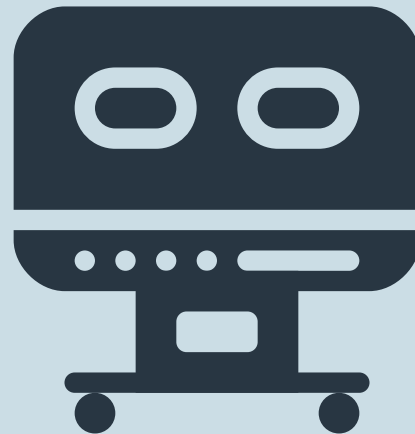


# RAPPORT

UNO- INCUBATOR- EN KUVØSE TIL PRÆMATUR BØRN  
I ALLE STADIER



FREDERIKKE WILD MEIER  
INDUSTRIELT DESIGN AFGANGSPROJEKT  
DET KONGELIGE AKADEMI - DESIGN  
26.05.2021  
VEJLEDER: KARINA MOSE  
ANTAL ANSLAG: 38.573

# Indholdsfortegnelse



## **Intro**

- Side 3** Abstract
- Side 6** Indledning
- Side 7** Motivation
- Side 8** Baggrundsviden
- Side 9** Problemformulering

## **Fase 1 - Emneområde**

- Side 11** Neonatalafdelingen
- Side 12** Behandling
- Side 12** Kuvøserne
- Side 16** Interaktion

## **Fase 2 - Teori**

- Side 19** Health Tech Hub Copenhagen
- Side 20** Helende arkitektur
- Side 22** Patientinddragelse

## **Vidensindsamling**

- Side 24** Interviews med samarbejdspartnere
- Side 28** Interview med sygeplejersken
- Side 30** Interview med brugere
- Side 33** Observation på neonatalafdelingen

## **Fase 3**

- Side 38** Benchmarking
- Side 41** Tekniske egenskaber

## **Fase 4**

- Side 43** Teori formgivning
- Side 45** Konzeptudvikling
- Side 50** Produktudvikling

## **Fase 5**

- Side 52** Refleksion
- Side 53** Konklusion
- Side 54** Aflevering til eksamen

- Side 55** Litteraturliste
- Side 56** Illustrationsliste
- Side 58** Bilag

# Abstract

## UNO-INCUBATOR - FOR ALL PREMATURE BABIES AT ALL STAGES

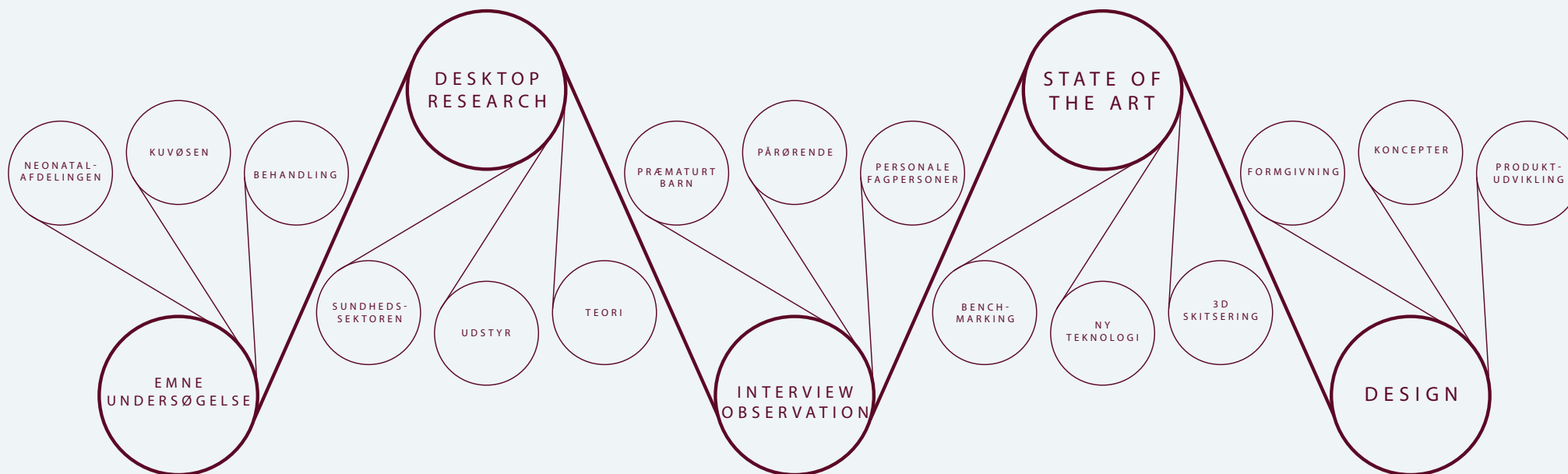
Today we can help babies from week 24 survive if they get the right treatment.

The Uno-incubator handles treatment of premature babies at all stages. If the baby remains in the same environment throughout the period of hospitalization, it gives the baby peace and security to develop. The incubator in its organic form and expression lends itself to close and calm contact between parents and child. This is essential for the child's further development, well-being and minimizes the risk of any subsequent side effects. Furthermore, the incubator is built together with all its users, which ensures that the nurses can do a better job, with a minimum of mistakes.



Billede 2: Præmaturt barn

# Designproces / tidsplan



1. FEBRUAR

25. MAJ

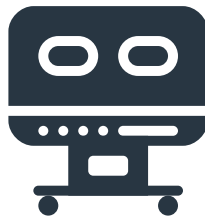


# Metode

I denne rapport vil jeg beskrive, hvordan jeg er tilgået mit projekt. I min proces har jeg benyttet mig af forskellige metoder. Ikonerne illustrerer, hvor i rapporten jeg bruger de forskellige metoder.



Teori og desktop research



Analyse af kuvøsen



Registrering og research på neonatalafdelingen



Koncept- og Idegenerering



Observation og interviews med fagpersoner



Undersøgelser af barnets behov og helbred



Brugerundersøgelser og interviews



Skitsering og formgivning

# Indledning

Fra en kvinde bliver gravid, skal der optimalt gå 40 uger, inden hun føder, da barnet udvikler sig og vokser i alle uger. Men allerede fra uge 24 kan vi i dag redde et for tidligt født barn og hjælpe det med at blive færdigudviklet, ved at lægge det i en kuvøse, der er en simulator for livmoderen.

Rigshospitalets neonatalafdeling er specialiseret i at varetage og behandle for tidlig fødte børn. Børnene er meget sårbare og kræver ofte specialmedicinering. Det er et hårdt forløb, og deres tilstand varierer meget. Barnet har især brug for kropskontakt med forældrene, hvilket man kalder for "kængurumetoden", men det kan være svært, da deres sarte immunforsvar ikke tåler bakterier. Derudover er barnet tilsluttet en masse udstyr og ledninger inde i kuvøsen, som gør det svært at rykke barnet. Som nybagte forældre kan det være hårdt og ængsteligt at

se sit lille barn i sådan en tilstand. Man er sårbar og urolig for, at der skal ske barnet noget. Afhængig af barnets tilstand kan de være indlagt i mange uger. Neonatalafdelingen bliver familiens nye hjem i den periode, og forældrene vil hurtigt blive en del af behandlingsforløbet.

Som designere og arkitekter kan vi være med til at påvirke omgivelserne og de forskellige objekter, der er på afdelingen, og på den måde skabe rammerne for et trygt forløb. En ting er at sikre et trygt forløb, men når vi arbejder med sundhedssektoren er det endnu vigtigere at sikre, at produkterne er tekniske korrekte, hygiejniske og ikke mindst intuitive for personalet at interagere med, så de hurtigt kan reagere, hvis der går en alarm.

Uge 24

Barnet vejer omkring 1000g, og har efter denne uge gode chancer for at overleve.

Uge 28

Alle indre organer er færdigudviklet. Dog udvikler hjernen sig stadig.

Uge 40

Barnet er færdigudviklet. Vejer omkring 3500g.

# Motivation

Som designer er jeg meget optaget af at arbejde med produkter, der kan være til gavn for andres arbejde og helbred. Jeg synes, at vi som designere har et ansvar, når vi skaber nye produkter til en klimaudfordret verden. Derfor ønsker jeg at bruge mine kompetencer til at gøre det eksisterende udstyr endnu bedre for brugerne, så der er en grund for at producere endnu et produkt. Dette gælder både de følelsesmæssige aspekter, teknikken, interaktionen, formsproget, produktionen og valg af materialer. Jeg synes, det er interessant at arbejde med medicinaludstyr, da de apparater, det bliver brugt rundt om på afdelingerne, har en lang række krav og specifikationer, som gør det til en spændende og udfordrende opgave. Der er mange ender, som skal løses, og det er netop dette, som til slut skaber et helstøbt design.

Denne opgave berører dermed verdensmål **3- Sundhed og trivsel**, idet jeg laver et produkt med fokus på brugerens helbred og trivsel.

Samt mål **12- Ansvarligt forbrug og produktion**, da jeg hele vejen gennem min proces har fokus på at gøre produktet mere bæredygtigt, hvilket kan være produktionsmuligheder og valg af materialer.



Billede 3: Verdensmål 3



Billede 4: Verdensmål 12

# Baggrundsviden



Siden 2007 har antallet af for tidligt fødte børn været ca. 7 %



Immature børn er indlagt i ca. 3-4 måneder



Næsten ingen børn født i uge 22 overlever, dog overlever ca. 67% af immature børn



I 2018 blev der født 103 præmature børn. Ca. 80 % overlevede til indlæggelse, og 80% af dem overlevede



Der er et begrænset antal af lukkede kuvøser, som kan behandle immature børn, da de lukkede kuvøser er meget dyrere end de åbne



Forkert behandling af immature børn øger risikoen for varige mén



Ofte må to immature børn deles om en lukket kuvøse



På grund af den lange rentgørningstid af kuvøsen må barnet ofte flyttes til en ny kuvøse

(Født for tidligt, 2017)



# Problemformulering

**Hvordan kan jeg lave en kuvøse til neonatalafdelingen, der er kan tage vare på alle præmature børn i alle stadier?**

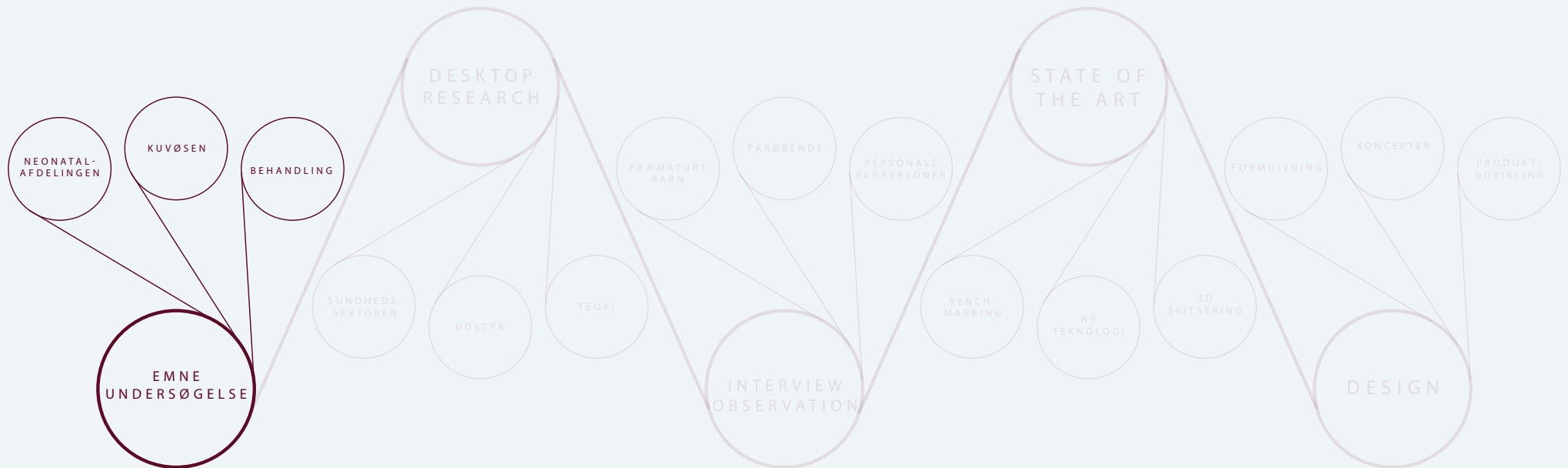
Hvordan kan min designløsning gøre indlæggelsesperioden og behandlingen mere tryk for alle dens brugere både i forhold til kuvøsens æstetiske udtryk og funktionalitet samt kuvøsens følesesmæssige indtryk, så jeg derved kan undgå varige mén for barnet og forældrene.

Hvordan imødekommer jeg sundhedspersonalet, så deres arbejde med kuvøsen og behandling af barnet bliver bedst mulig?

Hvordan sikrer jeg mig, at kuvøsen opfylder de krav og specifikationer, der er til medicinaludstyr på offentlige hospitaler, når det kommer til hygiejne, rengøring og økonomi?

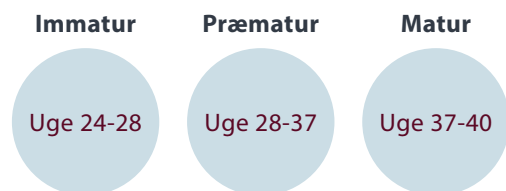
# Fase 1

## Undersøgelse af emnet



# Neonatalafdelingen

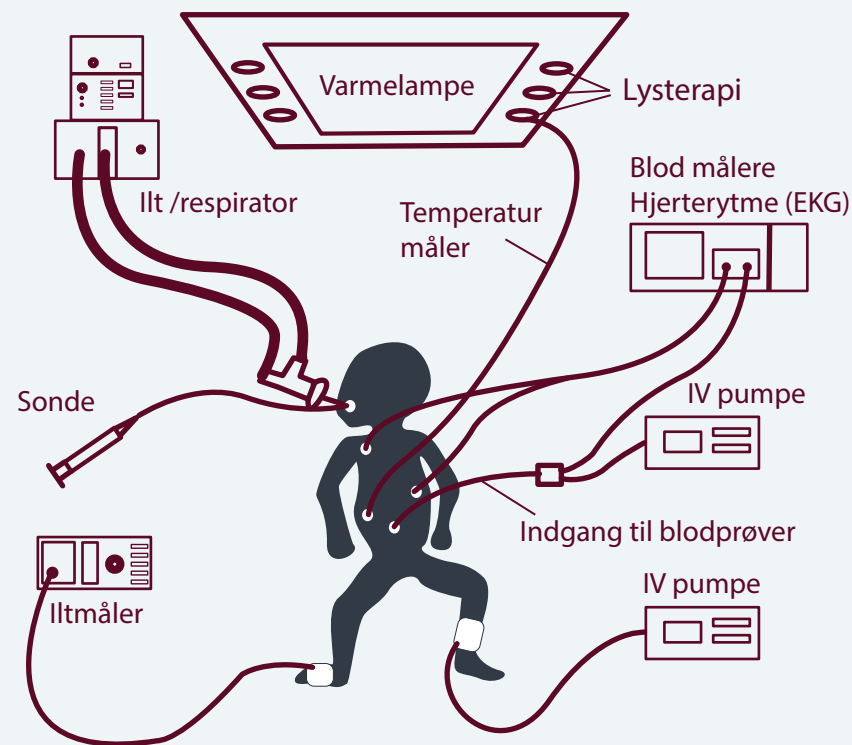
Børn, der bliver født mellem uge 24-28, kaldes immatur, og er de yngste børn, der kan overleve. Børn, der er født før uge 24, er som regel ikke levedygtige. Mellem uge 28-37 kaldes de præmature, hvoraf de fleste overlever uden varige mén. Mellem uge 37-40 kaldes de mature; her overlever næsten alle.



Der findes 18 neonatalafdelinger i landet, Her kan man varetage præmatur børn. Hvis et barn bliver født før uge 28, vil de blive overflyttet til en af de fire specialiserede neonatalafdelinger, der kan varetage børn født mere end 12 uger for tidligt, Odense Universitetshospital,

Århus Universitetshospital, Skejby og Aalborg Universitetshospital Nord. Neonatalafdelingen på Rigshospitalet er en af de afdelinger, der er specialiseret i at varetage immature børn. Derfor er det netop vigtigt, at deres afdeling har de rigtige kuvøser til at kunne passe børnene, mens de vokser færdigt. De børn, som bliver født efter uge 37, er født i termin og kan derfor blive håndteret på fødeafdelingen (Født for tidligt, 2021).

Når et barn er indlagt på neonatalafdelingen, er de i konstant observation. Der måles på deres hjerterytme (EKG), respiration, temperatur og blodtryk. Alt efter barnets tilstand får de også jævnligt taget blodprøver, bliver vejede og scannet.



# Behandlinger

Lysterapi



Blodprøve



Antibiotika



Ilt



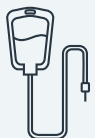
Sondemad



Røntgen



Kateter



Temperatur



Respirator



Blodtryk



Hjerterytme



Kængurumetoden



**Vejrtrækning:** De fleste præmature børn kan ikke trække vejret selv, da deres lunger ikke er færdigudviklet. Derfor får børnene hjælp til at trække vejret gennem en iltbrille i næsen. Der findes flere forskellige iltapparater, alt afhængig af hvad barnet skal have hjælp til, Cpap (continuous positive airway pressure) er den mest anvendte, da denne har en puls, som minder barnet om at huske at trække vejret. Mange præmature børn vil også have brug for et lungemodnende stof (Curosurf). Dette får barnet gennem et plastikrør i lufrøret. Hvis barnet i kritisk tilstand, kommer de i respirator.

**Maven:** Hos nogle præmature børn er tarmsystemet ikke færdigudviklet, derfor vil disse børn få antibiotika. I særlige tilfælde vil nogle skulle faste eller opereres.

