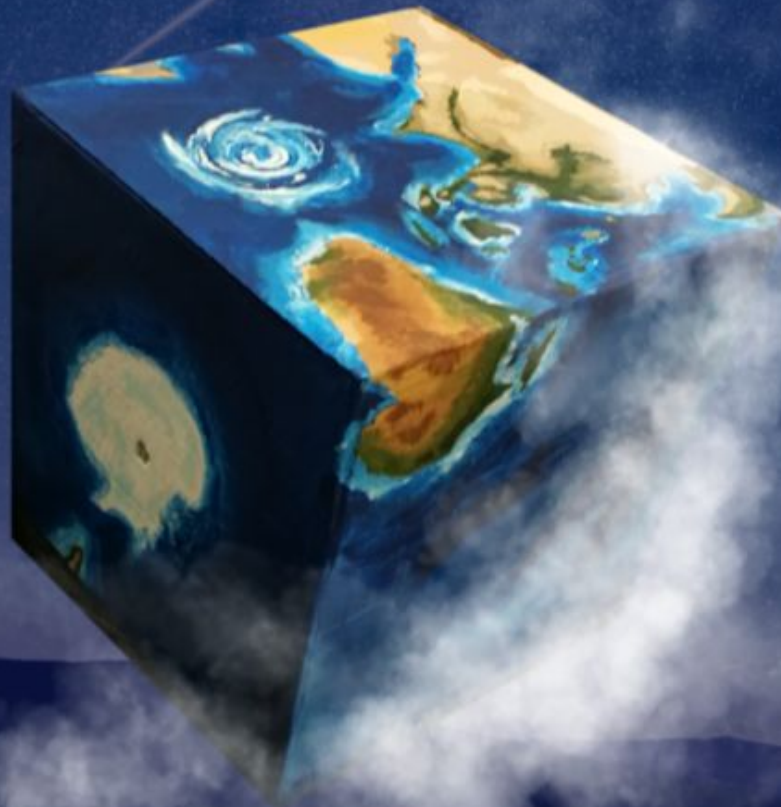


Inf2260 prosjekt av:
Anna Maria Bukalska
Jon Even Thorjussen
Harald Maartmann-Moe
Maria Ødegaard



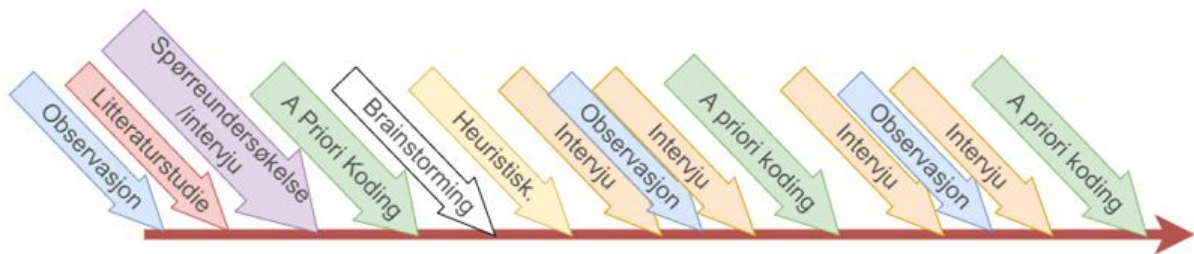
**HVA VILLE SKJEDD MED
JORDA OM DET VAR
FOR MYE ELLER FOR LITE
ATMOSFÆRE?**



Innholdsfortegnelse

1 Introduksjon	2
1.1 Prosjektgruppen	2
1.2 Målgruppe	2
2 Prototypen	3
2.1 Plantegning av prototypen:	3
3 Prosess	4
3.1 Utforskning av populasjon og miljø	4
3.2 Møte med oppdragsgiver	4
3.3 Litteraturstudie	5
3.3.1 Kort om drivhuseffekten	5
3.3.2 Mål for å opprettholde oppmerksomhet	5
3.4 Datainnsamling	5
3.4.1 Hvordan	6
3.4.2 Analyse av datainnsamling	7
3.4.3 Funn	7
3.4.4 Resultatet av analysen	7
3.5 Brainstorming	9
3.6 Veiledningssamtale med Alma	9
3.7 Oppdeling av problemstillingen	9
3.8 Valg av konsept	9
3.8.1 Tepper	10
3.8.2 Pinball	10
3.8.3 Globus	10
3.8.4 Valg av konsept	11
3.9 Spekulativ design som metodologi	11
4 Prototyping	12
5 Evaluering	13
5.1 Gjennomføring av første evaluering	14
5.2 Gjennomføring av andre evaluering	15
6 Oppsummering	16
6.1 Planen videre	16
6.2 Takk til:	16
7 Referanser	17

1 Introduksjon



Bilde 1: Tidslinje av prosessen vår

Denne rapporten vil ta for seg vår forsknings og designprosess gjennomført med Oslo Vitensenter på Teknisk Museum høsten 2016.

Målet med dette prosjektet er å løse problemstillingen gitt av Vitensenteret og utarbeide ideer og en prototype. Under prosjektet vil vi forhåpentligvis oppnå kunnskap om deler av de besøkende, som Teknisk Museum eller andre kan ha videre nytte av. Enten direkte kunnskap, eller ved å veilede videre forskning som så fører til relevant kunnskap.

Vi har dokumentert vår prosess på nettsiden vitensenter.bitbucket.org

1.1 Prosjektgruppen

Gruppen består av Anna Maria Bukalska, Jon Even Thorjussen, Harald Maartmann-Moe og Maria Ødegaard. Vi studerer alle Informatikk: design, bruk og interaksjon. Alma Leora Culén har vært gruppens veileder. Jan Alfred Anderson har vært vår kontaktperson ved Vitensenteret.

1.2 Målgruppe

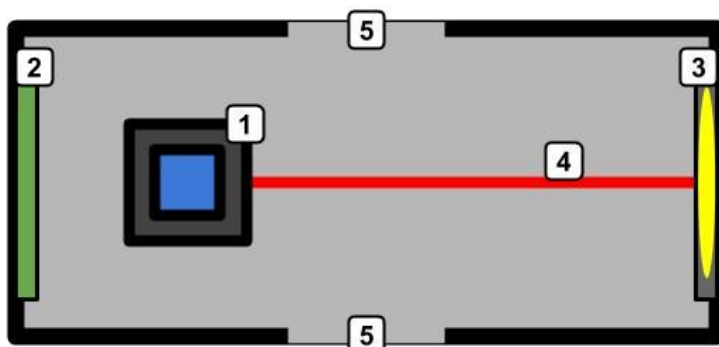
Siden oppdragsgiver var Vitensenteret var det naturlig at målgruppen ble deres besøkende. Dette er en stor og heterogen (Hanseth & Lundberg, 2001) brukergruppe, vi vurderte derfor sterkt å spisse målgruppen inn. Men siden målgruppen ble beskrevet slik i oppgaven, ønsket vi å forsøke å ta den for oss.

