

andreas djupvik

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for design

andreas djupvik

En redefinisjon av den moderne bilen: Et skandinavisk kjøretøykonsept

Juni 2019



En redefinisjon av den moderne bilen: Et skandinavisk kjøretøykonsept

andreas djupvik

Industrial Design (Master's Programme)

Innlevert: Juni 2019

Hovedveileder: Einar Hareide

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for design

En redefinisjon av den moderne bilen: Et skandinavisk kjøretøykonsept

Av Andreas Djupvik

Masteroppgåve ved Institutt for Design
Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet
Vårsemesteret 2019

Forord

Denne rapporten er eit resultat som følgje av gjennomført masteroppgåve ved det 2-årige løpet på industriell design, ved NTNU, Våren 2019. I samanheng med fullføring av denne oppgåva vil eg gjerne benytte anledninga til å takke min veileidar Einar Hareide for å ha foreslått oppgåva til meg i utgangspunktet, og for verdifull innsikt i prosessen med å designe ein bil frå grunnen av. Vidare vil eg også rette ein stor takk til mine medstudentar for gode innspel og diskusjonar. Eg vil også rette ein takk til samarbeidspartnar Sintef Manufacturing for friheita eg fekk til å definere mi eiga oppgåve.



Andreas Djupvik

Samandrag

Denne masteroppgåva er eit prosjekt i samarbeid med forskingsorganisasjonen Sintef Manufacturing. Bakgrunnen for oppgåva er at Sintef Manufacturing saman med bilindustrien på Raufoss ser på moglegheita for å produsere ein konseptbil med basis i den elektriske plattformen til bedrifta Benteler. Målet er å demonstrere kva som er mogleg å få til med leiande norsk teknologi og design. Masteroppgåva omfattar interiør- og eksteriørdesign av ein konseptbil tenkt for å brukast på Benteler sin framtidige plattform for elektriske bilar. Viktige fokusområde i prosjektet har vært å simplifisere og forbetre opplevinga ein får av å køyre ein bil. Dette er tenkt oppnådd ved å redusere og gøyme synleg teknologi, i kombinasjon med eit skandinavisk designuttrykk der enkelheit, naturlege material og stilreinhet er viktige stikkord.

Utførelsen av sjølve prosjektet starta med ein innsiktsfase der det blei lagt eit teoretisk grunnlag for vidare arbeid. Etter analyse og bearbeiding av informasjonen blei det danna eit framtidsbilete for mobilitet. Å definere brukaren, nye moglegheiter for design, interaksjon, funksjon og brukarbehov har vert viktig forarbeid før konseptutviklinga starta. Skissering og leiremodellering har vert to av hovudteknikkane brukt for å designe eksteriøret. Vidare har ein nytta 3D-skanning som verktøy for å få ein digital modell av eksteriøret, og med basis i denne modellen har interiøret på bilen blitt designa gjennom skissering og 3D-modellering. Resultat frå dette prosjektet er to fysiske modellar i 1:8 skala som representerar henholdsvis interiøret og eksteriøret på bilen.

Abstract

This master thesis is a project in collaboration with the research organization Sintef Manufacturing. The background for the project is that Sintef Manufacturing, together with the automotive industry at Raufoss, looks at the possibility for producing a concept car based on the electric platform for the car- part manufacturer Benteler. The goal is to demonstrate what is possible to achieve with leading Norwegian technology and design. The Master's thesis includes interior and exterior design of a concept car intended to be used on Benteler's future platform for electric cars. An important focus area in the project has been to simplify and improve the experience one gets from driving a car. This is thought to have been achieved by reducing and hiding visible technology, in combination with a Scandinavian design expression in which individuality, natural material and style purity are important keywords.

The execution of the project itself starts with an insight phase where a theoretical basis for further work was laid. After analyzing and processing of the information, it was formed a future picture of mobility. Defining the user, new possibilities for design, interaction, function and user needs have been important preparatory work before concept development initiated. Sketching and clay modeling has been two of the main techniques used to design the exterior. Furthermore, a 3D-scanner has been utilized as a tool for getting a digital model of the exterior, and with basis on this model, the interior of the car has been designed through sketching and 3D- modeling. Results from this project are two physical models in the 1: 8 scale that represent the interior and exterior of the car respectively.

Innhold

Introduksjon	12
Innsikt	14
Analyse	36
Retning for design	46
Idé- og konseptutvikling	64
Resultat og evaluering	128
Referansar	146

Introduksjon

Bakgrunn for oppgåva

Bakgrunnen for denne oppgåva er at Sintef Manufacturing og bilindustrien på Raufoss ser på moglegheita for å produsere ein konseptbil med basis i den elektriske plattformen til Benteler. Målet er å demonstrere kva som er mogleg å få til med leiande norsk teknologi og design.