**Hjernen:** præmature børn har stor risiko for at få en hjerneblødning, især i de første levedage. Derfor vil barnet blive scannet regelmæssigt.

En hjerneblødning hos et for tidligt født barn vil ikke nødvendigvis gøre det handicappet. Dog kan en mindre hjerneblødning forsinke barnets fysiske og psykiske udvikling.

**Maden:** præmature børn kan ikke selv spise, så de modtager sondemad enten gennem deres næse, mund eller via intravenøs(IV) pumpe, som giver dem væske gennem et kateter. For at forberede barnet til amning skal det ligge hud-mod-hud med moderen. Ofte vil amning starte ved terminstidspunktet.

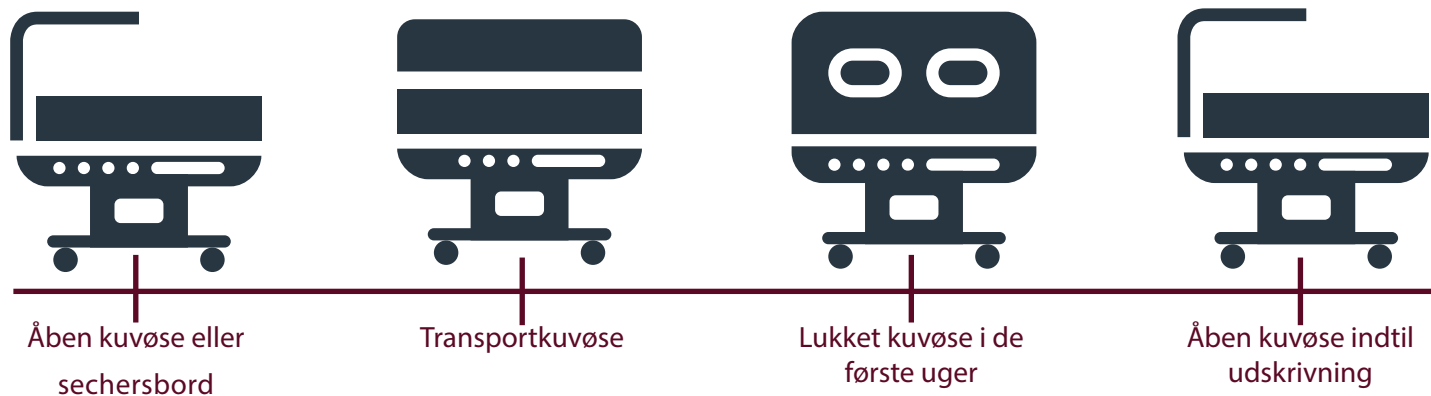
**Leveren:** Ofte får for tidligt fødte børn gulsot, som skyldes, at leveren ikke er færdigudviklet og ikke kan nedbryde stoffet bilirubin, der er i blodet, hvilket gør barnet gulligt i huden. Dette kan forholdsvis let behandles ved fototerapi, hvilket er et blå UV lys. Lyset er en midlertidig erstatning for leverens funktion og omdanner bilirubinet, så det kan komme ud gennem tarmen (Født i uge 24-28, 2021).





# Kuvøserne

Alle fødsler foregår på fødeafdelingen. Når barnet er ude, bliver det lagt på et sechersbord, hvor jordemoderen kan måle og veje barnet og tjekke om alt er, som det skal være. Nogle afdelinger bruger en åben kuvøse; på rigshospitalet bruger de "Pandaen" fra firmaet GH Healthcare i stedet for et sechersbord. Hvis barnet er født for tidligt, skal det hurtigt til neonatalafdelingen. Så snart barnets tilstand er stabil, kører man dem fra fødeafdelingen til neonatalafdelingen i en transportkuvøse. Hvis der er tale om et immaturt barn, skal det lægges direkte over i en lukket kuvøse. På Riget bruger de GH Healthcares lukkede kuvøse "Giraffe". Når barnet efter et par uger er mere stabilt, vil det blive lagt over i en åben kuvøse. Det vil altså sige, at barnet bliver flyttet meget mellem de forskellige kuvøser, hvilket ikke er optimalt for sådan et ustabil barn.



## Åben kuvøse



Billede 6: Åben kuvøse

Den åbne kuvøse bliver brugt til børn efter uge 28. Kuvøsen er tilsluttet en varmelampe, der sikrer, at barnet bliver holdt varmt. Kuvøsen har en inkorporeret vægt, så personalet kan holde øje med barnets vægt uden at flytte barnet. Man kan tilslutte kuvøsen til et iltapparat, som sidder i væggen på de fleste hospitaler. Dette gør man for at sikre, at luften har de rigtige iltforhold. Dog er dette ikke så relevant i Danmark, da vores iltforhold på hospitalerne er gode. Der sidder ofte genoplivning på de åbne kuvøse, dog er dette unødvendigt, da der sidder genoplivning i væggen på de fleste sengestuer. Den åbne kuvøse kan justeres i højden, hvilket sikrer personalet den bedst mulige arbejdsstilling.

## Transportkuvøse



Billede 7: Transport kuvøse

I dag bruger sygeplejerskerne en lukket kuvøse fra firmaet Dräger til at transportere barnet fra fødeafdelingen til neonatalafdelingen. Kuvøsen bliver kun brugt til transport, da den ikke har de samme tekniske enheder som den lukkede kuvøse Giraffe, dog er de glade for at bruge den til transport, da den er lettere at køre med og har en mindre søjle, som giver personalet bedre udsyn. Den lukkede kuvøse Giraffe er tung og besværlig at køre med, og den bruges ikke til transport.



## Lukket kuvøse

Den lukkede kuvøse bliver primært brugt til de ekstremt for tidligt fødte børn fra uge 24-28.

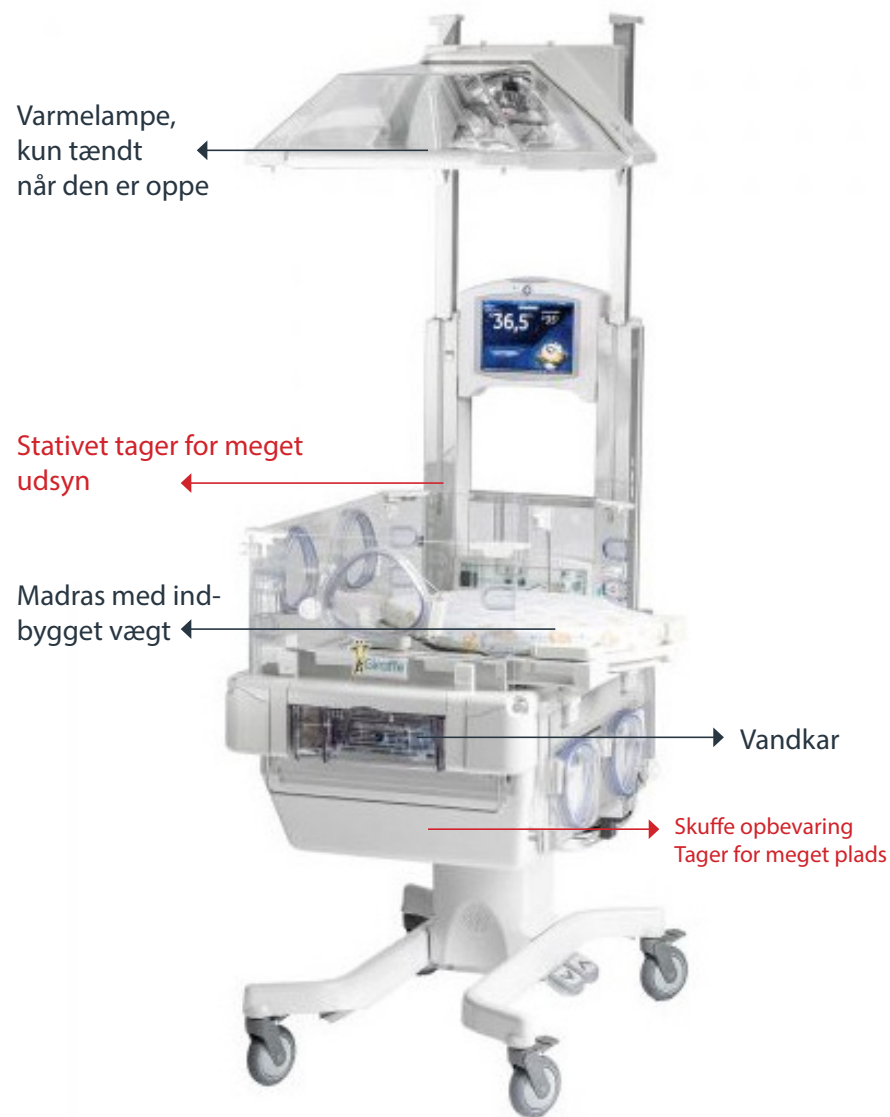
Giraffen kan, ligesom den åbne kuvøse, blive tilsluttet ilt, hvilket er unødvendigt i Danmark. Udover ilt bliver kuvøsen kun tilsluttet strøm. Når kuvøsen er lukket, bliver barnet holdt varmt ved hjælp af et vandkar, der giver barnet fugt og varme. Dette simulerer det klima, som barnet er vant til fra livmoderen. Vandet bliver varmet op af et varmelegeme, der får vandet til at fordampe, og derved kommer det ud i kuvøsen.

Når sygeplejersken skal behandle barnet, er han/hun nødt til at åbne kuvøse ved at hejse låget op. Dette gøres via fodpanelet. Når låget hejses, bliver varmelampen automatisk tændt for at holde barnet varmt under behandlingen. Når kuvøsen er lukket, er det stadig muligt at tilgå barnet

gennem de små "air curtains". Her kan sygeplejerskerne og forældrene tjekke barnet og komme i nærkontakt. For at undgå at den varme luft ikke ryger ud, når der åbnes for air curtains, er der et dobbelt lag vægge, som skal isolere varmen. Ulempen ved det dobbelte lag af vægge, er at det skaber et rum, hvor skidt og smuds har let ved at samle sig, og det er svært at komme ned mellem væggene og gøre rent. (Vingmed-Neonatologi, 2021).

## Shuttle

Når den åbne eller lukkede kuvøse skal transporteres, kan man påsætte en shuttle, så kuvøsen kan behandle barnet under transporten. På shuttlen kan der tilsluttes iltflasker, sugeglas, batteri, ilt manometer samt en motor, som kan gøre det lettere at køre kuvøsen.



Billede 8: Lukket kuvøse

# Interaktion

Kuvøsen er i berøring med flere forskellige brugere. Det er derfor nødvendigt at forstå apparatets brugsmønstre, så man kan skabe interaktionsniveauer, alt efter hvem der skal i berøring med apparatet.

**Sygeplejerskerne** er dem, ud over barnet, som er i tættest kontakt med kuvøsen. Der er tre lag af interaktion: Ét er montering med alle slanger og ledninger, som sker 3-4 gange om ugen, i forbindelse med at kuvøsen skal rengøres. Et andet er interaktionen med skærmen og justering af temperatur mm. Dette sker dagligt. Et tredje er observation og opfølgende behandlinger af barnet. Dette sker flere gange om dagen, da sygepersonalet ofte skal justere placeringen af slangerne eller dreje barnet.

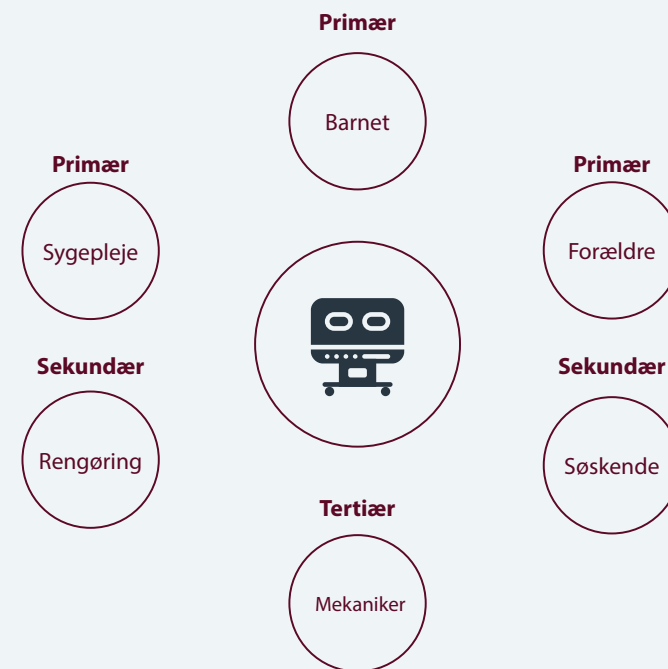
**Det er også personalet, som rengører kuvøsen.** De kuvøser, der er på neonatalafdelingen nu, tager omkring 45 minutter at gøre rent. Dette skyldes de mange samlinger, der er svære at komme til, hvilket både er besværligt og

tidskrævende. Lejet alene har fem lag, som alle skal gøres rent (*se bilag 2 for rengøringsmanual*).

**Når man som forældre er indlagt** med et barn på neonatalafdelingen, bliver det ens hverdag. Man vil oftest ende med at blive så investeret, at man er med til at udføre dele af behandlingen, såsom at give sondemad, pudse og tjekke at tallene ser rigtige ud.

Derfor er det vigtigt, at den pårørende også har et godt forhold til kuvøsen og ikke føler sig utilpas. Det er især vigtigt, at de pårørende får en god oplevelse, da deres nervøsitet og uro kan videregives til barnet. Barnet har brug for mest muligt ro og mørke for at vokse. Hvis der er for meget uro og stress, kan det give barnet varige mén. Jo bedre et miljø, der er omkring barnet i indlæggelsesperioden, jo større sandsynlighed er der for, at barnet ikke får følgevirkninger.

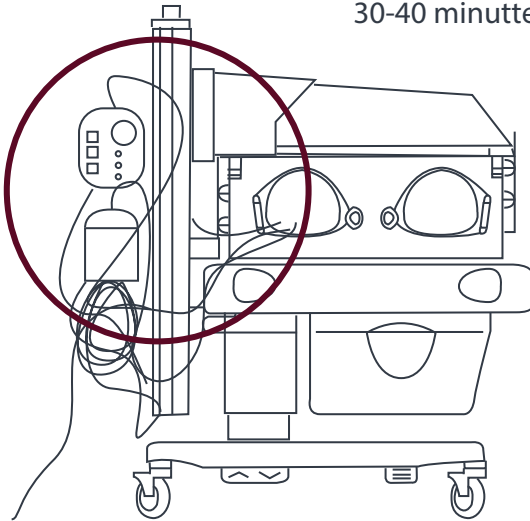
**En maskintekniker** er kun i kontakt med kuvøsen, hvis den skal repareres, og derfor skal der sjældent adgang til de indvendige pumper og hæve-sænke mekanismen.





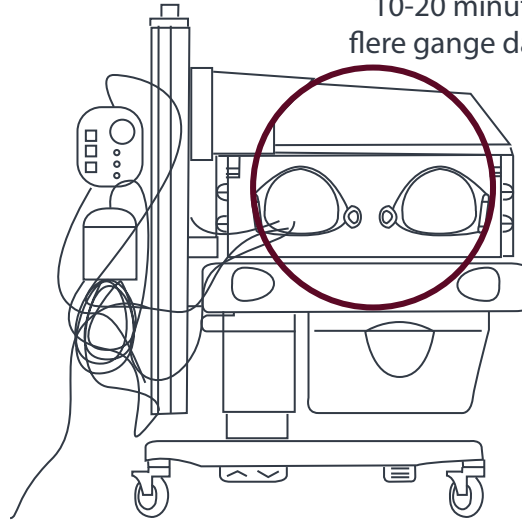
**Montering**  
Sygeplejersken

30-40 minutter



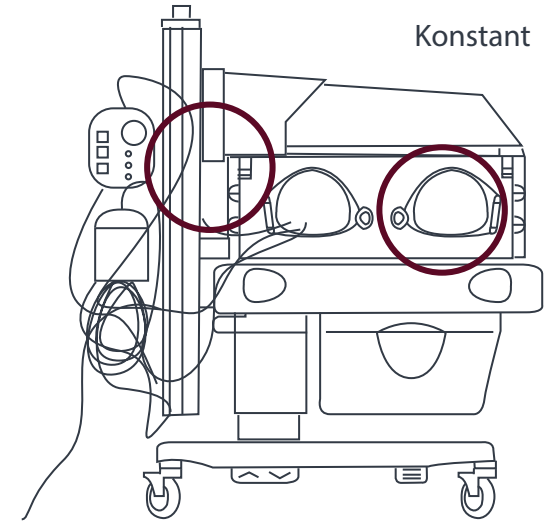
**Behandling**  
Sygeplejersken  
Forældrene

10-20 minutter,  
flere gange dagligt



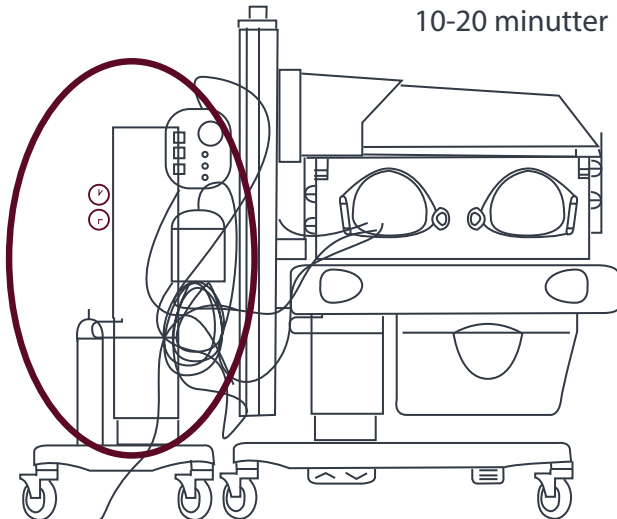
**Observation**  
Sygeplejersken  
Forældrene