På nettsiden til Teknisk Museum opplyser de det at 60% av de besøkende var barn og unge. (Teknisk Museum, 2014).

2 Prototypen

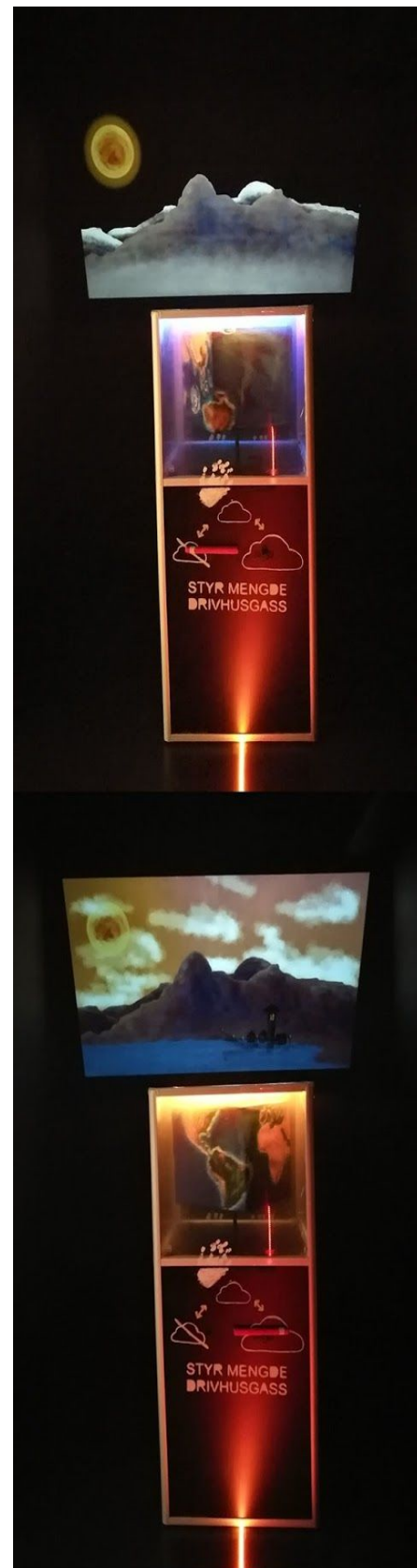
Vår prototype (heretter referert til som Globusidéen) er basert på det prinsippet at drivhuseffekten (se kap 3.3.1) er en nødvendighet for at vi kan ha liv på jorda. Den er et forsøk på å forklare hva effekten er ved å sammenligne med hvordan jorda kunne sett ut hvis den sterkere eller ikke tilstede. Den består av en modell av Jorda inne i en glassmonter. Luftrommet mellom modellen og glasset i monterer representerer jordas atmosfære. Brukeren kan styre mengden drivhusgasser med en spak montert på forsiden av monterer. To høyttalere gir feedback i form av ventil-sus og knirk ved justering av spaken. En røykmaskin brukes for å vise mengden av drivhusgasser i atmosfæren. Temperaturendringer som følge av endret drivhuseffekt vises på to måter. Belysning i monterer som endrer farge, der varme og kalde farger samsvarer med temperatur, og ved hjelp av varmluftsgliper på siden av monterer der brukeren kan fysisk føle temperaturendringene. På veggen bak monterer er det en projeksjon som visualiserer et hypotetisk vindu et sted på jordoverflaten. Dette viser et animert landskap som endrer seg i forhold til status i atmosfæren. På den motstående veggen er det en projeksjon som viser en sol. En LED-stripe som symboliserer en solstråle er trukket fra solprojeksjonen og langs gulvet til monterer. Rommet prototypen var plassert i var et lite, avlangt rom med to innganger. Det var også ganske mørkt for at projeksjonene skulle være synlige, noe som gjorde belysningen av prototypen viktig.

2.1 Plantegning av prototypen:



Bilde 3: Plantegning av prototype. Nummerert:

- 1: Monteren med Jordkloden
- 2: Projeksjon av vindu
- 3: Projeksjon av sol
- 4: Ledstripen fra Sola til Monteren
- 5: Døråpninger



Bilde 2: Monteren med to forskjellige scenarier

3 Prosess

Oppgaven var veldig åpen. Derfor ønsket vi å utforske populasjon, miljø og snakke med oppdragsgiver. Ved å snakke med oppdragsgiver kunne vi få mer informasjon rundt prosjektforslaget og vite om hvilke forventninger og ønsker han hadde av oss.

3.1 Utforskning av populasjon og miljø

Vi besøkte Vitensenteret for å gjøre en kvalitativ undersøkelse av miljøet og målgruppen ved å utforske installasjonene og observere dem under bruk. Vi tok inspirasjon fra etnografi: Ved å delta i aktiviteter med målgruppen, i det relevante miljøet vil vi ha mulighet til å tilegne oss kunnskap rundt bruk, selve målgruppen og deres normer. (Lazar et. al., 2010) Ved å følge denne fremgangsmåten kan vi også oppdage nye og ukjente områder som krever videre undersøkelse.

Vi observerte at noen utstillinger var mer engasjerende og minneverdige enn andre. Noen eksempler på dette var at noen utstillinger hadde mange besøkende rundt seg omtrent hele tiden mens andre sto for det meste ubrukt. Noen utstillinger varierte i større grad enn andre. For eksempel observerte vi at enkelte utstillinger sto ubrukte frem til at en besøkende forstod poenget og brukte den. Da ville flere besøkende samle seg rundt og prøve etterpå. Dette ville vi undersøke nærmere. (se kapittel 3.4)

3.2 Møte med oppdragsgiver

I prosjektforslaget presenterte Vitensenteret to problemstillinger:

1. The Greenhouse effect: How can museum audiences learn what this is and gain some experiences related to the phenomenon?
2. The composition of the atmosphere.

De har planlagt en ny utstilling kalt “Grønn sone” og var interessert i å utforske disse temaene som et mulig tillegg til utstillingen.

Gjennom samtalen ble det tydelig at det ønskede fokuset var på drivhuseffekten, og spesielt på misforståelsene folk hadde dannet seg rundt drivhuseffekten. Andersen fortalte om sine erfaringer med forsøk på å fjerne misforståelser. Han var overrasket over hvor flinke folk var til å tilpasse ny informasjon til å passe til sin misoppfatning. Vi var også interessert i å undersøke ulike misforståelser og vi så muligheten til å jobbe videre med dette. Problemstillingene hang tett sammen, men ut i fra Vitensenterets ønske valgte vi den første problemstillingen. Vi fikk også vite at Vitensenteret har fokus på lekende læring, og vi fikk også tilgang til å brukerteste med publikum i deres lokaler.