Denne masteroppgåva omfattar interiør- og eksteriørdesign av ein konseptbil tenkt for Benteler sin framtidige plattform for elektriske bilar. Oppgåva blir ein for- studie for Sintef manufacturing og bilindustrien på Raufoss sine planar om å designe og produsere ein framtidig konseptbil.

Oppgåvetekst



Master thesis for Andreas Djupvik & Sigurd Kalvik

Redefining the modern car: A Scandinavian vehicle concept

En redefinisjon av den moderne bilen: Et skandinavisk kjøretøykonsept

Sintef Manufacturing is Norway's leading competence center for manufacturing and is a research partner with, among others, the automotive industry in Raufoss industrial park. Sintef Raufoss are now looking at the possibility of producing a concept car where the goal is to demonstrate what is possible to achieve with leading Norwegian technology and design.

This project will cover the exterior and interior design of a concept car, in collaboration with Sintef Manufacturing. A focus area in the project will be to simplify and improve the experience you get from driving a car. This is thought to be done by hiding and reducing visible technology, in combination with adding a Scandinavian design expression: Simple, natural and stylistically pure. The car is expected to have a maximum of active safety systems (not visible unless needed).

The project will mainly include:

- Technology & market research
- Scenario build
- Ideation and concept development
- Concept detailing (of certain areas)
- Digital modelling
- Visualization of design concept

The thesis is conducted through "Retningslinjer for masteroppgaver i Industriell design".

Responsible tutor: Einar Hareide

Business contact: Mika Tienhaara, Sintef Manufacturing

Start date: January 11th, 2019

Due date: June 7th, 2019


Einar Hareide
Tutor

Trondheim, NTNU, January 16th, 2019


Ole Andreas Alsos
Head of institute

Etter ein gjennomgang av kva som har blitt utført i denne oppgåva og det som var beskrevet i oppgåveteksten (som formulert i januar 2019), har det blitt minimalt med endringar av oppgåvas innhald og omfang. I starten av oppgåva var det inngått eit samarbeid mellom meg (Andreas Djupvik) og Sigurd Kalvik. I utgangspunktet var det tenkt å levere same rapport, men etter diskusjon med kvarandre, fagleiar og veileidar fann vi ut at det var ynskjeleg å levere kvar vår rapport. Vi har likevel samarbeidd gjennom store delar av det teoretiske innsiktsarbeidet, og gjennom semesteret har vi også hatt samtalar, diskusjonar og sparring rundt oppgåvetemaet.

Innsikt

Bilindustrien slik vi kjenner den står i dag ovanfor eit paradigmeskifte. Teknologiske framsteg, nye reguleringar samt endringar i forbrukeratferd og preferansar er med på å drive fram store endringar i bilindustrien fram mot år 2030. Innan mobilitet og transport er det særleg fire trendar som vil ha stor påverknad på korleis transportmidlar kjem til å bli i framtida: Bilens tilkopling til internett, mobilitet, autonomi og overgangen frå forbrenningsmotorar til elektrisk framdrift. Dette kapittelet kjem til å omhandle desse trendane og utvikling relatert til mobilitet og transport i framtida.

Mobilitet: Bildeling og mobilitetsstenester

Delingsøkonomi og nye teknologiar er med på å sette kurs mot ein endring i mobilitet, og der bildeling er ein viktig del av dei endringane ein ser. I ei undersøking utført av Deloitte global Automotive Consumer Study kom det fram at generasjon Y (1977-94) i stor grad ønska moglegheit til å vere tilkopa nett og praktiske transportløyningar. Vidare er dette den gruppa som reknast for å vere den mest innflytelsesrike med tanke på å forme mobilitetsleverandørar som blant andre Uber og Car2go(1).

Bideling har allereie rokke å bli et globalt fenomen, og Europa står for over 50% av den globale bildelingsmarknaden. I 2014 var det 2,2 mill. brukarar av bildeling, og i 2020 er det estimert til å vere 15,6 mill. brukarar og 68.000 bilar tilknytt. Tyskland er i dag det største bildelingsmarknaden i Europa med 0,26 mill. brukarar i 2012 og estimert 3 mill. brukarar i 2020. På tross av denne utviklinga er det fleire som tyder på at bilsalet i Tyskland ikkje vil gå ned grunna at Tyske borgarar er spesielt emosjonelt knytta til deira køyretøy og at unge førarar verdset motor-sterke bilar frå velkjente merker(1).