Konstant



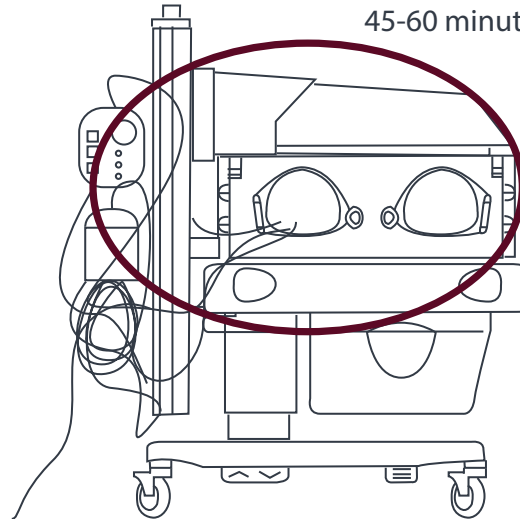
**Transportering**  
Sygeplejersken

10-20 minutter

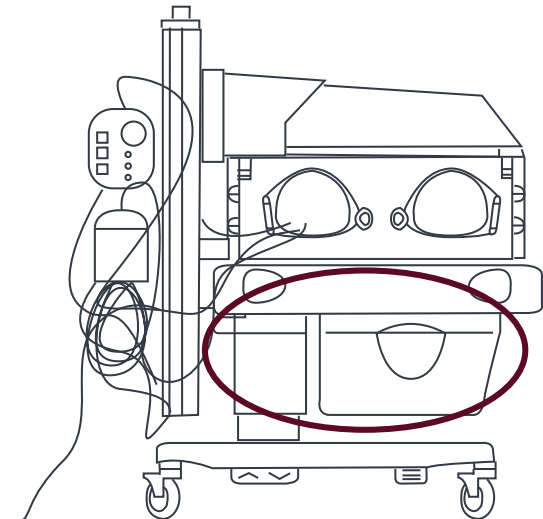


**Rengøring**  
Sygeplejersken

45-60 minutter

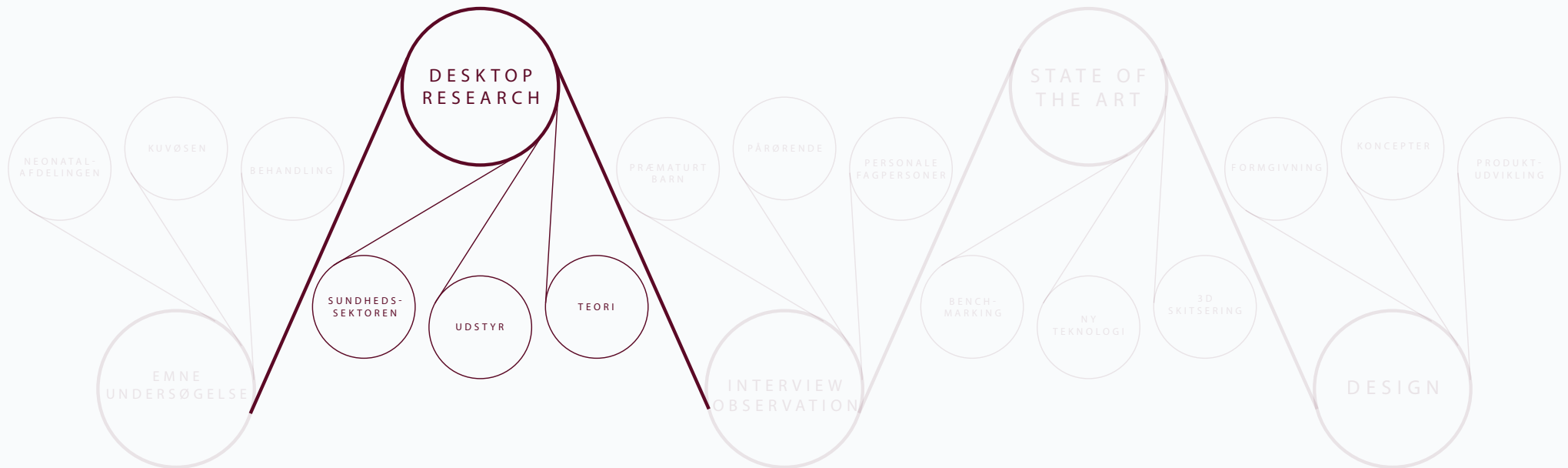


**Reparation**  
Mekaniker



# Fase 2

## Desktop research



# Research

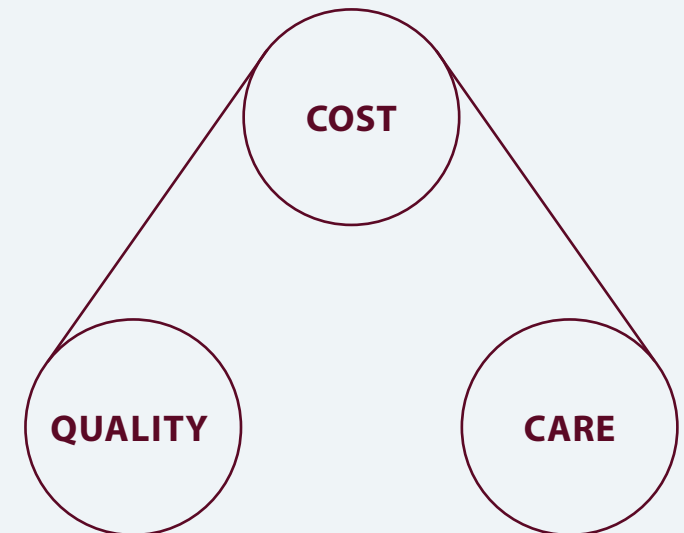
## Teori

Når der skabes nye produkter og tiltag inden for sundhedssektoren, er det essentielt, at der er et reelt behov, da det kræver meget arbejde, planlægning og ressourcer at ændre på medicinaludstyr. Health Tech Hub Copenhagen (HTHC) er en af de virksomheder i Danmark, der arbejder med implementering af tekniske innovationsprojekter til sundhedssektoren. De har opstillet en model for, hvilke krav produktet skal opfylde for at undersøge, om det kan betale sig at udvikle produktet (HTHC, 2021).

**COST:** Hvor meget koster det rent ressourcemæssigt at producere og skabe det nye produkt. Her er tid især en stor faktor. Hvis patienten eller personalet kan spare tid, er der ofte en økonomisk fordel.

**QUALITY:** Er det en forbedring af kliniske og operationelle arbejdsgange inden for sundhedsvæsenet. Der er den væsentlig forbedring end udgangspunktet.

**CARE:** Bliver behandlingen bedre og mere effektiv af den nye løsning? Dette kan også omhandle pårørende og personale.



# Teori

## Helende Arkitektur

For at undersøge hvor og hvordan mit produkt har en betydning for patienten og de pårørende, har jeg taget udgangspunkt i rapporten "Helende Arkitektur". Rapporten undersøger, hvilke faktorer der spiller en rolle for vores helbred og trivsel, når vi arbejder med arkitektur til hospitaler. Da hospitaler er et komplekst byggeri, har de opdelt processen i tre faser: Helende arkitektur, som er selve bygningen, rumfordeling, plantegning og facader. Helende teknik, der er den teknik, hospitalet kræver, fx ventilation. Helende design, som er industrielt design, hvilket indebærer apparater og andre hjælpemidler. De to sidstnævnte er dem, som jeg primært vil berøre.

Rapporten er en samling af mange eksisterende undersøgelser, litteratur, teori og studier. Hele rapporten er opbygget som evidensbaseret design, hvilket er en metode, der kan kvalificere og udvikle både design og arkitektur ud fra videnskabeligt dokumenteret viden, hvori målet er at øge kvaliteten. I rapporten har de opstillet en model, der skal bruges som et værktøj til at kvalificere fremtidens hospitalsbyggerier (Frandsen, Mullins, Ryhl, Folmer, Fich, Øien & Sørensen, 2009). Modellen er opdelt i tre niveauer: fysiske rammer, faktorer og følgevirkninger.



Jeg synes, det er interessant at bruge netop denne model til at undersøge, hvordan mine ændringer af kuvøsen kan have en påvirkning på fx de pårørendes og barnets følgevirkninger. Jeg ønsker at sikre mig et godt forløb for barnets og dets forældre både før, under og efter indlæggelsen. Derfor er det væsentligt at sikre det bedst mulige resultat af de følgevirkninger, der måtte komme. I forhold til de fysiske rammer, så kommer jeg til at berøre udstyret i forhold til selve kuvøsen og de elementer, som jeg vil implementere i væggen på afdelingen, materialer på kuvøsen samt indretning, idet jeg vil arbejde på, at kuvøsen kan rykkes rundt på stuen. Derved kan familien skabe et rum, som fungerer bedst for dem. Dette påvirker også deres personlige rum. De faktorer, som bliver påvirket af mine ændringer er ift. kroppen bevægelsesfriheden. Kuvøsen har flere tekniske elementer. Derfor vil de også påvirke, især for barnet, lys, lyd og luft. Jeg ønsker at påvirke sikkerheden, da jeg arbejder ud fra at gøre kuvøsen

lettere at gøre rent og mere hygiejnisk, da jeg gerne vil give ledningerne en inkorporeret plads for at undgå, at personalet falder i dem, giver dette også en større tryghed.

De følgevirkninger, som jeg ønsker at påvirke, er:  
 Fysiologiske: ulykker/ fejl, medicineringsfejl, genindlæggelse og immunforsvar. Jeg bestræber mig på, at kuvøsen skal hjælpe personalet med at udføre deres arbejde korrekt ved at gøre kuvøsen intuitiv, så de ikke laver fejl.  
 Psykologiske: komfort, stress, ro, tillid, tryghed, samvær, kommunikation, glæde. Disse følgevirkninger er primært i forhold til barnet, da jeg ønsker at forbedre kuvøsen ud fra barnet behov, så det har bedst mulige chancer for at udvikle sig.

Jeg kan som designer være med til at påvirke patientens og de pårørendes følgevirkninger med de egenskaber, jeg giver produktet. Dette kan skabe kvalitet og effektivitet for sundhedssystemet og sikre, at deres arbejde bliver bedre. Dog er det relevant at undersøge, om der også er et behov fra brugernes side.

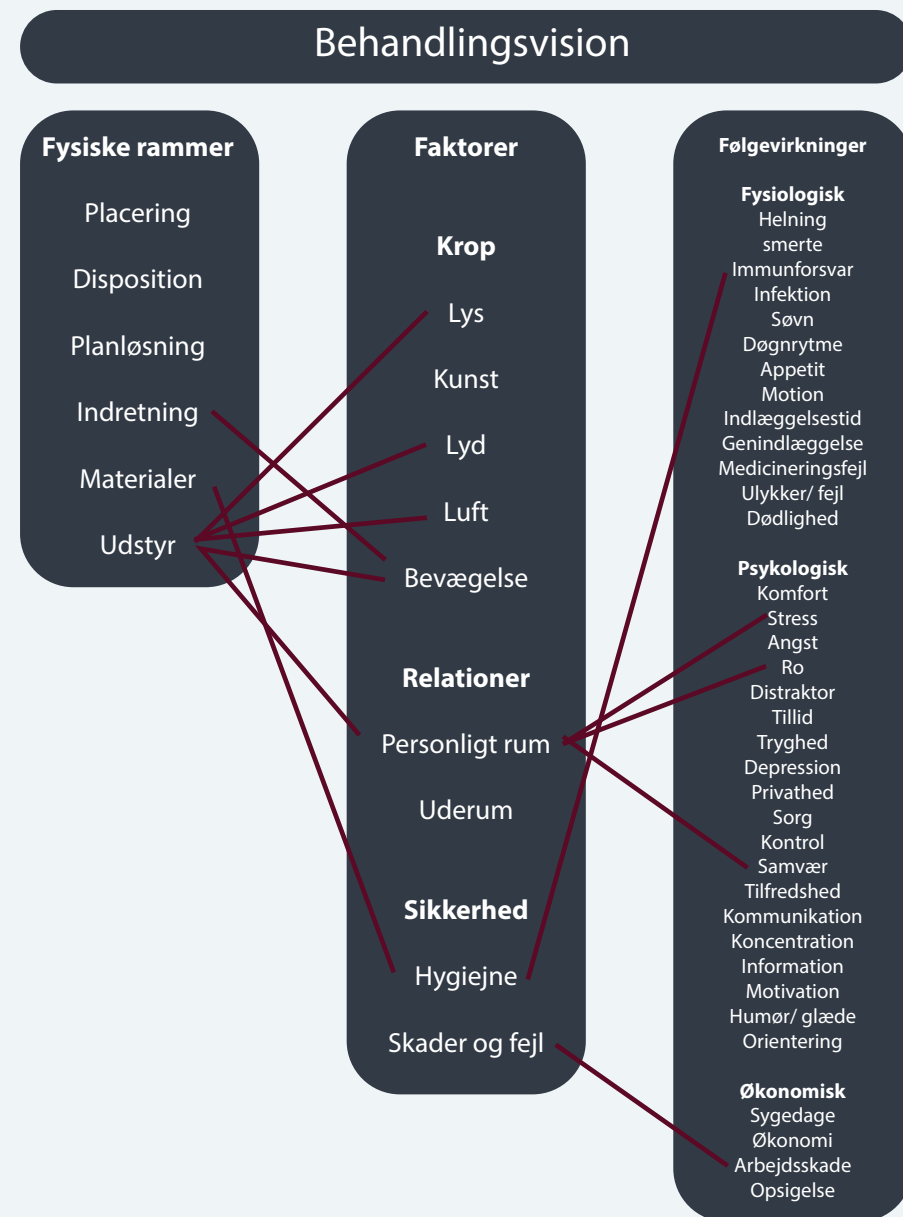


Illustration 2 - Behandlingsvision

*“Det at involvere patienten i beslutningerne for behandlingsforløbet kan nemlig betyde, at man som sundhedsprofessionel må acceptere, at den rette løsning ikke altid er den, der vil være førstevalget set ud fra en faglig betragtning”*



Billede 9: Charlotte Hess

## Patientinddragelse og ulighed i sundhed

I en artikel fra Copenhagen Health Innovation har Kristine Høeg interviewet Charlotte Hess, som er ernehedschef i Center for HR og Uddannelse i Region Hovedstaden, her lægges der vægt på vigtigheden i at inddrage patienten og de pårørende. Charlotte forklarer, hvordan vi som patienter og pårørende, til indlagte, ikke længere nøjes med at lytte til lægens forklaringer, vi går ind oplyste og kritiske og forventer en dybere forklaring af behandlingen. En lægefaglig viden er ikke altid nok. Der stilles ofte spørgsmålstejn til behandlingsmetoder, og derfor forventes det, at man bliver inddraget i alle beslutninger, der har med patienten at gøre. Derfor lægger Charlotte op til brugerorienterede casestudier i vores udvikling af sundhedssektoren. Dette gavner begge parter, da

sundhedssektoren giver borgerne en bedre oplevelse og indflydelse i deres behandling. Modsat kan borgerne forbedre personalet på de uroligheder og følelser, de kommer med, hvilket i sidste ende både gør det til en bedre oplevelse for både personalet og borgeren.

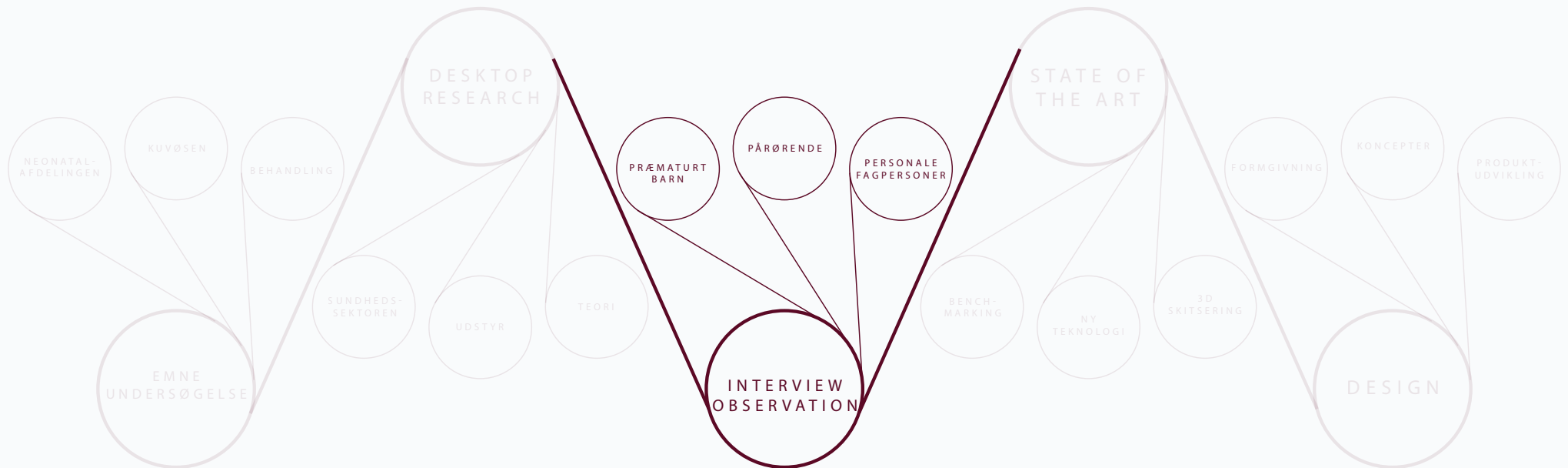
(Copenhagen Health innovation, 2021)





# Fase 3

## Interviews og observationer af brugere



# Vidensindsamling

Jeg ønsker at inddrage patienterne og de pårørende i min proces, så jeg kan skabe et produkt, der også kommer dem til gavn, da deres forhold til kuvøsen er lige så vigtig som personalets. Det er essentielt, at mit apparat appellerer til dem, da deres forløb på neonatalafdelingen skal være bedst mulig, for derved at undgå følgevirkninger hos forældrene og barnet. Derfor har jeg i min vidensindsamling benyttet mig af forskellige metoder såsom interviews og feltstudier, hvor jeg har observeret, hvordan kuvøsen bruges i praksis både i forhold til den daglige brug, opsætning og rengøring.