Vår oppgave bestod altså i å kunne lære bort drivhuseffekten til de besøkende på en lekende måte. I dette stadiet av prosjektet mente vi at en variant av metodologien instructional design egnet seg best, siden den var utviklet for å skape gode læringsplattformer. (Alma Leora Culén, Design Methods and Methodologies in HCI/ID, 08.09.2016). Senere i prosjektet beskrevet i avsnitt 3.9 beskriver vi hvordan vi kom fram til å endre vårt forskningsdesign og brukte Spekulativ design i det videre arbeidet. Men vi beholdt deler av det vi lærte i starten likevel.

3.3 Litteraturstudie

I prosjektet så vi at det ville være nødvendig med god kunnskap om drivhuseffekten. Dette ville være nødvendig for å blant annet finne og håndtere misforståelser som målgruppen hadde, slik Andersen beskrev. Vi tok også for oss temaer som handlet om pedagogikk og oppmerksomhet.

3.3.1 Kort om drivhuseffekten

Atmosfæren er en tynn hinne bestående av ulike gasser som omringer jordkloden. Når solstrålene kommer mot jorden går det meste av strålene gjennom atmosfæren og varmer opp jordoverflaten. Noen solstråler blir reflektert fra jordoverflaten tilbake mot verdensrommet. Noen solstråler går ut til verdensrommet igjen, mens noe blir sendt tilbake til jordoverflaten. Varmen fra strålene på vei gjennom atmosfæren blir fanget opp av drivhusgassene. Dette kalles for *drivhuseffekten*. (NDLA, 2016)

Uten drivhuseffekt/atmosfære ville Jordas temperaturmønster lignet mer på Månens. Månen har tilnærmet ingen atmosfære og dermed heller ingen drivhuseffekt. Om dagen kan temperaturen bli opp til 123°C, og om natten kan den falle helt ned til -152°C. (NASA's Cosmos, 2016) Drivhuseffekten bidrar til langt lavere variasjon i temperaturen mellom dag og natt. Der variasjonen på månen kan strekke seg opp til 275°C er den høyeste variasjonen målt på jorden bare 56.7°C. (National Park Service, 2016)

3.3.2 Mål for å opprettholde oppmerksomhet

Vi har kommet fram til en rekke positive egenskaper å inkludere i utformingen av en god installasjon som fremmer oppmerksomhet og interesse. Ved å studere Hauan & Kolstø (2014) har vi konkludert med at **samarbeid, utforskbarhet og fysisk aktivitet** tilrettelegger for læring og bidrar til motivasjon. Dunker & Hedda (2014) beskriver hvordan man får oppmerksomhet i gjennom å **koble ting til hverdagen**. Installasjoner som krever mye forkunnskap kan føre til videre misforståelser, derfor ønsker vi et utforming som **krever lite nødvendige forkunnskaper**.

De første læringsplanmålene som omhandler drivhuseffekten (UDIR, 2016, 28.11) er fra videregående skole, men vi ønsket at terskelen skulle være lavere. I stedet brukte vi læringsplanmålene som en veiledning på hva prototypen burde fokusere på å lære bort.

3.4 Datainnsamling

For å bli bedre kjent med målgruppen vår gjennomførte vi en datainnsamling. På bakgrunn av den tidligere observasjonen (se kapittel 3.1) satt vi oss mål om å finne ut av hvilke installasjoner de likte best, og hvorfor, samt om de lærte noe av dem. Vi ønsket også å få plassert kunnskapsnivået deres om drivhuseffekten ved å lete etter misforståelser.

3.4.1 Hvordan

Vi følte at ingen av de beskrevne metodene i boken (Lazar et. al., 2010) var optimale til det vi prøvde å oppnå, vi har derfor valgt å kombinere to av metodene: spørreskjema og intervju.

Vi ønsket å ha et kvalitativt fokus i denne undersøkelsen. Kvantitative tilnærminger kan være effektive for å svare på brede spørsmål. Men de store individuelle forskjellene blant målgruppen, og det at suksessen til prosjektet ikke enkelt kan måles med metrikker gjør at en kvalitativ tilnærming egner seg bedre. Kvalitative metoder er særlig egnet i dette utforskende stadiet og “hvordan”/”hvorfør” spørsmål. (Forskningsetiske komiteene, 2016)

Vi ønsket en metode som var ressurseffektiv og nådde et større utvalg slik som spørreskjema. Men spørreskjema tillot ikke like tilpassede oppfølgingsspørsmål, og kunne derfor ikke møte de litt kompliserte målene vi hadde satt oss. Det å få et inntrykk av kunnskapsnivået til en deltaker er ikke enkelt uten tilpassede oppfølgingsspørsmål som intervju tillater. Intervju har også en fordel ved at deltakere ikke må skrive svar, de kan gi det muntlig. Det fører til mer detaljerte svar og mer data. (Lazar, 2010) Dessuten utgjør barn som ikke nødvendigvis kan lese og skrive en betydelig del av målgruppen, og da kan de også bli hørt. Intervju passer også godt i utforskende stadier (Lazar et. al., 2010 s. 20-22). Å kombinere metodene medbringer ikke bare fordeler, men også noen ulemper. Vår metode når ikke like mange deltakere med like lite ressursbruk som spørreskjema, og metoden vår går ikke like detaljert/dypt inn i tilstanden til hver deltaker. Vi mener fortsatt dette var en bedre egnet metode for å nå våre mål.

Vi vurderte å spørre direkte om deltakerne kjente til noen positive effekter av drivhuseffekten. Ved å inkludere slike spørsmål ville kodingen også vise hva deltakerne ikke kjente til, men slike spørsmål kommer med en pris. Vi mener de er ledende spørsmål som introduserer bias, og skader indre validitet.

Vi gjennomførte datainnsamlingen ved å snakke med 55 personer på Vitensenteret. Lokasjonen sikret at alle deltakerne var en del av målgruppen. Ulike deler av populasjonen besøker til forskjellige tider, dager og årstider. Å få et representativt utvalg er utfordrende, og vi har ikke klart det, men metoden vil likevel gi gyldig data for deler av populasjonen. Vi valgte en lørdag, fordi det var flest forskjellige aldersgrupper der på dette tidspunktet. Med målene vi satt, og mtp. tid og ressursbruk valgte vi å bruke convenience sampling (Rogers et. al., 2015) siden dette krever minimalt med tid og forarbeid.

En bedre men mer ressurskrevende fremgangsmåte hadde vært å gjennomføre undersøkelsen over flere dager i uka, over lengre tid. Dette hadde bidratt til et mer representativt utvalg, og mer ekstern validitet. (Lazar et. al., 2010) For å få et mer representativt utvalg kunne vi heller brukt stratified random sampling for å sørge for at ulike utvalg av populasjonen ble representert riktig i forhold til hvor stor hvert utvalg var. (Lazar et. al., 2010) Vi kunne for eksempel bestemt oss for å ha samtale med 30% barn, 10% ungdom, 20% voksne, 20% pensjonister og 20% funksjonshemmede/funksjonsnedsatte. Grunnen til at vi ikke gjorde det var at det Teknisk Museum hadde av slik statistikk ønsket de ikke å dele. Arbeidet for å selv produsere slik statistikk vurderte vi til å være for omfattende, tidkrevende og unødvendig, siden generalisering ikke var vårt høyest prioriterte mål.