## Samarbejdspartnere

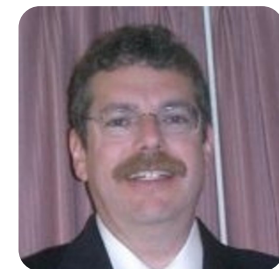
Jeg har indgået et samarbejde med neonatalafdelingen på Rigshospitalet, da de behandler præmature børn i alle stadier. Derudover har jeg fået mulighed for at samarbejde med GE Healthcare, som er det firma, der producerer den lukkede og åbne kuvøse. GE Healthcare er en amerikansk medicinalvirksomhed, der har mange års erfaring (GE Healthcare, 2021). De skal i 2025 redesigne den lukkede kuvøse, og derfor har jeg fået lov til at komme med mit bud på en løsning, som skal præsenteres for den amerikanske afdeling til august. De vil løbende komme med deres feedback og kommentarer til mit projekt.

## GE Healthcare

Min primære sparringspartner fra GE Healthcare er Mie Ingemann-Paulsen, som er Managing Director. Derudover har jeg snakket med GE's medicinalingeniør, Steven Falk, fra USA. For dem var det vigtigt at pointere, at kuvøsen kun bliver opdateret hvert 10-20 år. Derfor vil de meget gerne sikre sig, at den nye kuvøse er opdateret i forhold til den teknologi, som findes i dag.



Billede 11: Mie Ingemann-Paulsen



Billede 12: Steve Falk



# Interviews

## GE Healthcare

GE indsamler løbende feedback fra deres kunder og ønsker, at deres produkt tilgodeser deres kunders behov og ønsker. Der er fire krav, som går igen i deres feedback fra kunderne.

**1. Rengøring** er besværlig, da der er mange samlinger, hvor der kommer skidt og smuds. Det er især vigtigt at hygiejnen er høj, da de små børns immunforsvar er meget sart.

**2. Transport.** Kuvøsen er tung at håndtere, hvorfor mange sygeplejersker vælger en anden kuvøse til transport. Der findes en shuttle med en motor, dog blokerer shuttlen muligheden for, at hjulene kan dreje.

**3. Søjlen,** hvor skærmen sidder, er for stor og tager en del af udsynet til barnet, når personalet eller forældrene skal behandle barnet.

**4. Opbevaringsskuffen,** som er placeret under kuvøsen, tager for meget plads og hindrer muligheden for, at kuvøsen kan blive kørt ind over en seng eller en kørestol.

## Krav

TEKNISK UP TO DATE



RENGØRING



TRANSPORT



UDSYN



KOMME IND OVER SENG



## Samlinger



Billede 13: Samlinger



Billede 14: Samlinger



Billede 15: Samlinger



Billede 16: Samlinger

## Opbevaring



Billede 17: Skuffe



Billede 18: Skuffe



# Interviews

## Vingmed

Vingmed er den virksomhed i Danmark, som sælger og underviser i kuvøser. Jeg fik lov til at besøge deres virksomhed i Birkerød, så jeg også kunne få lov til at se og røre ved kuvøsen. Dette er en vigtig del af min research, da jeg her får mulighed for at observere interaktionen med kuvøsen samt vurdere, hvor intuitiv den er at navigere i. Mit førstehåndsindtryk, var at kuvøsen var ekstremt stor. Den virker overvældende, og det er svært at vide, hvor man skal starte. Knapperne til at køre kuvøsen op og ned er placeret uhensigtsmæssigt mellem søjlen og kuvøsen, hvilket ikke er optimalt i stressede situationer.

Jakob Witt, som er sælger hos Vingmed, forklarede, at både den åbne og lukkede kuvøse har samme madras, hvor der er integreret vægt, scanner, vippe- og

drejefunktion.

Vægten bruges konstant til at tjekke, om barnet taget nok på. Hvis ikke, skal personalet ændre mængden af mad. Scanneren bruges desværre ikke så meget som ønsket, da madrassen, bleen og viklen skygger for billedet, så hvis det rigtige udbytte af scanneren skal opnås, skal barnet alligevel tages ud af kuvøsen, og alt skal fjernes. Derfor bruger sygeplejerskerne en ultralydsscanner i stedet. Vippefunktion er især vigtig, da barnet ligger ned hele dagen, så for at sikre et korrekt blodomløb, skal madrassen kunne vippe. Drejefunktionen er til for at give bedre arbejdsstilling til sygeplejersken, dog hindrer alle ledninger og slanger for denne mulighed.



## Krav

VIPPEFUNKTION	● ● ● ● ●
VÆGT	● ● ● ● ●
SCANNER	○ ○ ○ ○ ○
DREJEFUNKTION	○ ○ ○ ○ ○

## Vippefunktion



Billede 19: Vippefunktion



Billede 20: Vippefunktion



# Interviews

## Sygeplejerske på Riget og sælger hos Vingmed

Trine Nina Kirstine Ryborg er sygeplejerske på Riget og arbejder derudover hos Vingmed som underviser. Jeg fik lov, trods Corona, til at komme ud på neonatalafdelingen og følge hendes arbejdsgang. Jeg måtte desværre ikke filme eller tage billeder af sengestuerne grundet familiernes privatliv. Trine og hendes kolleger oplærer forældrene i at kunne behandle barnet så meget som muligt selv, dels for at hjælpe personalet, men også for at give forældrene og barnet mest muligt kontakt. For Trine er det især vigtigt, at der er ordentlig lys i kuvøsen, så personalet kan se, hvad de laver, og derved undgå at lave fejl. Når de små børn ligger i den lukkede kuvøse, skal

der være helt mørkt. Barnet kommer fra maven, hvor intet lys kommer ind, deres hud og øjne er især sensitive og skal så vidt muligt skånes for lys og larm. Trine ønsker derfor at kuvøsen har et lys, der kommer nedefra, så det ikke blænder barnet.

I teknikrummet stod to kuvøser ud af afdelingens i alt 18 kuvøser, hvor lågerne til deres air curtains var knækket. Trine forklarede, at lågerne på kuvøserne knækker hurtigt, da lågen folder ud ad, og derfor kommer personalet ofte til at støde ind i dem, så de knækker.

## KRAV

ARBEJDSLYS



BEDRE LÅGER



Billede 21: Observation på Neonatalafdelingen

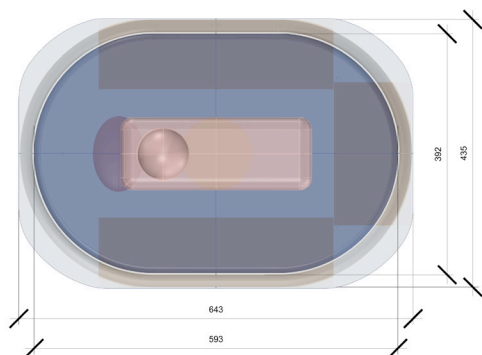




# Interviews

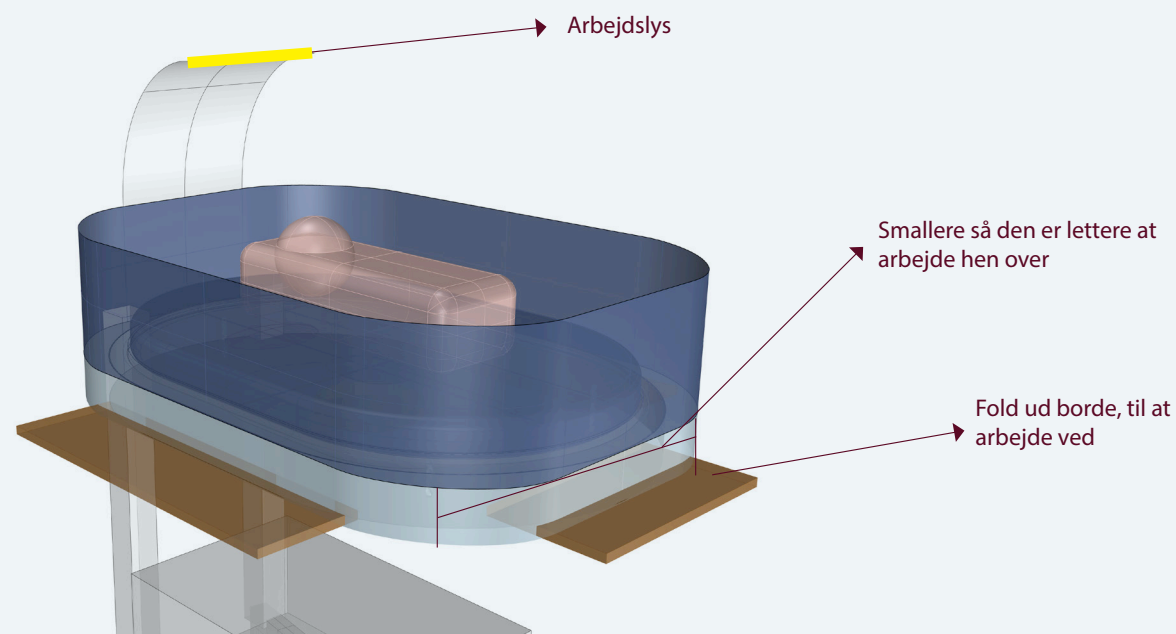
## Sygeplejerske på AUH

Jeg interviewede Helle Larsen Jensen, som er Sygeplejerske på Intensiv Afdelingen for nyfødte på Aarhus Universitetshospital. Helle lagde vægt på problemet med rengøringen og transporten. Derudover synes hun, at den nuværende kuvøse er meget bred og klodset. Det gør det svært at have en rigtig arbejdsstilling. Helle ønsker, at kuvøsen bliver mindre og smallere, samt have et fold-ud arbejdsbord. Ekstra arbejdsborde vil gøre det lettere for personalet at give barnet pleje, eksempelvis når der skal gives sondemad. Ydermere vil det gøre behandlingen hurtigere.



## Krav

ARBEJDSBORDE	● ● ● ○ ○
GØRES MINDRE	● ● ● ○ ○
RENGØRING	● ● ● ● ●
TRANSPORT	● ● ● ● ●



# Interviews

## Mor til Immatur barn

Det er vigtigt for mig også at få de pårørendes syn og indsigter i forløbet på neonatalafdelingen. Derfor interviewede jeg Anja Faber, der fødte sin søn Elliott i uge 27. Anja lagde meget vægt på sikkerheden. Kuvøsen er stor og klodset, den larmer og er tung, hvilket giver en følelse af, at man nærmest ikke må rører den eller lave ændringer. Det gør det svært som forældre, da man får et stort ansvar i at hjælpe til med behandlingen. Man tør ikke flytte den, hvis man eksempelvis gerne vil ligge og holde øje med sit barn fra sengen. Derudover forklarede Anja mig, at de mange slanger og ledninger er et stort rod, som giver usikkerhed. Det er svært at finde rundt i, hvad der hører til hvad, og man er bange for at tage fat i den forkerte ledning. Der er ofte 4-5 mennesker rundt om kuvøsen. Derfor skal der ikke gå meget galt, før en sygeplejerske eller pårørende falder eller trækker i en ledning (Anja Faber, 2019).

## Krav

BEDRE UDSYN



GEMME SLANGER VÆG



MINDRE KLODSET



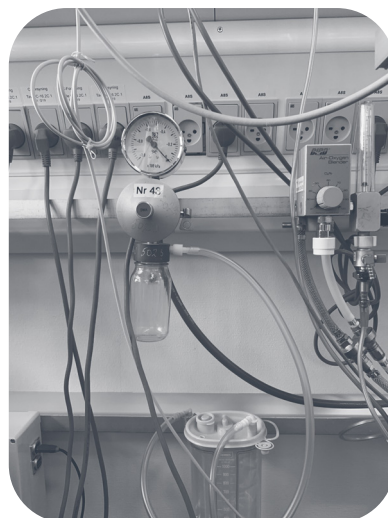
MERE IMØDEKOMMENDE



Billede 22: Cipap maskine



Billede 23: Apparater og ledninger



Billede 24: Ilt



Billede 25: respirator



Billede 26: Cipap

## Mor til Immatur barn



Billede 27: Anja Faber

Under deres indlæggelsestid skrev Anja dagbog, hvilket har givet mig en klar fornemmelse af, hvilke følelser der kommer frem under indlæggelsen. Anja har på sin blog beskrevet, hvilke behandlinger Elliott kom ud for i sin tid på neonatalafdelingen. For at give et indblik i, hvor mange forskellige behandlinger, et immaturt barn bliver udsat for, har jeg illustreret én af Elliots uger, i bilag 1 kan alle syv uger fra neonatalafdelingen ses. Udover at modtage ilt dagligt skal Elliott også have

taget prøver, scannes og vigtigst af alt have hud-mod-hud kontakt. Dette er ekstremt vigtigt for barnet, da det skal have brug for at mærke forældrenes pus, duft og varme, for at skabe tilknytning. Det giver barnet ro, tryghed og nærhed og er med til at give barnet en sund udforskning af omverdenen. Barnet får oftest kun kontakt med forældrene, når det bliver taget helt ud af kuvøsen, idet kuvøsen ikke kan køres ind over sengen, samt fordi barnet er tilkoblet en masse ledninger, der gør det omstændigt at tage det ud af kuvøsen.



## Mor til Immatur barn

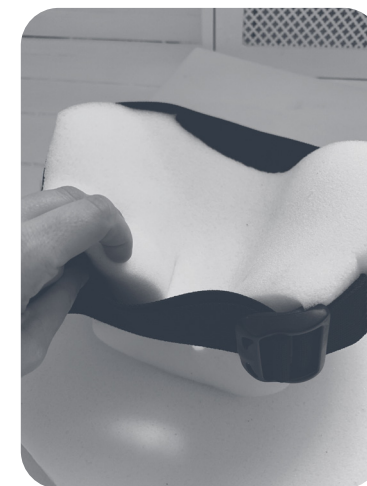
Rigshospitalet har lavet en undersøgelse omkring vigtigheden i nærkontakt.

Resultatet viser, at barnet udvikler sig hurtigere og er mindre stresset, jo mere nærkontakt det har med forældrene (Tilkntning, 2017). Jeg har på baggrund af artiklen undersøgt, hvordan jeg kan gøre kontakten mellem forældre og barnet endnu større. Udover at jeg vil sikre mig, at kuvøsen kan komme ind over en seng og kørestol, samt at jeg vil gøre søjlen mindre, så den ikke tager udsyn, så har jeg undersøgt muligheden for, at tage barnet ud med madrassen, så forældrene derved kan sidde og vugge barnet. Hvis madrassen kan tages ud, kan det også gøre det lettere for barnets søskende at få kontakt. Jeg har skitseret en madras, der har indbygget redeform. I dag laves redeformen af håndklæder, hvilket ikke er optimalt, da håndklæderne er hårde for barnet, og de ofte ændrer form, når barnet tages ud af kuvøsen.

Billede 31: sovende babay



Billede 28: Memory foam eksperiment



Billede 29: Memory foam eksperiment



Billede 30: Redeform





# Observation

## Observation af kuvøsen

Under mit besøg på neonatalafdelingen fik jeg lov til at besøge en stue, hvor et barn lå i kuvøse. Her fik jeg mulighed for, men mine egne øjne at se, hvilke problemer og udfordringer der er ved kuvøsen.

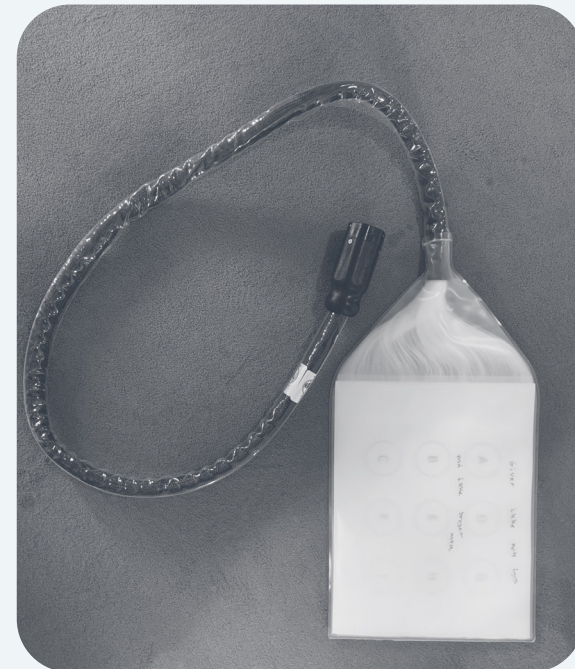
Barnet, jeg besøgte, var i lysterapi, hvilket i dag foregår ved, at barnet bliver lagt på et lystæppe med blåt UV lys. Lystæppet er et eksternt apparat, der bliver tilsluttet kuvøsen, dog er det næsten alle for tidligt første børn, der skal modtage lysterapi. Derfor vil jeg arbejde på at få inkorporeret lysterapi i mit design, dels for at skabe mere ro omkring kuvøsen, men også for at skåne barnet fra at skulle løftes og rykkes rundt for at modtage behandling.