I tillegg til spørreundersøkelse/intervju gjennomførte vi en kort observasjon på Vitensenteret. Vi mener slike besøk med observasjon av bruk andre utstillinger kan gi nyttig innsikt om vårt design og målgruppen. Dette ble gjennomført uten å gi deltakerne konkrete oppgaver, og data ble samlet i form av notater.

3.4.2 Analyse av datainnsamling

Vi gikk gjennom det vi hadde av data og markerte det vi synes var interessant eller viktig. Vi brukte a priori-koding og kodet etter positive og negative egenskaper i deres opplevelser av utstillingene. Så diskutere sammen til vi kunne kategorisere det som var markert. Vi kategoriserte alt under enten positivt, eller negativt, slik at det enkelt kunne sammenliknes med de positive og negative egenskapene fra litteraturstudiet. (Se kapittel 3.3.2)

På spørsmål om hvilke installasjoner publikum likte best og hvorfor svarte mange at de foretrakk de mer interaktive installasjonene, særlig dem som ga mulighet til å ta i bruk flere sanser samtidig, og at dette økte underholdningsverdien i dem. Foreldre svarte at barna de hadde med gikk raskt videre fra en utstilling hvis den ikke umiddelbart fanget interessen. Observasjonene vi gjorde bekreftet også dette. Når vi spurte om de hadde lært noe av de forskjellige utstillingene svarte mange at de ikke nødvendigvis var der for å direkte lære noe, men heller å stimulere til læring.

Ingen fortalte om de positive effektene eller nødvendigheten av drivhuseffekten, de presenterte kun negative virkninger relatert til økt global oppvarming. Flere yngre deltakere hadde aldri hørt om drivhuseffekten.

3.4.3 Funn

Gjennom datainnsamlingen har vi funnet ut at det man **oplever gjennom flere sanser** har en god effekt på hva som er gøy og hva som holder oppmerksomheten oppe. Gjennom et søk i faglitteratur fant vi en kilde som støttet opp om dette funnet. (Christoffersen G. 2013) Vi ville derfor forsøke å ta med dette i prototypen.

3.4.4 Resultatet av analysen

1. En innsparing av retning for prosjektet: De positive egenskapene med drivhuseffekte var ikke godt kjent. Deltakerne blander drivhuseffekten med forsterket global oppvarming. Derfor ønsket vi å fokusere på de positive egenskapene.
2. Et mål om at grensesnittet skal være forståelig for alle i målgruppen i løpet av deres førsteinntrykk. (Holmes, M., 2016 s. 285-302)
3. Motivasjonen til mesteparten av foreldre blant deltakere var ikke direkte læringsutbytte, men heller å “stimulere læring og vekke interesse”. Dette fører til at vi ikke nødvendigvis må måle suksess i prosjektet ved at målgruppen har direkte læringsutbytte.

Vi fant ut at de fleste liker interaktive ting, og installasjoner som stimulerer flere sanser om gangen er de mest interessante og engasjerende. (Hauan & Kolstø, 2014) De besøkende har generelt ikke stor tålmodighet til hver installasjon, den må være enkel å forstå og forklaring i form av tekst blir sjelden lest.

3.5 Brainstorming

For å anvende funnene i designprosessen, valgte vi å bruke tankekart og diskusjon. Vi ønsket å produsere generelle ideer av utforminger, og hva deres hensikt skulle være. Tankekartet inkluderte hovedsakelig målgruppens kunnskap, annen relevant kunnskap, prinsipper, ideer, tema, analogier, og grensesnitt. I arbeidet med tankekartet skisset vi på papir og tavle for å kommunisere tanker og ideer om stikkord ikke var tilstrekkelig for å formidle. Vi var bevisste på at vi burde konkret beskrive hva vi likte med ideer, i tilfelle de senere kunne implementeres i andre ideer. Etter utformingen av tankekartet fortsatte vi arbeidet i form av skisser, hvor vi sparte på og beskrev elementer vi likte og utviklet dem mtp. prototyping. Dermed endte vi opp med flere skisser til designalternativer.

3.6 Veiledningssamtale med Alma

Vi tok med noen av skissene våre til et møte med veilederen vår Alma. Etter tilbakemelding bestemte vi oss for å flytte fokuset i prosjektet vårt. Fokuset vårt var rettet mot på hvordan Vitensenteret hadde av forventninger til oss og hvordan en installasjon skulle være, som vi prøvde å nå. Etter å ha hatt samtale med veilederen vår, har vi konkludert med at vi gjerne måtte lage noe som var annerledes og kunne utfordre måten de gjorde ting på nå. Vi var ikke nødt til å benytte 'instructional design' fordi det var den metodologien som vi tenkte passet Vitensenteret best.

3.7 Oppdeling av problemstillingen

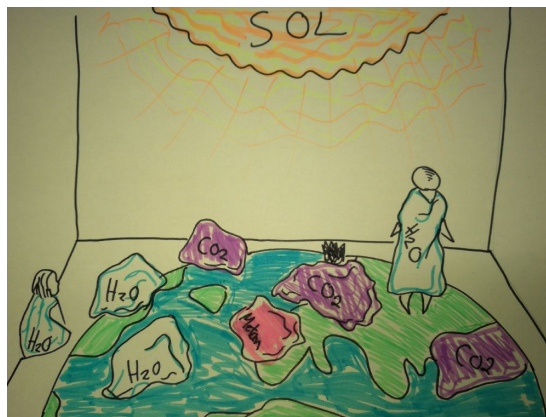
Det nye fokuset gjorde også at vi tok for oss problemstillingen på en annen måte. "Falcão et. al., (2004) [...] concluded that the student's conceptual understanding of complex topics was optimized by combining exhibits presenting composite phenomena with exhibits focusing on only one phenomenon." (Hauan & Kolstø, 2014) Vi foreslår derfor en løsning til problemstillingen (se kapittel 3.4) som baserer seg på flere mindre installasjoner, i motsetning til en omfattende installasjon som alene vil ta for seg hele problemstillingen. De mindre installasjonene vi foreslår tar enten for seg enkelte fenomen, eller sammenheng mellom andre fenomen "dekket" av andre utstillinger i løsningen. Denne løsningen vil kreve mye arbeid. Vi fullfører ikke dette arbeidet, men tar for oss en utstilling, og et fenomen/poeng. For vitensenteret vil det bli nødvendig å gjennomføre mer datainnsamling for å bestemme hvilke fenomen som skal bli dekket av utstillinger.