## Krav

LYSTERAPI



FLYTTE BARNET  
MINDST MULIGT



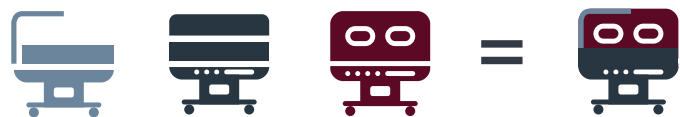
Billede 32: Lysterapi



# Delkonklusion

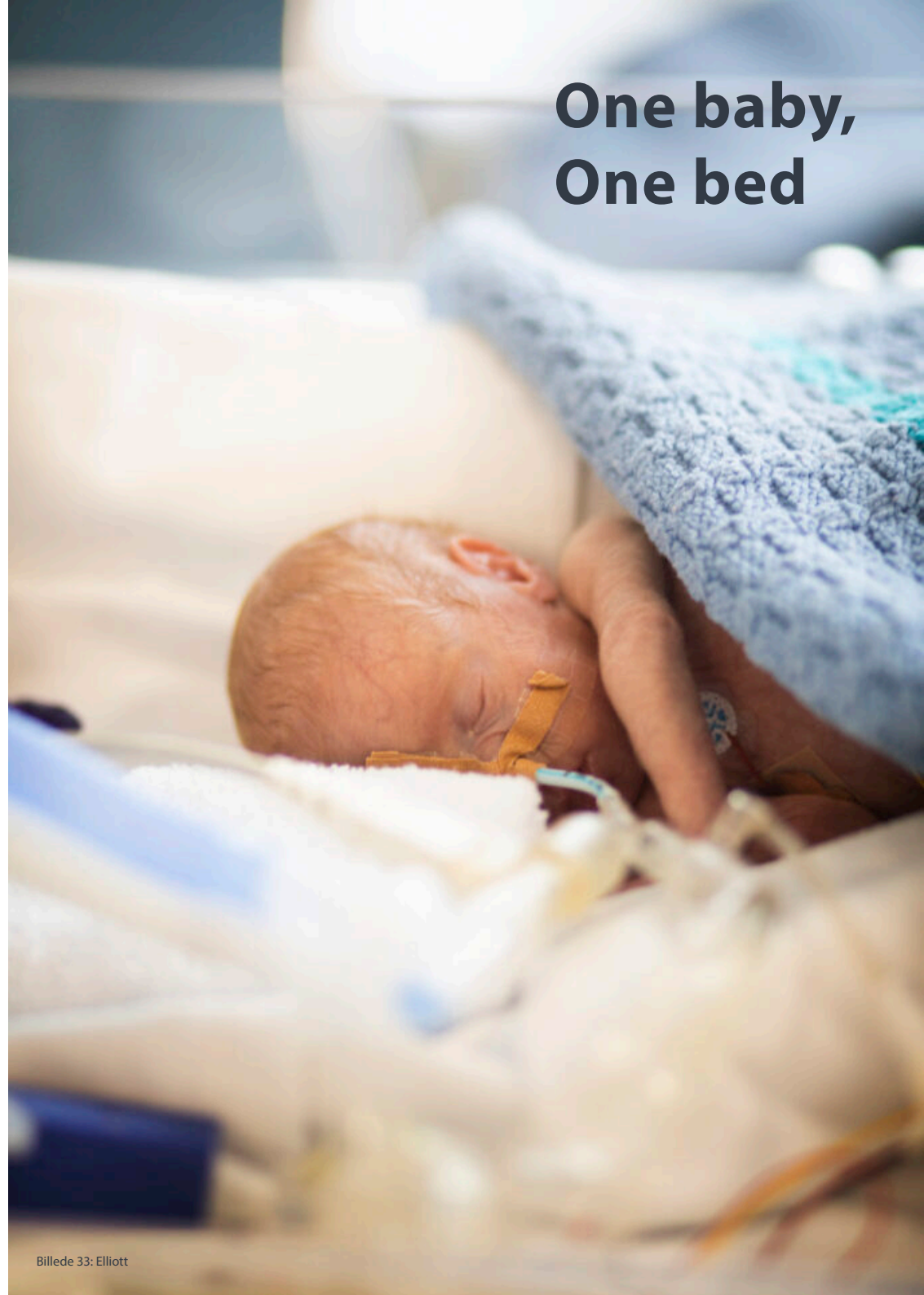
Kuvøsen skal ændres i forhold til dens størrelse. Jeg vil kigge på søjlen og gøre udsynet bedre for personalet. Derudover vil jeg undersøge, hvor smal jeg kan gøre kuvøsen. Dog er det vigtigt, at der er plads til to børn i kuvøsen, da det ofte er tvillinger, der bliver født for tidligt. Opsætningen af slanger og eksternt udstyr skal have en integreret plads, så det bliver lettere for personalet og de pårørende at sætte kuvøsen op og tjekke ledningerne, samt for at holde ro og orden. Eftersom drejefunktion og scanneren ikke bliver brugt, vil jeg fjerne disse egenskaber, så pladsen kan blive optimeret.

Der bliver brugt flest åbne kuvøser på neonatalafdelingen, dels fordi der bliver født flest børn, som er født efter uge 28, men også fordi den lukkede kuvøse er meget dyrere. Jeg ønsker at undersøge muligheden for at kombinere den lukkede kuvøse med den åbne kuvøse samt at erstatte transportkuvøsen. Hvis jeg kombinerer alle tre kuvøser i én, vil dette skåne barnet for at blive flyttet rundt, og det vil spare tid for personalet. Det ville også være billigere for hospitalet, da de kan nøjes med at købe en type kuvøse ind til afdelingen.



GE Healthcare har sloganet "one baby, one bed"- så på det grundlag, giver det også god mening at skabe en kuvøse der kan varetage behandling for præmature børn i alle stadier.

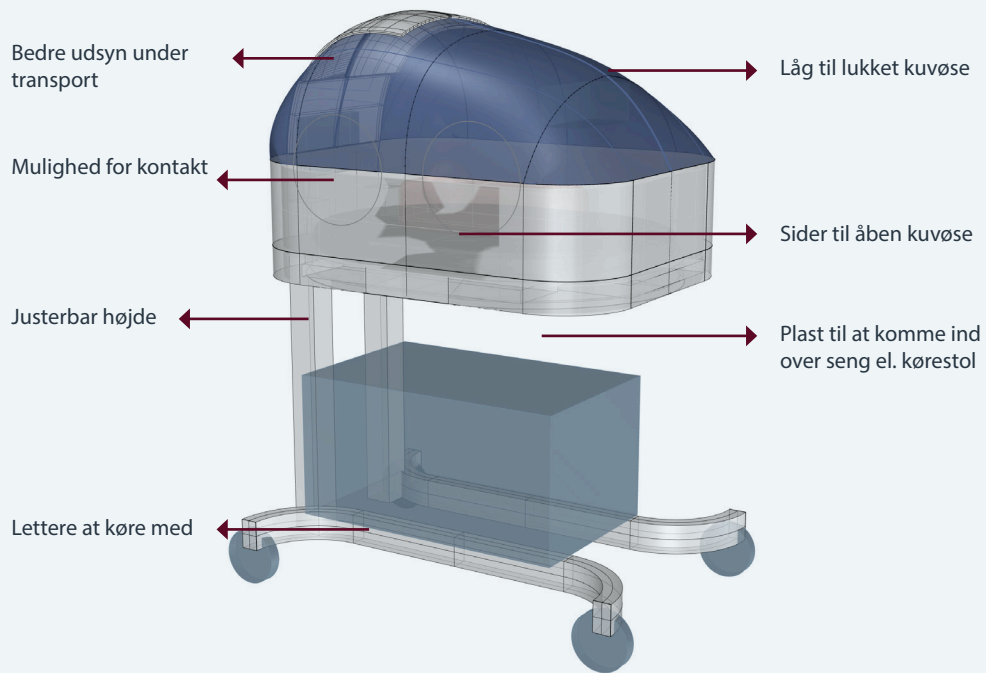
## One baby, One bed





# Krav

## Need to have



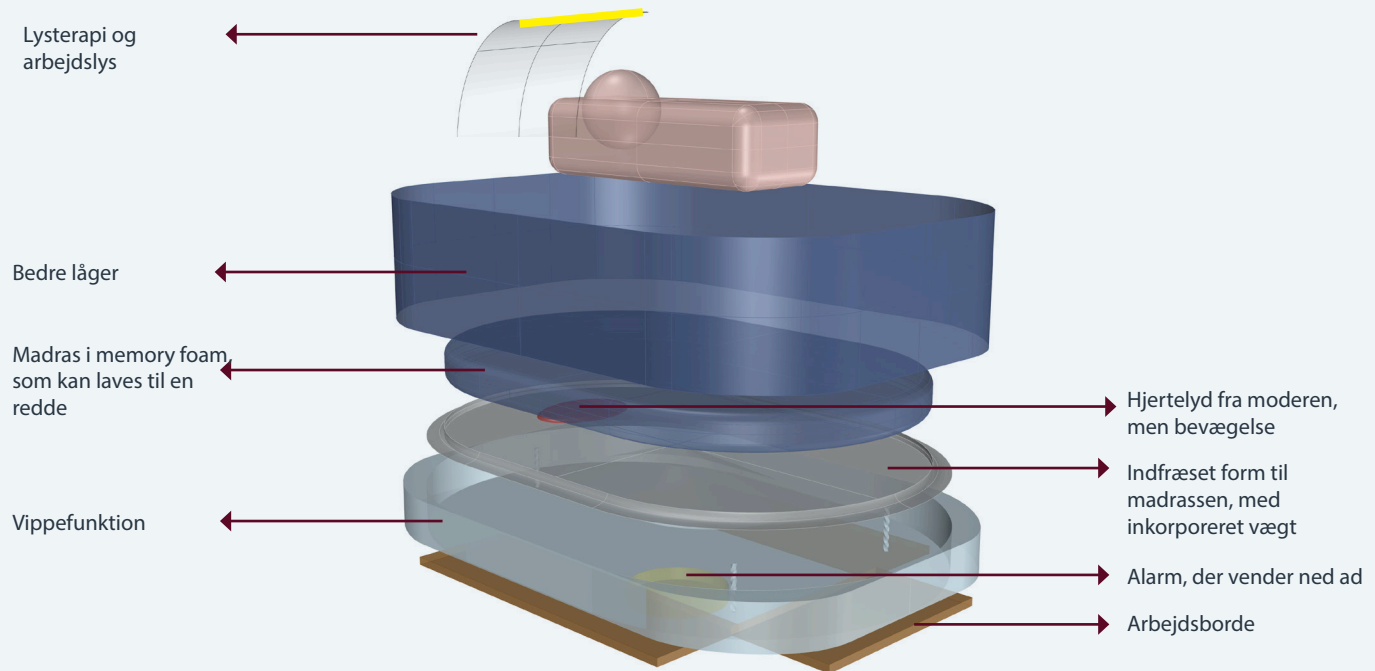
HYGIEJNE/ RENGØRING	●	●	○	○	○
TRANSPORTABEL	●	●	○	○	○
STATIV M INTEGRERET OPBEVARING	●	●	●	○	○
FÆRRE SAMLINGER	●	●	●	○	○
KOMME IND OVER SENG	●	●	●	○	○
MINDRE KLODSET	●	●	●	●	●
BEDRE UDSYN	●	●	●	●	●
BEDRE NÆRKONTAKT	●	●	●	●	●



# Krav

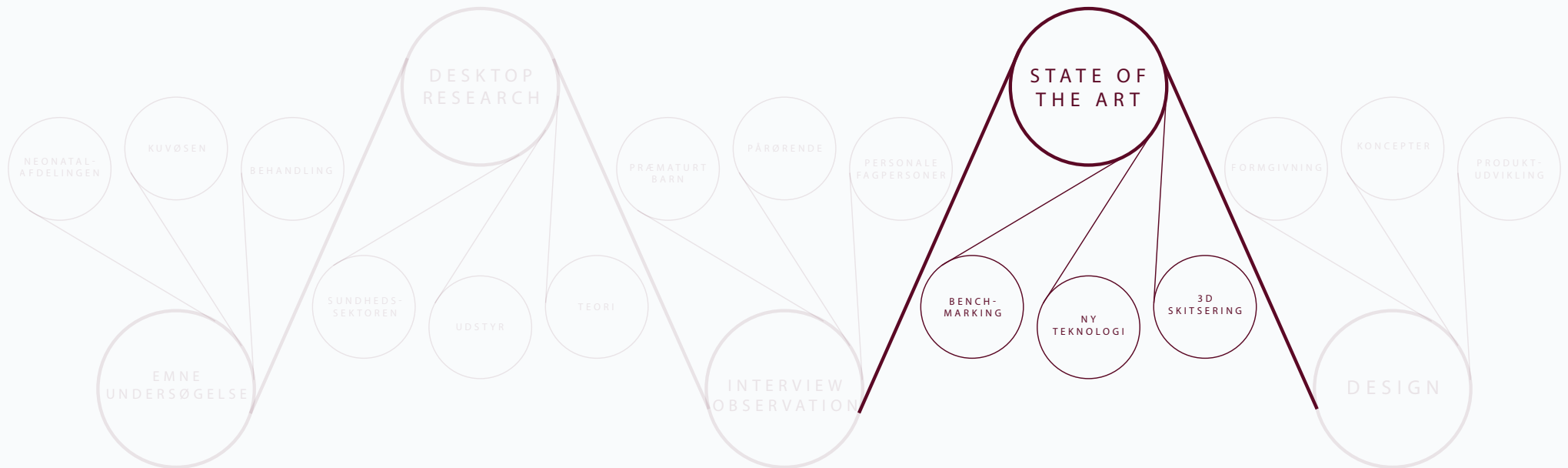
Nice to have

- VIPPEFUNKTION OG VÆGT
- ARBEJDSLYS
- LYSTERAPI
- ARBEJDSBORDE
- BEDRE LÅGER



# Fase 4

## Undersøgelse af marked og den tekniske udvikling

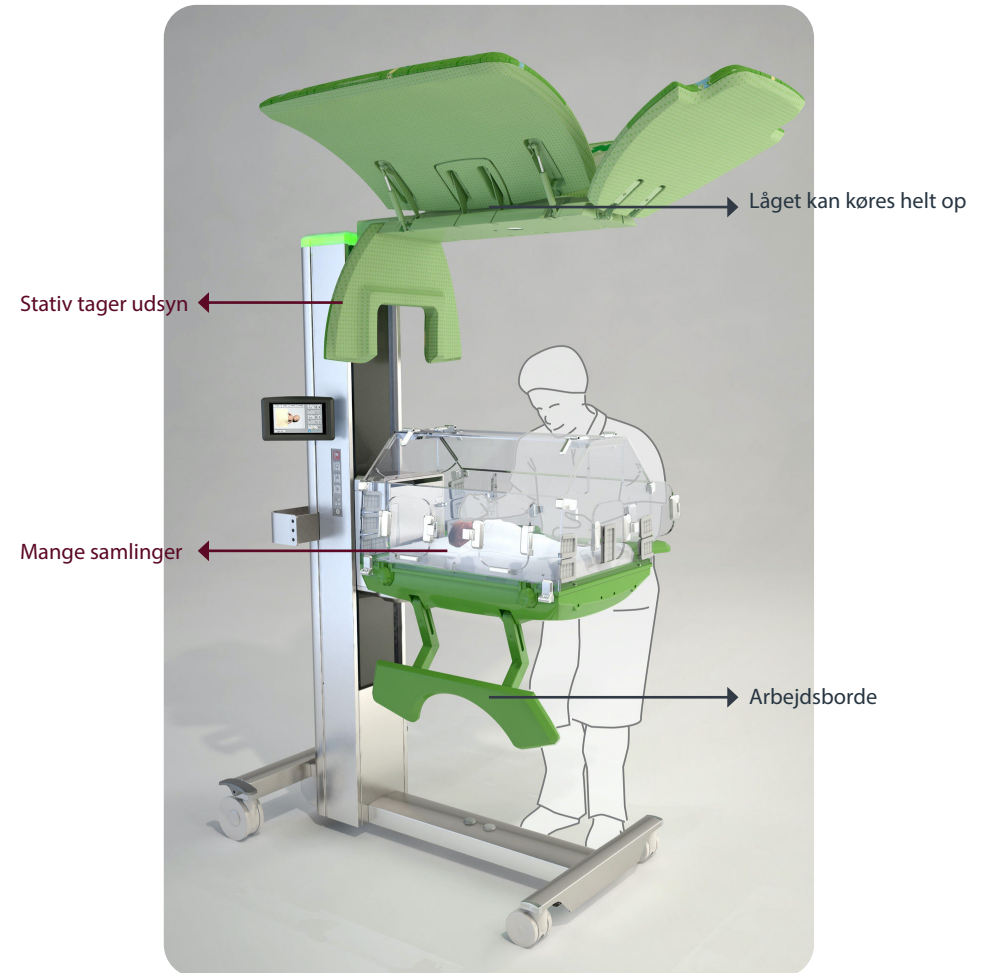


# Benchmarking

Jeg har analyseret tre andre lukkede kuvøser med henblik på at forstå placeringen af teknikken, låger, samt hvordan man bedst kan tilgå barnet under behandling.

## Babybloom

- + Babybloom er en asiatisk designløsning. Fordelene ved denne kuvøse er dens udfoldelige arbejdsborde, som gør det lettere for sygeplejerskerne at behandle barnet, når det ligger i kuvøsen. Det er især vigtigt, da jo mindre barnet skal rykkes desto bedre. Derudover kan "låget" køres helt op. Dette giver sygeplejerskerne bedre udsyn, når de behandler. Sygeplejerskerne er især glade for dens farve, da det giver nogle gode og trygge associationer hos forældrene.
- Det negative ved Babybloom er dens størrelse og højde på stativet. Dette tager udsyn for personalet især under transport. Samtidig har den, ligesom Giraffe, mange samlinger og skarpe hjørner, der samler bakterier og skidt (Babybloom incubator, 2015-16)



Billede 34: Babybloom

## Drager - Babyleo

+ Drager er en af GE healthcares største konkurrenter. De laver både åbne og lukkede kuvøser. Babyleo er den nyeste på markedet fra Drager. Fordelene ved denne kuvøse er dens arbejdslys inde i kuvøsen. Lyset sikrer, at barnet ikke får direkte lys i hovedet, da det kommer nedefra.