3.8 Valg av konsept

Problemstillingen i prosjektet er bredt, og vi måtte velge ut en mindre del å ta for oss. Fra designprosessen ble det formulert mange deler av drivhuseffekten som kunne stå i fokus, og eksempel på utforming til hver av de. Vi valgte tre å arbeide videre med ut i fra data og konklusjoner opparbeidet hittil i designprosessen:

3.8.1 Tepper

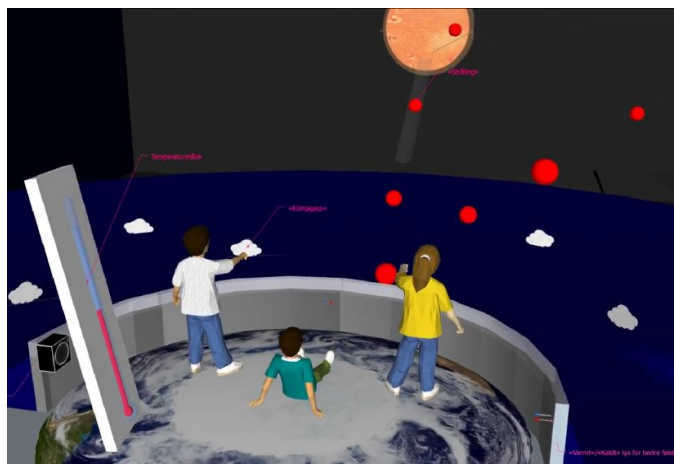
Tepper er basert på en analogi på drivhuseffekten (American Chemical Society, 2016), der hvert teppe representerer en drivhusgass og har forskjellig forekomst og grad av effekt til å holde på varme. For å vise dette var ideen å ha tepper i forskjellige tykkelser som besøkende skulle ta på seg for å fysisk kjenne en temperaturforskjell for å forstå at drivhuseffekten var noe som holdt jorda varm og god, men at for mye var dårlig.



Bilde 4: skissetegning av “Tepper”

3.8.2 Pinball

“Pinball” er en analogi som kunne egnet seg for å formidle kunnskap rundt hvordan stråling og drivhusgass påvirket temperaturen på jorda. Utformingen baserte seg på å sende ut baller fra en sol ned mot jorda, hvor brukerne befinner seg. Brukerne prøver å få strålingen/ballene vekk fra Jorda, hver gang ballene treffer Jorda øker varmen. Drivhusgasser introduseres i form av hindere som gjør det vanskeligere sende strålingen tilbake til verdensrommet, vanskelighetsgraden øker og temperaturen på jorda vil øke.



Bilde 5: skissetegning av “Pinball”

3.8.3 Globus

Globusidéen i sin første utgave lignet på den vi tidligere har beskrevet i kap. 2, men besto kun av globusen i en gjennomsiktig beholder med røyken for å visualisere drivhusgassene og et tenkt tillegg av varme, men måten dette skulle gjøres på var ikke bestemt på tidspunktet.



Bilde 6: skissetegning av tidlig konsept av Globus

3.8.4 Valg av konsept

“Pinball” og “Tepper” brukte metodologien instructional design, mens “Globus” brukte spekulativ design.

For å vurdere de forskjellige konseptene og problemene de tar for seg, ønsket vi å intervju vår kontaktperson hos Vitensenteret, ettersom han også er en domeneekspert. Han var dessverre ikke tilgjengelig. Vi kontaktet derfor veilederen vår Alma og forberedte et tankekart som kunne sette de ulike konseptene opp mot hverandre.

Vi hentet de positive egenskapene og elementene et design kunne ha fra litteratur (se kapittel 3.3), og inkluderte de i tankekartet. Vi inkluderte også positive elementer/egenskaper et design kunne ha fra våre funn i fra datainnsamlingen vår (se kapittel 3.4). Deretter plasserte vi våre designkonsepter og trakk linjer mellom alt. På denne måten kunne en lett se at konseptene som hadde sterkest (vist ved tykkere strek) og flest koblinger til positive elementer/egenskaper egnet seg best. Men det var mer enn denne teknikken som sto bak vårt valg.

Globus-konseptet hadde flest og sterkest koblinger til positive elementer i tankekartet, var mest realiserbar. Vi fikk et “OK” fra veileder og gikk derfor videre med denne ideen.

3.9 Spekulativ design som metodologi

Vår datainnsamling viste at mange så på drivhuseffekten som noe rent negativt og det var noe forvirring med relaterte temaer som global oppvarming og ozonhull. Gjennom spekulativ design ønsket vi å utfordre denne misforståelsen ved å designe med spørsmålet “Hva hvis mengde drivhusgasser hadde endret seg?” Vi spekulerte og formulerte alternative virkeligheter som kunne svare på, eller bidra til diskusjon rundt dette spørsmålet. Hensikten med en spekulativ design er å åpne for debatt og diskusjon om hva slags framtid mennesker ønsker å ha. (Dunne et. al., 2007)

Metodologien vår likner også på Showroom. Ved å presentere spekulasjoner rundt hvordan Jorda ville se ut uten eller med mye mer drivhuseffekt, håper vi å kunne provosere tanker hos brukeren. Disse tankene vil forhåpentligvis lede til oppklaringer eller tvil til deres misforståelser. Ved å provosere tanker rundt effektene av drivhuseffekten vil vi også berøre tema som global oppvarming. Dette kan bidra til å forbedre verden, som beskrives av Zimmerman & Forlizzi (2014) som et mål i underkapittel Critical Design (Showroom). Men denne måten å forbedre verden på er ikke et direkte mål i prosessen vår. Vi fokuserer heller på å takle misforståelser rundt de positive effektene av drivhuseffekten, og ønsker å forbedre verden slik, gjennom læring. (Zimmerman J., & Forlizzi J., 2014, s. 1-6)

Ved å bruke spekulativ design og utfordre iboende tanker håpet vi å takle problemet med confirmation bias. (Gaver. B., & Heather M., 2000) Hvordan hadde livet på Jorda vært med en annen mengde drivhusgass? Vi ønsker å få målgruppen til å tenke og vurdere dette, se en endring, og på den måten rette opp i sine misforståelser om drivhuseffekten.

4 Prototyping

Prototypen ble utviklet på Sonen av gruppen selv. For å utnytte tiden vi brukte til bygging av prototype oppfordret vi til faglig diskusjon under arbeidet. Skisser ble også brukt for å formidle ideer. Under byggingen hadde vi ikke mulighet til å frakte prototypen fram og tilbake til Teknisk Museum. Siden kontinuerlig brukermedvirkning ikke er i fokus i spekulativt design brukte vi heuristic evaluation (Rogers et. al., 2015) for å evaluere grensesnittet og nye foreslåtte design alternativ.

Vi resirkulerte en gammel monter fra skolen. Monteren var stor derfor malte vi den sort, slik at vi kunne lede besøkendes oppmerksomhet mot andre viktige elementer ved designet.

Vi lagde en jordkloden firkantet av flere grunner:

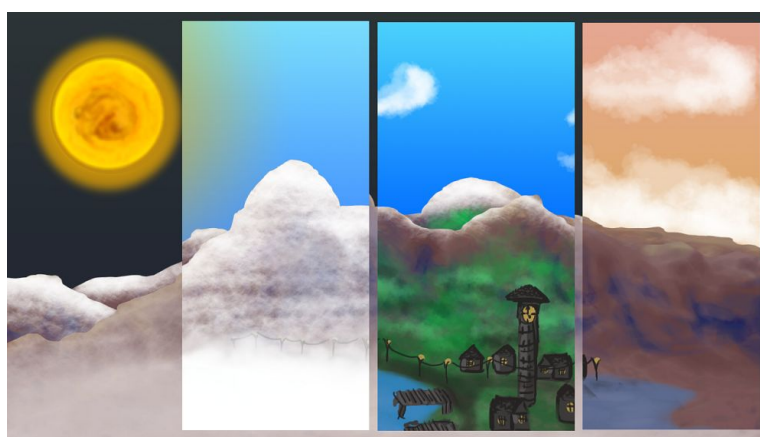
1. Det er i stil med det populære spillet Minecraft (IGN, 2016) og mange brukere kan derfor koble det til hverdagen.
2. Om stilen ikke kobles til hverdagen, er den veldig ny og uvanlig, noe som og tiltrekker oppmerksomhet.
3. Det er mindre ressurseffektivt å lage en realistisk globus.



Bilde 7: illustrasjon av Firkantet jordklode

Jordkloden måtte være gjenkjennbar, consistency. (Rogers et. al., 2015) En gnomonisk kartprojeksjon fungerte bedre for oss og vi prøvde å replikere dette på jordkloden vi lagde. Bevegelse var en annen positiv egenskap (Passer & Smith, 2007), vi implementerte derfor rotering på jordkloden. Dette gjorde vi ved hjelp av en motor og nedgiring av laserkuttede tannhjul.

De store forskjellene i temperatur med og uten drivhuseffekten og prinsippet om at flere sanser skulle stimuleres samtidig (se kapittel 3.4.3) førte til at vi ønsket å inkludere et varme-/kulde-system. Varmen kom opp fra sidene på monterten rett under glasset. For å synliggjøre dette malte vi håndavtrykk over glippene for å oppfordre brukerne til å føle. For å forsterke synligheten av temperaturendringer, viser vi det også ved hjelp av LED-striper med forskjellige farger. Blått lys viser til kulde, orange-rødt for for varmt og behagelig orange for passe temperatur. Bildet på vinduet endret seg også.



Bilde 8: illustrasjonsbilde som viser forskjellig feedback brukeren fikk av vinduet

Vi sørget for at brukeren fikk feedback ved endring av mengde drivhusgass ved å justere mengden røyk. Røyk fylte opp monteringen når det var mye drivhusgass og ble tømt når det var lite.

For å la brukeren styre mengden drivhusgass lagde vi en spak. Dette virket som et naturlig grensesnitt ettersom det er mye brukt og gjenkjennbart for de fleste. En spak kan bli brukt på veldig mange forskjellige måter. Spaken kan brukes med hender, knær, eller andre objekter. Den krever lite kraft for å justeres, men har nok motstand til at den ikke krever presise bevegelser eller kraft for å vedlikeholde. Dette bidrar til universell utforming. Vi fryktet at brukerne ikke ville være skånsomme i bruk av vår prototype, derfor var vi meget brutale i testingen under bygging. Etter noen mislykkede forsøk satt vi igjen med en solid spak som var klar til å bli herjet med. Spaken ble plassert under en av varm-/kald-luft åpningene slik at brukerne blir ledet inntil og lettere kan føle temperaturendringene. Spaken ble plassert lavt slik at større andeler av målgruppen hadde enkel tilgang. Hensikten var også at høyere brukere ville bøye seg nærmere glipen og dermed tydeligere føle temperaturendringer. For å formidle hva spaken gjorde malte vi illustrasjoner: en liten sky, en stor sky og en sky med strek over. Illustrasjonenes skulle vise til mengde drivhusgasser. Vi ønsket å holde oss unna tekstlig beskrivelse så langt det var mulig, da enkelte personer i målgruppen ikke kan lese eller bruker et annet språk.

5 Evaluering

Vi valgte å gjennomføre evalueringen på Teknisk Museum, slik at testing kunne skje i naturlige omgivelser og med mer representativt utvalg.

Det var mange ting vi ønsket å få svar på i evalueringen:

- Om vi har klart å besvare problemstillingen gitt av Vitensenteret ved at utstillingen lærer besøkende om drivhuseffekten.
- Om vi vekker interesse rundt læring og drivhuseffekten.
- Om vi får besøkende til å spekulere/tenke/undre rundt drivhuseffekten.
- Optimal brukbarhet er ikke et mål i dette stadiet av prosjektet. Vi prioriterer de andre målene våre. Men om brukbarheten er dårlig kan de andre målene bli uoppnåelige. Brukbarheten må derfor være god nok til å oppnå disse.

Rommet prototypen var plassert i gjorde at vi kunne kontrollere gjennomstrømningen av mennesker. For å minske bias av gjenkalling av kunnskapsnivå ville vi først utføre et før-intervju der vi kartla de besøkendes kunnskap. Vi informerte også om at det ville bli tatt bilder/video (som ikke skulle brukes uten godkjenning) og vi delte ut samtykkeerklæring. Intervjuer med barn er også krevende og utfordrende ettersom deres oppmerksomhet lett trekkes til kamera. Dette gjelder også voksne. Vi ga hver besøkende et nummer slik at vi kunne sammenligne nummeret gjennom hele evalueringen. Inne i rommet skulle vi observere hva de besøkende gjorde. Samtaler, reaksjoner og handlinger ville gi oss verdifull informasjon som kunne tolkes. Hvis innretningen var frustrerende og uforståelig, kunne dette for eksempel indikere dårlig brukbarhet. Etter de besøkende hadde testet prototypen, ville vi utføre et etter-intervju som vi kunne sammenligne med før-intervjuet. Her ville vi finne ut om de hadde fått noen ny kunnskap, om det var engasjerende og om det var med på å danne noen tanker rundt temaet.

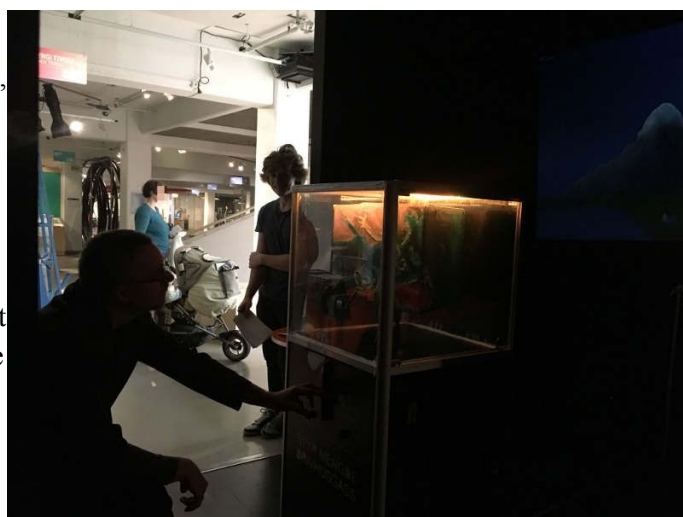
Under reell bruk, ville ikke vi vært til stede. Derfor ille i etter en stund avslutte intervjuene og gå over til å bare observere. Det vi ville ha svar på her er om de besøkendes interaksjon endrer seg når vi ikke er tilstede.