- Ulemperne ved Babyleo er dens størrelse. Ligesom Giraffen tager stativet meget udsyn, og selve kuvøsekassen er meget stor, hvilket gør arbejdsstationerne besværet. Kuvøsen kan justeres i højden, så den kan komme ned i sidehøjde. Dog fylder kuvøsen så meget, når den er nede, at der ikke er plads til benene eller kørestolshjulene (Babyleo, 2019).



Billede 36: Drager Babyleo med lys



Billede 35: Drager Babyleo



## Neo-birth

+ Neo-birth er et skoleprojekt fra 2016. Den er lavet af Sarang Sheth. Denne kuvøse har især fokus på teknologien, hvilket gør den relevant. Sarang har arbejdet på at få integreret arbejdslys og lysterapi i kuvøsen. Derudover har han haft fokus på forældrenes forløb og interaktion med barnet. Det gør han blandt andet ved at arbejde med formsproget og muligheden for fysisk kontakt gennem de små vinduer.

- Denne kuvøse har dog hæve-sænke-mekanismen placeret i midten under kuvøsen, hvilket forhindrer kuvøsen i at komme ind over en seng eller kørestol. Samtidig har han placeret lampen med varme og lysterapi uden for låget, hvilket forhindrer det fulde udbytte af lyset. Da kuvøsen ikke har et separat låg, der kan hæves, når barnet skal behandles, betyder det, at alt varm luft slipper ud, og barnet vil derfor få udsving i sin behandling. (Neo-birth, 2016).



Billede 37: Neo-birth



# Elektriske hjul og bluetooth teknologi

Der findes flere elektriske hjul på marked, som ville kunne gøre det meget lettere for personalet at køre med kuvøsen. Det bliver svært at ændre på vægten af kuvøsen, da udstyret vejer meget. Derfor ville de elektriske hjul være til stor gavn. Hjulene ville være en erstatning for shuttlen og dermed gøre udsynet bedre for personalet.

Den trådløse teknologi udvikler sig hele tiden. Man kan ved hjælp af bluetooth i dag holde øje med temperatur, iltmåling samt hjerterytme. Dette vil være til stor gavn for de små børn, da de kan undgå unødvendige ledninger, som

giver dem trykmærker. Det vil visuelt også skabe mere ro for forældrene at se færre ledninger på deres lille barn. Rigshospitalets innovationsafdelingen arbejder på projektet WARD, hvor patienter får påsat trådløse målere, der kører på bluetooth. Ved hjælp af kunstig intelligens skal målingerne holde øje med patienternes tilstand og give personalet besked via en smartphone, hvis der er ændringer i tallene. De algoritmer, der kommer ud af målingerne, danner en kunstig intelligens, der kan hjælpe fremtidens børn, da de kan opdage de første tegn på farlige situationer (WARD, 2021).

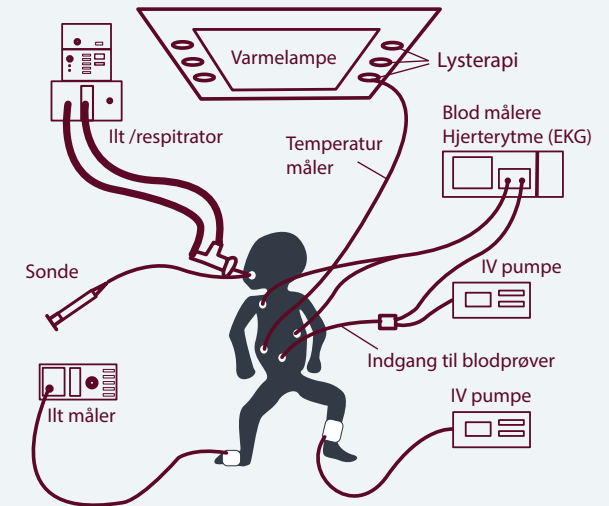


Billede 38: Electric wheel

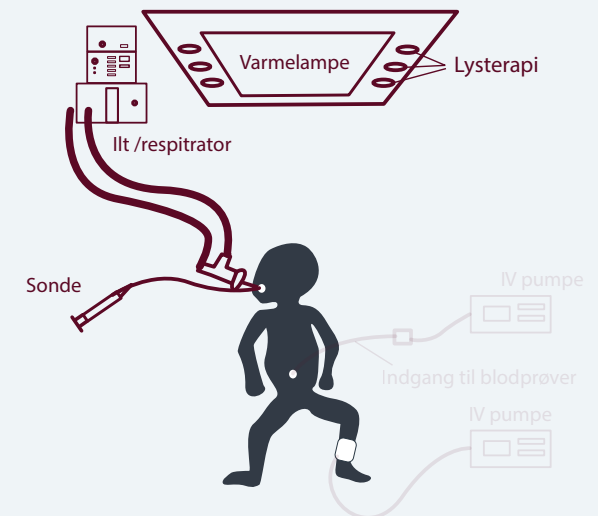


Billede 39: Bluetooth

## Uden bluetooth

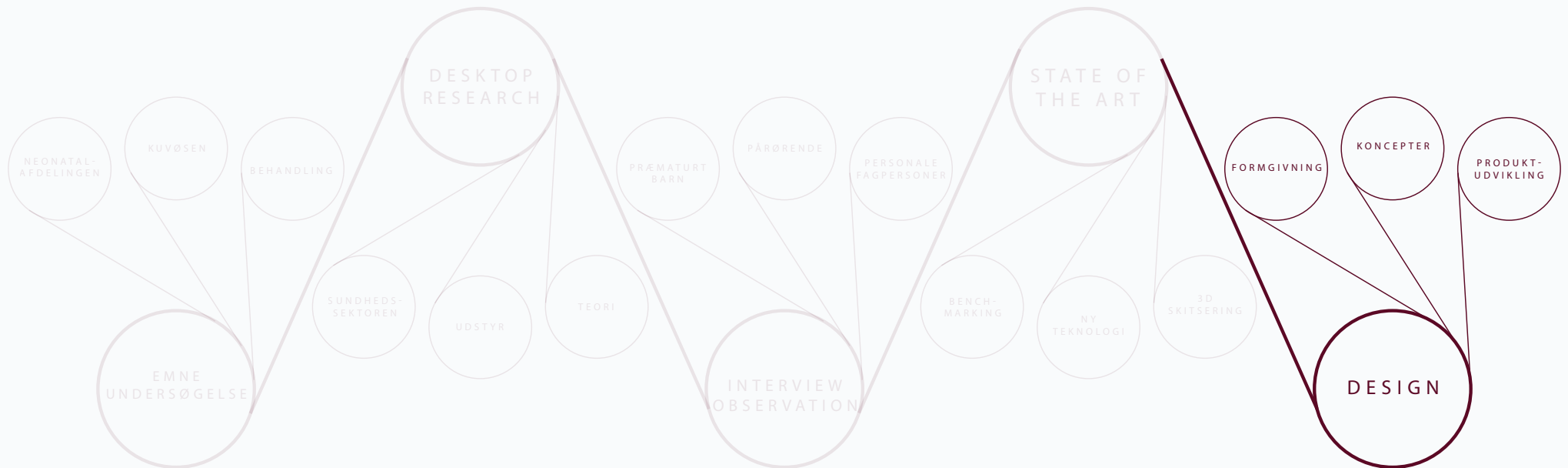


## Med bluetooth



# Fase 5- formgivning

## Koncept - og produktudvikling



# Form teori

## Donald Norman

Når vi som designere skal skabe produkter, og især når vi skaber produkter til medicinalverden, er det vigtigt, at brugerne forstår og får de rigtige følelsesmæssige associationer. Den industrielle designer Donald Norman udgav i 2004 bogen "Emotional Design, Why We Love (or Hate) Everyday Things" (Norman, 2004), hvor han beskriver, hvad vi som designere skal forholde os til, når vi designer et produkt. Modellen skal hjælpe os med at sikre, at vores brugere får det fulde udbytte af produktet.

Modellen er med til at vise, hvordan vores hjerne er indrettet og tager udgangspunkt i at forstå, hvordan menneskers kognitive bevidsthed og følelsesmæssige tilgang til verden er. Derved kan vi sikre, at vi skaber de mest optimale produktløsninger for vores brugere.

**Visuelt design** er den æstetiske opfattelse og vurdering, vi har af et objekt: Hvad tiltaler brugeren? Det er især vigtigt at forstå og analysere omgivelserne og den kontekst, objektet skal stå i, hvordan er sengestuerne indrettet, hvordan kan man skabe et rum der passer til en nyfødt og dens familie?

**Adfærdsdesign** er den interaktion, vi har med objektet. Fokus er på, hvordan brugeren reagerer, og om interaktionen sker intuitivt. Er der indikationer af, hvor brugeren må røre kuvøsen, og hvordan de integrerer med den?

**Reflekterende design** er den måde, vi opfatter objektet på og husker det. Det er her, vi kan arbejde med det emotionelle, hvordan patienten følelsesmæssigt reagerer på og opfatter apparatet. Hvilke følelser fremprovokere kuvøsen? Får brugerne gode eller dårlige associationer, når de ser kuvøsen?

# Form teori

## Donald Norman

Generelt er stemningen på hospitaler meget klinisk og sterilt, hvilket ofte afskrækker folk. Vi bliver berøringsangste og tør ikke røre noget. Anja Faber lægger vægt på, hvordan hun næsten ikke tør røre ved sit eget barn, da hun er bange for at gøre noget forkert. Hun synes ydermere, at apparatet er skræmmende. Derfor har jeg valgt at kigge på, hvilke andre objekter og møbler vi knytter til babyverden. Hvis kuvøsen visuelt kan give nogle referencer til objekter, vi kender, kan det give os en mere tryk følelse.

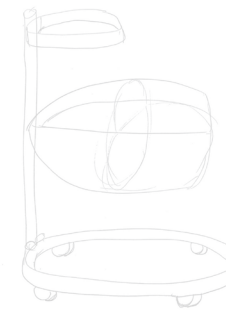
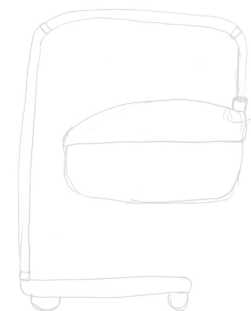
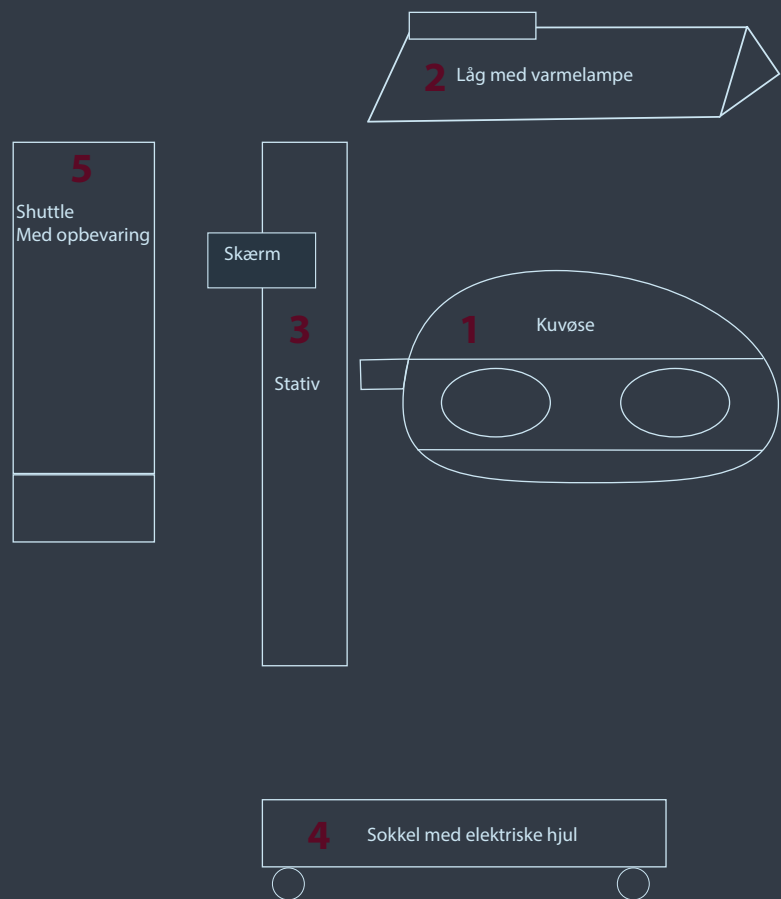
Derfor har jeg valgt at tage udgangspunkt i barnevognen, da dens formål er at transportere et barn, ofte når det sover og skal hvile sig, hvilket læner sig i retningen af kuvøsen. Dette kan også sikre, at forældrene intuitivt kan interagere korrekt med kuvøsen, da de via dens form automatisk kan aflæse dens brugsscenarier. Dernæst vil dette påvirke deres refleksion over kuvøsen. De vil huske den som noget mere tryk. Vi mennesker afkoder produkter ved at putte dem i bokse i vores hjerne med ting, der minder om. Hvis vi har gode minder om de andre objekter i samme boks, vil vi oftest tilknytte de nye objekter samme følelser.



Billede 41: Moodboard babyunivers

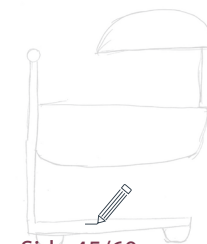


# Konceptudvikling



Da kuvøsen er meget kompleks og har flere funktioner, har jeg valgt at opdele den i fem elementer: kuvøsen, låget, stativet, soklen og shuttlen. I min konceptudvikling har jeg arbejdet med flere forskellige formgivningsmetoder. Jeg har skitseret i hånden for at skabe en åben og fri fortolkning af kuvøsen.

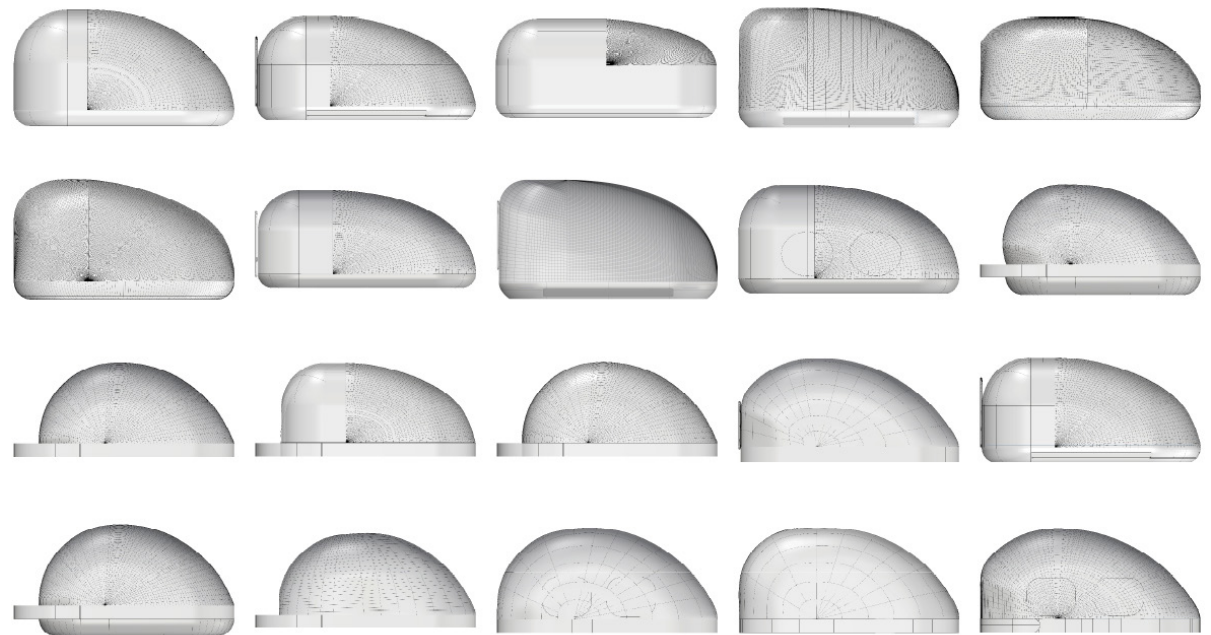
Derefter har jeg arbejdet i skalamodeller for at få en bedre forståelse af formen og volumen. Efterfølgende har jeg tegnet i Rhino for at få en tredimensionel forståelse af formen, hvilket også har hjulpet mig med at kunne placere de forskellige funktioner og tekniske elementer.