Vi tok notater for observasjoner og svar til intervju-spørsmål. Vi analyserte med a priori koding og kategoriene positivt, og negativt. Dette valgte vi ettersom det var raskt og tilstrekkelig.

5.1 Gjennomføring av første evaluering

I første evaluering var det flere som uttrykte noe interesse rundt drivhuseffekten, og at de hadde tenkt rundt tema. En deltaker så koblingen mellom monteret og vinduet, og fortalte resten av gruppen om sammenhengen. Resten av deltakerne viste ikke forståelse av sammenhengen. Alle deltakere brukte spaken slik vi håpet, ved å bevege den frem og tilbake, de så deretter inn monteret etter justering av spaken.

Vi fant at brukbarheten var noe manglende ettersom brukerne ikke koblet monteret med projeksjonene. Første evaluering produserte ingen data som kunne forsvare at vi har svart på problemstillingen. Vi vekket noe interesse rundt drivhuseffekten, men ikke rundt de positive og nødvendige egenskapene. Vi mener dette kan komme av den manglende koblingen mellom projeksjonene og monteret.



Bilde 9: Bilde fra første evaluering.

Under den første evalueringen oppdaget vi flere store problemer med brukbarheten til prototypen. Det største problemet var synligheten. Mange la ikke merke til hverken installasjonen eller bildene på veggen. Dette var sannsynligvis fordi rommet den sto i var mørkt og elementene ikke var synlige nok. Publikum brukte stort sett brukte rommet som en gjennomgang passasje på vei til andre ting, og installasjonen vår trakk ikke nok oppmerksomhet. PC'en vi brukte til å vise vinduprojeksjonen var også synlig ved siden av prototypen, noe som kan ha gitt inntrykk av at den ikke var klar til bruk. Av de som brukte prototypen var det mange som overså deler av den. Projeksjonen ble ofte oversett. Grunner til dette kan ha vært at selve bildet var mørkt, endringene mellom de forskjellige statusene for små, og overgangene for sakte. For små barn kunne det også være vanskelig å se projeksjonen samtidig som de brukte spaken fordi monteret sto i veien. Sammenhengen mellom de forskjellige elementene ble også ofte oversett. Dette kan ha vært grunnet både lav synlighet eller for stor avstand mellom elementer uten noen forbindende elementer. Responstiden fra spaken ble dratt i til vinduprojeksjonen synlig endret seg var også for lang. Det var også problemer med å finne villige deltakere til testingen.

På grunn disse problemene gjorde vi flere endringer for å øke synligheten og brukbarheten. Bildene i vinduprojeksjonen ble gjort mer dramatiske og overdrevne, og overgangene ble gjort raskere. En LED-stripe ble lagt til fra sol-projeksjonen, ned fra veggen og langs gulvet bort til monteret. Monteret ble også flyttet nærmere vinduprojeksjonen for å tydeliggjøre sammenhengen mellom dem. PC'en ble flyttet bak monteret og dekket til for at den skulle være mindre synlig.

5.2 Gjennomføring av andre evaluering

Andre evaluering ble gjennomført med 5 voksne, og 5 barnehage-klasser.

Vi observerte at majoriteten av deltakerne pekte på begge projeksjonene og monteret, eller flyttet blikket mellom alle elementene til installasjonen. Ca halvparten av de eldre deltakerne uttrykte at de reflekterte rundt drivhuseffekten. En av de reflekterte rundt de positive egenskapene til drivhuseffekten. Alle uttrykte interesse for spaken eller installasjonen.

Ettersom majoriteten av deltakerne pekte mellom alle elementene til installasjonen, eller viste annen oppførsel som tydet på å se sammenheng, konkluderte vi at brukbarheten til installasjonen ble forbedret til et tilstrekkelig nivå. Det at majoriteten av voksne deltakerne uttrykte at installasjonen skapte refleksjon rundt drivhuseffekten, er et positivt resultat for et av våre mål i evalueringen: “Om vi får besøkende til å spekulere/tenke/undre rundt drivhuseffekten.”. Men det at kun en av disse refleksjonene var rundt de positive egenskapene til drivhuseffekten gjør at vi ikke har en effektiv installasjon. Den provoserte kun tanker rundt drivhuseffektens positive egenskaper for en av deltakerne.



Bilde 10 : Barnehageklasse prøver prototypen vår

Etter at vi implementerte endringene, ble prototypen brukt i lengre perioder, noe som kan indikere at vi hadde bedre brukbarhet.

Ved første evaluering koblet ikke besøkende monterer og bildet sammen, vi lagde derfor nye fargerike dramatiske bilder og flyttet monterer. For å danne en sammenheng mellom monterer og bildet har vi fulgt proximity-prinsippet, ved at vi flyttet monterer nærmere bildet. (Rogers et. al., 2015) Vi observerte at flere så på bildet i mens justerte spaken. Ved å flytte prototypen skapte vi også bedre fremkommelighet for brukere i rullestol og liknende.

Vi fant gjennom observasjon at LED-stripen fungerte som et blikkfang og bidro også til å danne en sammenheng mellom de ulike elementene. Den fikk besøkende til å stoppe opp og se seg rundt når de skulle til å gå over den. En annen positiv effekt var for eksempel at fra to observasjoner la to barn merke til LED-stripene og bøyde seg ned for å ta på de, de fulgte LED-stripene med hendene og øynene og ble dermed ble 'ledet' mot spaken, som de deretter prøvde.

Størrelsen til monterer var litt problematisk for de minste barna, den blokkerte litt for deler av synet av projeksjonen. Men vi observerte at noen fikk likevel merke til bildet bak ved at de tittet rundt hjørnet på monterer når de justerte spaken. Voksne klarte å reflektere rundt tema drivhuseffekten, men meninger om drivhuseffekten har ikke endret seg til å inkludere positiv retning. Den eldre delen av målgruppen vi pratet med ga inntrykk for at vi ikke hadde klart å endre deres negative syn på

drivhuseffekten. De fleste tolket røyken som samlet seg i monterer som noe negativt. En av besøkende hadde forkunnskaper som medførte til at prototypen var forståelig for han og gjenspeilet problemet rundt drivhusgasser.

6 Oppsummering

Vi kan konkludere med at prototypen vår er delvis vellykket. Vi har middels god brukbarhet. Vi har ikke klart å samle inn data som på en tilstrekkelig måte sier noe om vi klarte å formidle de gode egenskapene rundt drivhuseffekten til deltakerne. Utstillingen ble tatt i bruk, og etter observasjonene kan vi konkludere med at den ihvertfall klarte og skape interesse.

Vår kontaktperson hos vitensenteret fortalte om at han hadde overhørt mye prat om en slags “kube globus” i lobbyen på Teknisk Museum. Dette tyder på at vi har skapt noe diskusjon og provosert tanker rundt Jorda og drivhuseffekten gjennom en minneverdig prototype. Men det er fortsatt stort forbedringspotensiale til prototypen.

Funnene fra den første evalueringen viste at brukerne sjeldent koblet sammen alle delene utstillingen. Dette gjorde de derimot etter at vi inkluderte en LED-stripe strukket mellom deler av installasjonen. Funksjonene til slike striper av lys kan undersøkes videre. Vi valgte å inkludere LED-stripen ettersom linjer leder blikk. Den fanget også oppmerksomhet ettersom den sto i kontrast til resten av rommet, og lyste intenst. (se kapittel 3.3.2) Det kan vise seg at det var tilfeldig at deltakerne så sammenheng mellom delene av installasjonen. Eller at endringen kom av helt andre årsaker enn de årsakene som sto bak vårt valg. Vi har ikke etablert kausalitet, og vi har ikke stort nok eller representativt nok utvalg for å forsvare en påstand om korrelasjon. Vi har kun vist at våre deltakere ikke så sammenheng ved fravær av LED-stripen, og at de så sammenheng mellom deler av utstillingen da LED-stripen var tilstede. Dette er et område som kan være interessant og nyttig å undersøke videre. Personell på vitensenteret har forklart at det er et typisk problem at publikum ikke ser alle komponenter i en utstilling/installasjon. Dette fører til at deler av utstillinger blir ignorert. Om det viser seg å være korrelasjon/kausaltet mellom tilstedeværelse av lys/LED-stripe mellom installasjon-komponenter og at brukere kobler flere deler av utstillinger sammen, vil det være et meget nyttig funn for Vitensenteret.

6.1 Planen videre

Vi vil holde en presentasjon om prosjektet for både avdelingsleder og andre ansatte på Teknisk Museum. Hvis de liker idéen vil vi gi den videre til dem for videreutvikling. Vi vil foreslå at Teknisk Museum utvikler flere mindre utstillinger som tar for seg små presise problemer, eller sammenhenger, fremfor å ha en stor utstilling som tar for seg mye eller alt.

6.2 Takk til:

Sonen og Krister Borge for at vi har kunnet sitte der og arbeide og for lån av atomizer.
Alma for veiledning, hjelp med å skaffe monter og transport av prototypen til Teknisk Museum.
Joshi for gjennomgang av rapport.
Jan Alfred Anderson fra Vitensenteret.
Jon og Anders fra Teknisk Museum.

7 Referanser

- American Chemical Society (2016). *A Greenhouse Effect Analogy* hentet fra <https://www.acs.org/content/acs/en/climatescience/climatesciencenarratives/a-greenhouse-effect-analogy.html> (15.10.2016)
- Centre for Excellence in Universal Design (2014) *What is Universal Design, The 7 Principles* Hentet fra <http://universaldesign.ie/What-is-Universal-Design/The-7-Principles/> (25.11.2016)
- Christoffersen G. H. (2013) *Opplevelsesdesign og verdiskapning, Med fokus på kundens perspektiv* (Mastergradsavhandling, Handelshøyskole i Bodø)
- Dunker, Hedda (2014). Rammer for læring i vitensentre – en casestudie av ungdoms forkunnskaper, opplevelse av relevans og motivasjon i interaksjon med installasjoner hentet fra <http://utvite.org/admin/wp-content/uploads/2013/11/Rammer-for-læring-i-vitensetre-Hedda-Kvaal-Dunker.pdf> (15.11.2016)
- Dunne., A & Raby. F., (2007, 15.11) *Critical Design FAQ* hentet fra <http://www.dunneandraby.co.uk/content/bydandr/13/0>
- Forskningsetikk (2016, 26.11) Kvalitative og kvantitative forskningsmetoder hentet fra <https://www.etikk.no/forskningsetiske-retningslinjer/medisin-og-helse/kvalitativ-forskning/1-kvalitative-og-quantitative-forskningmetoder--likheter-og-forskjeller/> (24.11.2016)
- Hanseth O., Lundberg N., (2001) *Design Work Oriented Infrastructures*, Netherlands, (10) s. 347-372
- Hauan, N., & Kolstø, S. (2014) Exhibitions as learning environments: a review of empirical research on students' science learning at Natural History Museums, Science Museums and Science Centres. 10(1) hentet fra <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/652/774> (09.11.2016)
- Heather, M., Bill, G., (2000) *Alternatives, Exploring Information Appliances through Conceptual Design Proposals* (2000), 1-6 hentet fra <http://www.cse.chalmers.se/research/group/idc/ituniv/kurser/04/projektkurs/artiklar/p209-gaver.pdf> (11.11.2016)
- Holmes M. *You never get a second chance to make a first impression?* Journal of Global Security Studies, 1(4), 2016, 285-302 hentet fra <http://jogss.oxfordjournals.org/content/jogss/1/4/285.full.pdf> (13.11.2016)
- IGN (2016), Minecraft sales surpass 100 million copies <http://www.ign.com/articles/2016/06/02/minecraft-sales-surpass-100-million-copies>
- Lazar, J., Feng, J.H., Hochheiser, H. (2010) *Research Methods in human-computer interaction*, Wiley
- Minecraft (2016) hentet den 28.11 fra <https://minecraft.net/en/>
- NASA's Cosmos, 2016, *Global Warming, Heating by the greenhouse effect*, Hentet fra http://ase.tufts.edu/cosmos/view_chapter.asp?id=21& (23.11.2016)
- National Park Service (2016) *Weather*, hentet fra <https://www.nps.gov/glac/learn/nature/weather.htm>
- NDLA (2016, 20.11) Drivhuseffekten Hentet fra <http://ndla.no/nb/node/44498?fag=7>
- Passer, M., & Smith, R., (2008) *Psychology: The science of mind and behaviour*, London: McGraw-Hill
- Rogers, Y., H, Sharp H., Preece J. (2015) *Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction*, Wiley
- Teknisk Museum (2016) hentet den 27.11.2016 fra <http://www.tekniskmuseum.no/om-tekniskmuseum>
- UDIR (2016) hentet den 26.11.2011 fra http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Komplett_visning
<http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Kompetansemaal/kompetansemaal-etter-vg1---studieforberedende-utdanningsprogram>
- Zimmerman J., & Forlizzi (2014) *Research Through Design in HCI*, (2014) s. 168-188 Springer Science Business Media New York