## Kuvøsen og låget

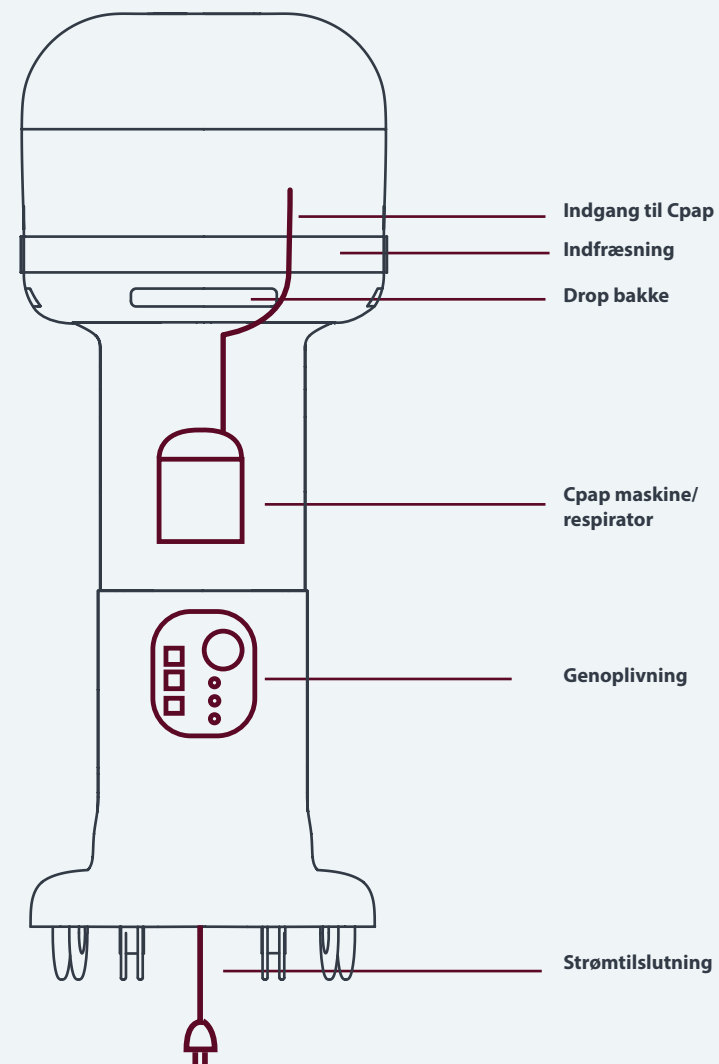
Det første element, jeg har skitseret på, er selve kuvøsen og låget, da hovedgrebet i min opgave er, at kuvøsen både kan fungere som en åben- og lukket kuvøse. Rent praktisk fungerer kuvøsen som en rugemaskine, der simulerer det klima, som barnet er vant til inde fra livmoderen. Derfor er det vigtigt for mig, når jeg formgiver, at det er nogle klare referencer. Ud over at kigge på æstetikken, vi kender fra barnevogne og andre børnerelateret objekter, så har jeg taget udgangspunkt i æggeformen, da symbolikken er stærk og den bløde, organiske form giver trygge associationer, hvilket er det Norman peger på i sin teori om reflekterende design.





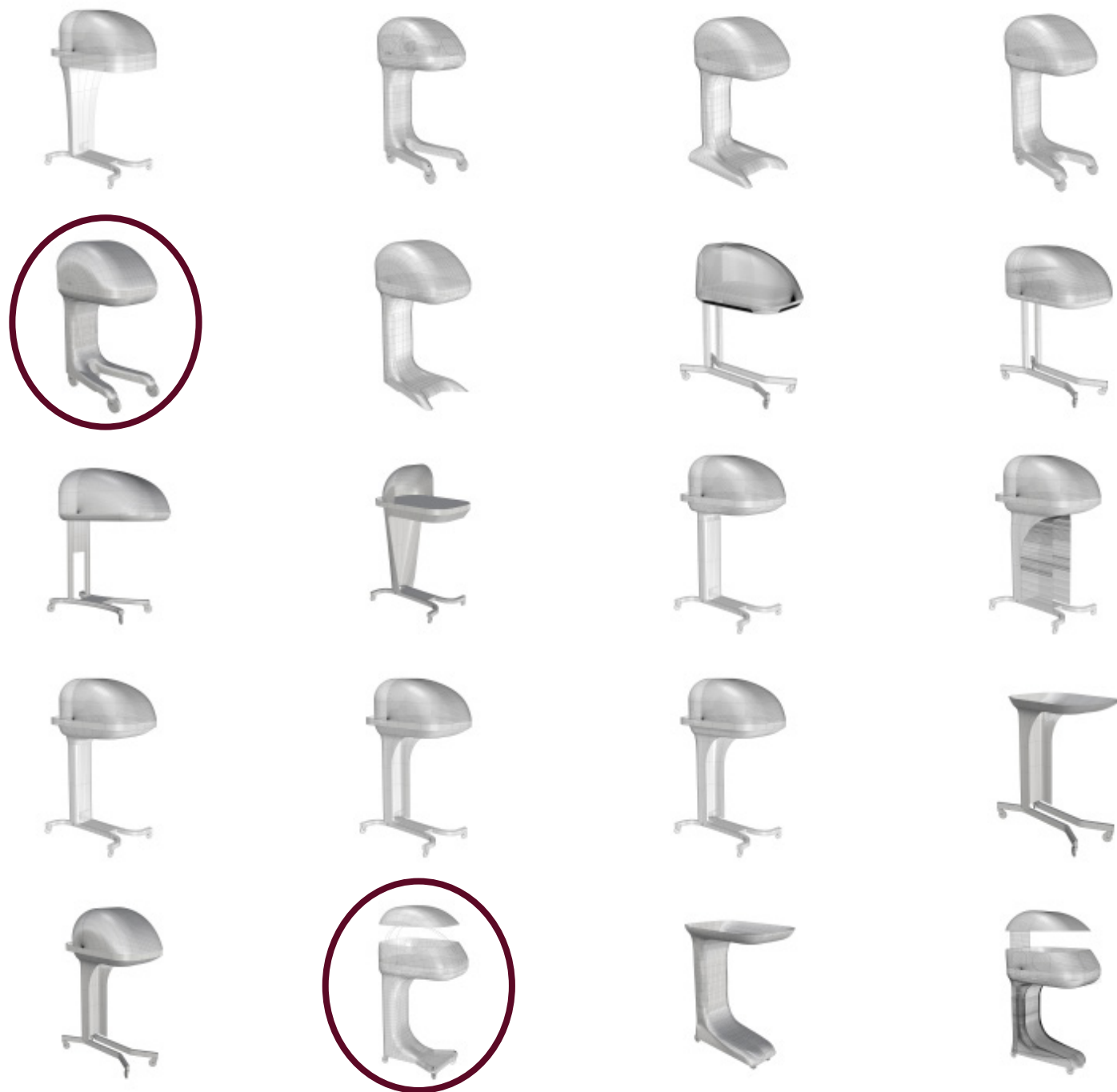
## Stativet

Stativet, som det er i dag, tager for meget plads i forhold til dets funktion. Derfor ser jeg det som en mulighed at gemme alle eksterne apparater inde i stativet, for på den måde at udnytte pladsen og rydde op i alle slangerne. Dette er også en teknisk fordel, da slanger fra Ci-papen komme direkte ind i kuvøsen og ikke sættes på udefra og ind. Dette give en større tryghed, da risikoen for utilsigtet at trække i ledningerne er mindre. Denne indirekte tryghed kan visuelt påvirke følgevirkninger som, stress, ro, tillid og tryghed, som rapporten "Helende arkitektur" peger på. Dette påvirker både barnet og forældrene og kan mindske risikoen for varige mén.



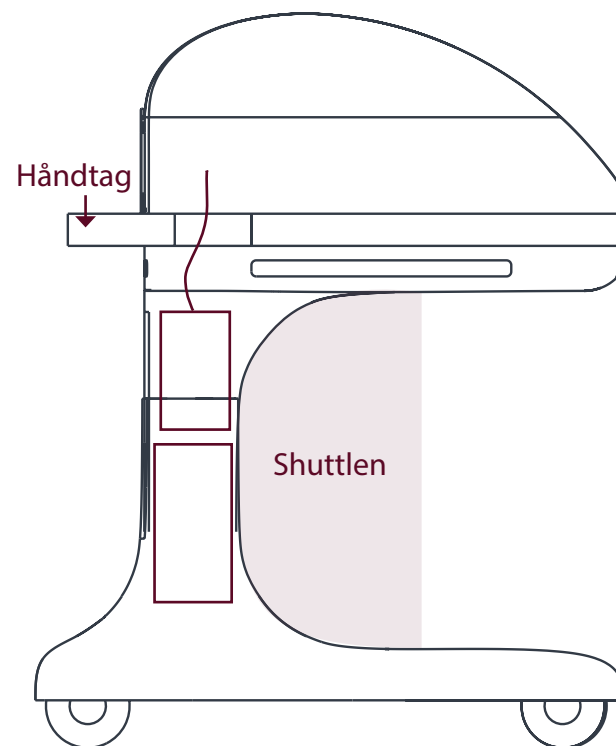
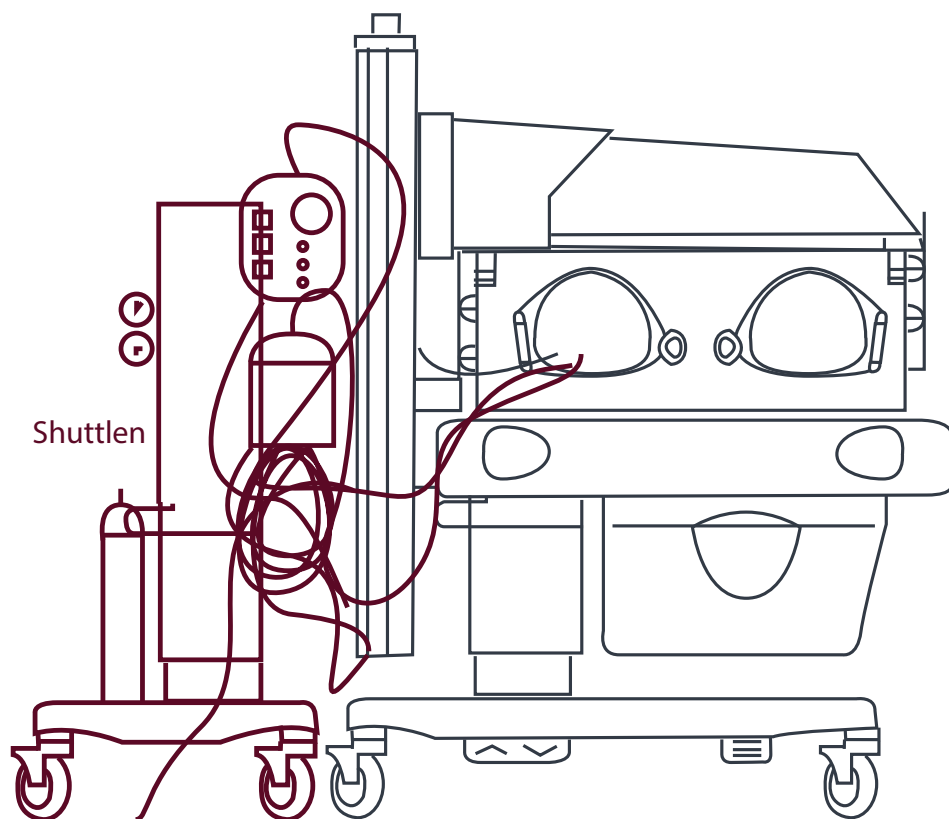
## Benene

Jeg har modelleret soklen med det ønske at gøre den lettere i sit udtryk ved at åbne op mellem fødderne. Jeg har haft fokus på balance og tyngdepunktet, så jeg sikrer mig, at den ikke vælter, og at den visuelt står i balance, så man som bruger ikke mister troen på, at den holder. Jeg ønsker at skabe en helhed mellem kuvøsen og benene, så kuvøsen fremstår rolig og syner af mindre, hvilket var et ønske fra mange af mine brugere. Derudover er der plads til de elektriske hjul, hvilket kan gøre det lettere for personalet og forældrene at transportere kuvøsen. Det vil samtidig også gøre transporttiden hurtigere, hvilket er altafgørende, når barnet skal køres fra fødeafdelingen til neonatal.



## Shuttlen

Shuttlen bliver i dag brugt til at hænge mange af de eksterne apparater på under transport, hvilket skaber et rod og kaos med de mange slanger og ledninger. Eftersom jeg har flyttet de eksterne apparater ind i stativet, giver det mig mulighed for at rykke shuttlens placering til under kuvøsen, da denne plads er fri under transport. Dette giver også bedre udsyn og bedre plads til personalets ben, når de transporterer kuvøsen. Samtidig giver dette mig mulighed for at give kuvøsen håndtag. Dette kan sikre, at brugerne intuitivt benytter kuvøsen korrekt, da håndtaget indikerer, hvor brugeren skal skubbe kuvøsen.



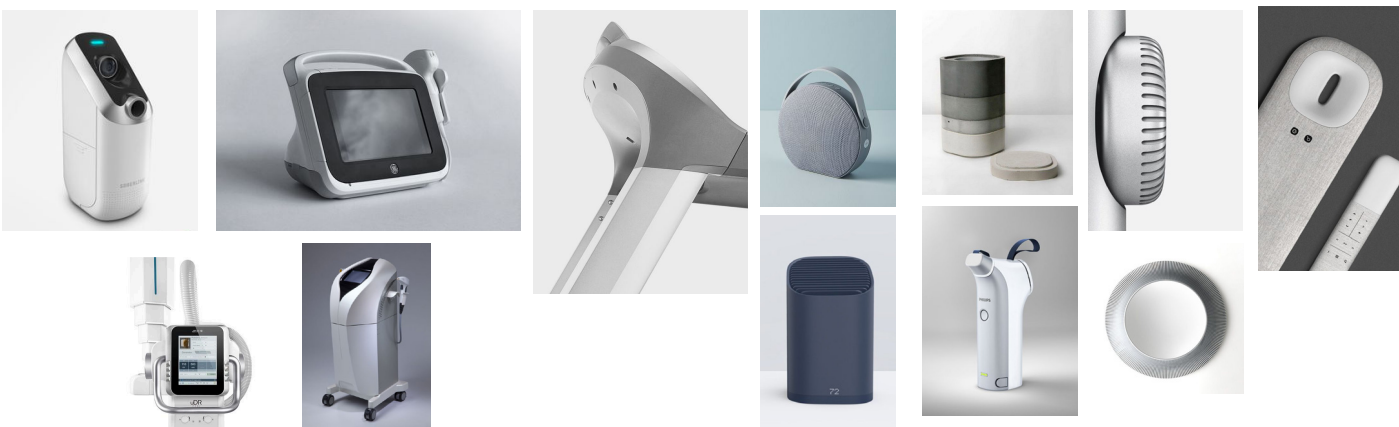
# Produktudvikling

Generelt for kuvøsen arbejder jeg på, at gøre den mere human, så alle dets brugere bliver mere trygge ved at omgås med den. Dog er dette en hårfin balance, når der er tale om medicoudstyr. Når vi arbejder med den visuelle opfattelse i medicinalindustrien, er det vigtigt, at apparatet fremstår troværdigt. Derfor jeg har undersøgt, hvordan andre industrielle apparater fremstår, og hvornår man som beskuere ikke længere afkoder apparatet korrekt. Jeg ønsker at ligge i et spænd, hvor apparatet tydeligt viser dets funktion og seriøsitet, men hvor det samtidig fremstår roligt, trygt og følsomt. Dette er med til at påvirke brugeren visuelle opfattelse af produktet, som Norman henviser til, så er det essentielt at produktet tilpasser sig de omgivelser, det skal stå i, hvilket i dette tilfælde er hospitalet.



Konkret

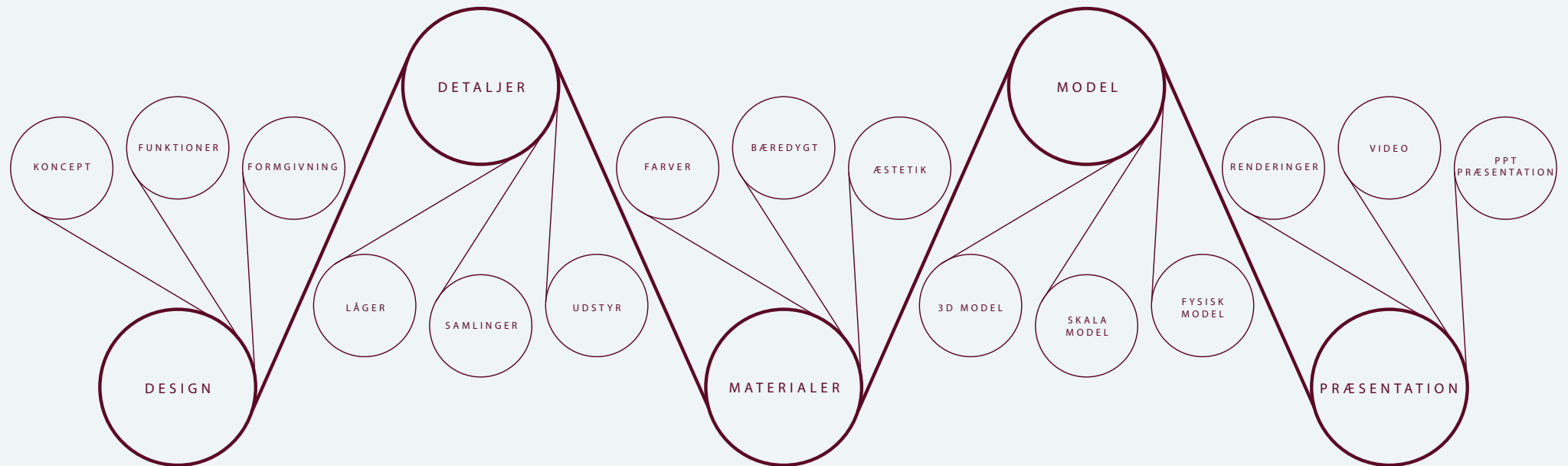
Abstrakt



Billede 43: Moodboard apparat



# Designproces frem mod eksamen



26. MAJ

08. JUNI



# Refleksion

Det ses ofte i medicoudstyr at det er de tekniske funktioner der sætter formen for apparatet, hvilket godt kan gøre formsproget tungt, kantet og voldsomt. Vores viden i dag viser vigtigheden i, at de apparater og produkter, vi omgås med, også fungerer følelsesmæssigt. Hvis produkterne kan skabe bedre associationer, lettere interaktion og visuelt appellere mere til vores følelser, så kan vi sikre, at brugerne får en bedre oplevelse af produktet. Dette er netop relevant på hospitalerne, da det ofte kan være en traumatisk oplevelse, der ligger til grund for indlæggelsen. Fødsler ses som den mest naturlige og smukke ting, der sker i livet, derfor er det lige så vigtigt at en for tidlig fødsel får samme syn. Alle børn skal starte livet på samme vilkår, med nærkontakt, glæde og omsorg. Dette håber jeg, at mit design af kuvøsen kan give børnene og deres forældre.

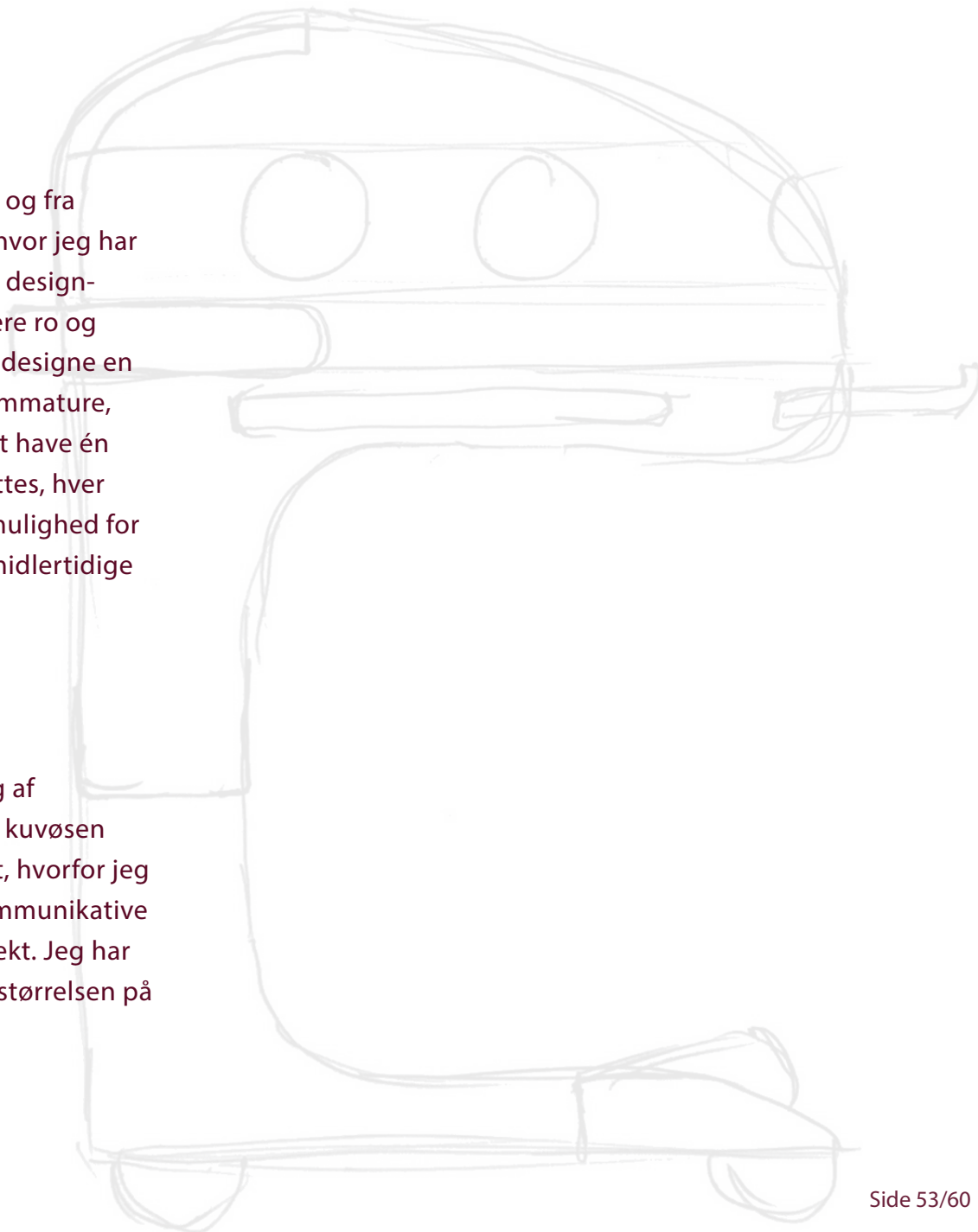


# Konklusion

Jeg har fået klarlagt de forskellige krav til produktet både ud fra brugernes perspektiv og de krav, der er fra personale, producenten og fra neonatalafdelingen. På den baggrund har jeg udviklet et koncept, hvor jeg har taget højde for alle de funktionelle krav. Derefter har jeg med mine design- og formgivningskompetencer skabt en kuvøse, der visuelt giver mere ro og tryghed til den nyfødte og dens omgivelser. Det er lykkedes mig at designe en kuvøse, der kan tage vare på alle stadier af for tidligt fødte børn, immature, præmature og mature. Derved kan neonatalafdelinger nøjes med at have én slags kuvøse på afdelingen, og de kan skåne barnet for at skulle flyttes, hver gang det skal modtage en ny behandling. Forældrene har derved mulighed for at skabe et trygt rum for barnet på deres sengestue, som er deres midlertidige hjem.

## Frem mod eksamen

I den kommende tid mod eksamen vil jeg arbejde på detaljering af funktionerne og få de sidste æstetiske greb på plads. Jeg ønsker, at kuvøsen skal opfylde alle de kriterier, jeg har sat, og at det skal være tydeligt, hvorfor jeg har gjort, som jeg har gjort. Derfor vil jeg bruge tid på at få den kommunikative del på plads, så jeg sikrer mig, at produktet bliver præsenteret korrekt. Jeg har et mål om at lave en skuemodel i 1:1 for at give en fornemmelse af størrelsen på kuvøsen.



# Aflevering til eksamen

Grundet corona har vi haft begrænset adgang til værksteder. Derfor har jeg ikke haft mulighed for at lave nær så mange materialeforsøg og mock-up modeller som ønsket. Min endelig model bliver derfor også en skuemodel i 1:1. Dog vil jeg printe en model i 1:5, der vil fungere som en primitiv funktionsmodel. Jeg bruger derfor mest tid på renderinger og animationer.

- Model i relevant skala: 1:5, 1:2 el. 1:1
- Proces- og skitsemodeller
- Materiale- og farveprøver
- Powerpoint præsentation
- To min. video med 3D-animation
- Research logbog
- Proces- og skitsebog
- Plakat, der beskriver projektet
- Plakat, der viser produktet i kontekst
- Plakat med teknisk tegning

# Litteraturliste

**Anja Faber (2019). ELLIOTT OSVALD, FØDT FOR TIDLIGT. Lokaliseret 05.02.21 på:**  
<https://www.frufaber.dk>

**Babybloom incubator (2015-2016). Lokaliseret 16.04.2021 på:**  
<https://actiflow.com/portfolio-items/incubator/>

**Babyleo (2019). Lokaliseret 14.04.2021 på:**  
[https://www.draeger.com/fi\\_fi/Products/Draeger-Babyleo-TN500](https://www.draeger.com/fi_fi/Products/Draeger-Babyleo-TN500)

**Copenhagen Health innovation (2021). Er fremtidens sundhedsprofessionelle retoriker, ingeniør eller designer?. Af: Kristine Høeg. Lokaliseret 01.05.2021 på:**  
[https://copenhagenhealthinnovation.dk/er-fremtidens-sundhedsprofessionelle-retoriker-ingenioer-eller-designer/?fbclid=IwAR2RzYy\\_pyRGQ-J9Ydxfg8E3qSBR1RXNdZa7izCG6Pn-dqebMcyH8\\_BcTBOc](https://copenhagenhealthinnovation.dk/er-fremtidens-sundhedsprofessionelle-retoriker-ingenioer-eller-designer/?fbclid=IwAR2RzYy_pyRGQ-J9Ydxfg8E3qSBR1RXNdZa7izCG6Pn-dqebMcyH8_BcTBOc)

**GE Healthcare (2021). Frontpage. Lokaliseret 07.04.2021 på:**  
<https://www.gehealthcare.dk/gatekeeper?ReturnURL=%2f&id=EA0214BF-871449329B7E0B2FB4DC05A2>

**Frandsen, A. K., Mullins, M., Ryhl, C., Folmer, M. B., Fich, L. B., Øien, T. B., & Sørensen, N. L. (2009). Helende arkitektur. Institut for Arkitektur og Medieteknologi. Institut for Arkitektur og Design Skriftserie Nr. 29 [http://godtsygehusbyggeri.dk/Nyheder/Danske%20Regioner/~/\\_media/Files/Helende%2020arkitekture%20%2020lowres.ashx](http://godtsygehusbyggeri.dk/Nyheder/Danske%20Regioner/~/_media/Files/Helende%2020arkitekture%20%2020lowres.ashx)**

**Født i for tidligt (2017). Lokaliseret den 12.05.21 på:**  
<https://www.rigshospitalet.dk/afdelinger-og-klinikker/julianemarie/vi-denscenter-for-tidligt-foedte-boern/neonatalafdelingen/Sider/Barnet.aspx>

**Født i 24-28 (2017). Lokaliseret den 02.05.21 på:**  
<https://www.rigshospitalet.dk/afdelinger-og-klinikker/julianemarie/vi-denscenter-for-tidligt-foedte-boern/neonatalafdelingen/Documents/barn-foedt-i-24-28-uge.pdf>

**Født i 29-32 (2017). Lokaliseret den 09.05.21 på:**  
<https://www.rigshospitalet.dk/afdelinger-og-klinikker/julianemarie/vi-denscenter-for-tidligt-foedte-boern/neonatalafdelingen/Documents/barn-foedt-i-29-32-uge.pdf>

**HTHC (2021). Frontpage. Lokaliseret 17.05.2021 på:**  
<https://www.healthtechhub.org>

**Neo-Birth (2016). Af Sarang Sheth. Lokaliseret 14.04.2021 på:**  
<https://www.behance.net/gallery/14531759/NeoBirth-Infant-Incubator>

**Norman (2014). Emotional Design, Why We Love (or Hate) Everyday Things**

**Tilknytning (2017). Af Lisbeth Gath. Lokaliseret 09.05.2021 på:**  
<https://www.rigshospitalet.dk/afdelinger-og-klinikker/julianemarie/vi-denscenter-for-tidligt-foedte-boern/opvaeksten/Sider/Tilknytning.aspx>

**Vingmed- Neonatologi (2021). Lokaliseret 02.02.2021 på:**  
<https://www.vingmed.dk>

**WARD (2021). Innovationsprojekter. Lokaliseret 14.04.2021 på:**  
<https://www.rigshospitalet.dk/innovation/innovationsprojekter/Sider/traadlose-sensorer.aspx>

# Illustrationsliste

## Billede 1 - Elliotts uge 27

Fru. Faber (2019). Af Anja Faber. Lokaliseret 03.02.21 på:  
<https://www.frufaber.dk>

## Billede 2 - Præmaturt barn

Elliott (2019) Af: Tine Sletting. Lokaliseret 03.02.21 på:  
[www.tinesletting.dk](http://www.tinesletting.dk)

## Billede 3 - Verdensmål 3

Målene, 2021. Lokaliseret den 09.04.21 på:  
<https://www.verdensmaal.org/maalene>

## Billede 4 - Verdensmål 12

Målene, 2021. Lokaliseret den 09.04.21 på:  
<https://www.verdensmaal.org/maalene>

## Billede 5 - Hud-Mod-hud

Elliott (2019) Af: Tine Sletting. Lokaliseret 03.02.21 på:  
[www.tinesletting.dk](http://www.tinesletting.dk)

## Billede 6 - Åben kuvøse

Vingmed- Neonatologi (2021). Lokaliseret 02.02.2021 på:  
<https://www.vingmed.dk>

## Billede 7 - Transport kuvøse

Drager (201). Neonatal Incubators and Thermoregulation. Lokaliseret 22.02.2021 på: [https://www.draeger.com/en\\_seeur/Hospital/Neonatal-Care/Incubators-Thermoregulation](https://www.draeger.com/en_seeur/Hospital/Neonatal-Care/Incubators-Thermoregulation)

## Billede 8 - Lukket Kuvøse

Vingmed- Neonatologi (2021). Lokaliseret 02.02.2021 på:  
<https://www.vingmed.dk>

## Billede 9 - Charlotte Hess

Copenhagen Health innovation (2021). Er fremtidens sundhedsprofessionelle retoriker, ingeniør eller designer?. Af: Kristine Høeg. Lokaliseret 01.05.2021 på:  
<https://copenhagenhealthinnovation.dk/er-fremtidens-sundhedsprofessionelle-retoriker-ingenioer-eller-designer/?fbclid=IwAR2RzYypRGQ>

## Billede 10 - Kængurumetoden

Fru. Faber (2019). Af Anja Faber. Lokaliseret 03.02.21 på:  
<https://www.frufaber.dk>

## Billede 11 - Mie Ingemann-Paulsen

GE Healthcare (2021). Kontakt. Lokaliseret 07.04.2021 på:  
<https://www.gehealthcare.dk>

## Billede 12 - Steve Falk

GE Healthcare (2021). Kontakt. Lokaliseret 07.04.2021 på:  
<https://www.gehealthcare.dk>

## Billede 13-20 - Besøg hos Vindmged

Selvtaget af Frederikke Wlld Meier

## Billede 21-26 - Besøg på Neonatalafdelingen

Selvtaget af Frederikke Wlld Meier

# Illustrationsliste

## **Billede 27 - Anja Faber**

Fru. Faber (2019). Af Anja Faber. Lokaliseret 03.02.21 på:  
<https://www.frufaber.dk>

## **Billede 28-29 - Forsøg med memory foam**

Selvtaget af Frederikke Wild Meier

## **Billede 30 - Besøg på Neonatalafdelingen**

Selvtaget af Frederikke Wild Meier

## **Billede 31 - Sovende baby**

Diydarlin (2021) Lokaliseret 03.02.21 på:  
<http://www.diydarlin.co/newborn-necessities-for-baby-and-mom/>

## **Billede 32 - Lysterapi**

Selvtaget af Frederikke Wild Meier

## **Billede 33 - Elliott**

Elliott (2019) Af: Tine Sletting. Lokaliseret 03.02.21 på:  
[www.tinesletting.dk](http://www.tinesletting.dk)

## **Billede 34 - Babybloom**

Babybloom incubator (2015-2016). Lokaliseret 16.04.2021 på:  
<https://actiflow.com/portfolio-items/incubator/>

## **Billede 35-36 - Drager babyleo**

Babyleo (2019). Lokaliseret 14.04.2021 på:  
[https://www.draeger.com/fi\\_fi/Products/Draeger-Babyleo-TN500](https://www.draeger.com/fi_fi/Products/Draeger-Babyleo-TN500)

## **Billede 37 - Neo-birth**

Neo-Birth (2016). Af Sarang Sheth. Lokaliseret 14.04.2021 på:  
<https://www.behance.net/gallery/14531759/NeoBirth-Infant-Incubator>

## **Billede 38 - Electric Wheel**

SCM Logisitk (2021). LINEA e-lock. Lokaliseret 12.03.2021 på:  
<https://scm.dk/linea-e-lock-unikt-hjul-med-fuldt-integreret-og-motor-kontrolleret-bremsesystem>

## **Billede 39 - Bluetooth**

Radiometer (2021). TCM5 FLEX transkutane monitor. Lokaliseret 19.04.2021 på:  
<https://www.radiometer.dk/da-dk/produkter/transkutan-monitorering/flex>

## **Billede 40 - Immatur barn**

Elliott (2019) Af: Tine Sletting. Lokaliseret 03.02.21 på:  
[www.tinesletting.dk](http://www.tinesletting.dk)

## **Billede 41 - Moodboard babyunivers**

<https://pin.it/489slGc>

## **Billede 42 - Sengestue**

Selvtaget af Frederikke Wild Meier

## **Billede 43 - Moodboard apparat**











































<https://pin.it/1yNNsWn>

## **Billede 44 - barn i Cipap**

Fru. Faber (2019). Af Anja Faber. Lokaliseret 03.02.21 på:  
<https://www.frufaber.dk>

# Bilag 1

## Tidsplan for behandlingen af Elliott

Dag 1	Dag 2	Dag 3	Dag 4	Dag 5	Dag 6	Dag 7
Vægt: 680 g 	Vægt: 691 g 	Vægt: 720 g 	Vægt: 716 g 			Vægt: 709 g 
Dag 14	Dag 13	Dag 12	Dag 11	Dag 10	Dag 9	Dag 8
Vægt: 729 g 	Vægt: 719 g 		Vægt: 850 g 			
Dag 15	Dag 16	Dag 17	Dag 18	Dag 19	Dag 20	Dag 21
Vægt: 834 g 		Vægt: 834 g 	Vægt: 886 g 		Vægt: 998 g 	Vægt: 1027 g 
Dag 28	Dag 27	Dag 26	Dag 25	Dag 24	Dag 23	Dag 22
Vægt: 1014 g 	Vægt: 985 g 	Vægt: 979 g 	Vægt: 1034 g 		Vægt: 1030 g 	Vægt: 1054 g 
Dag 29	Dag 30	Dag 31	Dag 32	Dag 33	Dag 34	Dag 35
Vægt: 1095 g 	Vægt: 1160 g 	Vægt: 1209 g 		Vægt: 1263 g 	Vægt: 1203 g 	Vægt: 1278 g 
Dag 42	Dag 41	Dag 40	Dag 39	Dag 38	Dag 37	Dag 36
	Vægt: 1314 g 	Vægt: 1351 g 	Vægt: 1383 g 	Vægt: 1395 g 	Vægt: 1433 g 	Vægt: 1533 g 





**UNO-INCUBATOR**  
FREDERIKKE WILD MEIER  
INDUSTRIELT DESIGN AFGANGSPROJEKT  
DET KONGELIGE AKADEMI FOR DESIGN  
26.05.2021