Også i USA ser ein ei stor utvikling når det kjem til transportbruk. Taxi- bruken går drastisk nedover, og blir hurtig overtatt av mobilitetstenester slik som Uber og Lyft. I ein rapport frå Schaller Consulting er det kartlagt bruken av taxi og mobilitetstenester mellom 1990 og 2017(2). For taxiar har antall passasjerturar økt fra 0,9 mrd. turar til 1,4 mrd. turar i henholdsvis 1990 og 2012. I 2012 blir heile bilete endra når ulike mobilitetstenester entra marknaden, som resulterer i at antall taxiturar halverast frå 2012 til 2017 (ned til 0,7 mrd. turar). Denne andelen var også estimert å søkke til 0,6 mrd. I slutten av 2018. Mobilitetstenestene har derimot gått frå å ha ein svært liten del av marknaden i 2012 til å stå for 1,9 mrd. passasjerturar i 2016, 2,6 mrd. I 2017 og et estimat på 4,2 mrd. i 2018. Dei tettast befolka byane står for heile 70% av bruken av mobilitetstenester. Vidare er det også yngre (25-34 år), høgt utdanna(bachelorgrad eller høgare), dei høgt lønna (over 200.000\$) og dei som eig smarttelefon som dominera bruken av desse tenestene. Å ikkje eige privat bil er også ein gjentakande faktor(2).

Allereie i år 2030 går ein mot at 1 av 10 nye bilar kan bli delte køyretøy(3) Ei undersøking av Oliver Wyman (March & McLennan Companies) peikar i same retning: at dei innovative mobilitetstenester kjem til å stå for 20 % av bilparken i 2040, medan andel privateigde bilar kjem til å søkke med 25% ned til en andel på 55 %. I den same undersøkinga blei det spurt om kor vidt folk ville vurdere å gå vekk i frå deira noverande føretrekte reisemåte dersom det dukka opp smarte mobilitetstenester. Av forbrukarar mellom 18 og 35 år svarte 94% av dei at dei ville vurdere å bytte, i lag med også ¾ av de spurte over 65 år(4).

Multimodal Integration

Ettersom det dukkar opp flere ulike transportløyser, blir det stadig viktigare å integrere desse i ei teneste som gjer det enkelt for befolkningen å komme seg fra A til B. Multimodal Integration er en teneste som allerede eksisterer i fleire av verdens storbyer, og som kobler saman institusjonelle rammeverk, infrastruktur (ulike transport-tenester), informasjonssystem og betalingsløyser. Tenesten (ofte i form av en app for forbrukarar) Gjer at ein på mobilen kan planlegge heile turen ved å taste inn kvar ein skal og kor tid ein vil reise(5). I Norge har nylig Entur blitt etablert som ei slik teneste, og gjer reiseplanleggingen sømlaus og enkel for forbruker. Entur samlar alle kollektivtilbuda i Norge og har betalingsløyser som gjer at ein kan betale heile reisa med kun eitt tastetrykk(6).

Investeringar i bildelingsteknologi

I KPMG sin årlige Global Automotive Executive survey (2017) blei det kartlagt (blant leiarar i den globale bilindustrien) kva trendar dei trudde kom til å vere viktige fram mot 2025. Der endte mobilitet og bildeling som den 8. viktigste trenden med 39% av lederne som mente trenden var svært viktig. Til samanlikning endte elektriske kjøretøy på førsteplass med 50% av lederne som meinte trenden var svært viktig(7). Dette ser ein at også går igjen innan investeringar: Gjennom analyse av investeringar knytte til teknologi i bilindustrien fant SILA (Start-up Investment Analysis) at teknologi knytta til bildeling var heilt klart størst. Med investeringar på 0,3 mrd. dollar i perioden 2010-2013, og 9,6 mrd. dollar i perioden 2014-2017, er dette også et av teknologiområda som er i størst vekst. Til samanlikning fant dei at investeringar knytta til autonomi (nest største området) låg på 6,4 mrd. dollar i perioden 2014-2017(8).

Utfordringar på vegen mot ein ny mobilitet

I ei framtid der ein stadig større del av bilar er delte kjøretøy, er det ikkje usannsynleg at bilprodusentar vil motsette seg endring. Meir delte bilar betyr færre bilar, mindre bilsalg og dermed mindre inntekter (i vertfall på kort sikt). Globale bilprodusentar står ovanfor store omveltningar på vei mot ei endring av mobilitet. Per i dag er industrien prega av en intens konkurransesituasjon med lave Inntektsmarginar og lite gevinst fra investert kapital. Vidare har bilindustrien no ein samla produksjonskapasitet (på 113 mill. biler) som langt overgår faktiske salg (86 mill. bilar i 2018). Stadig tilkommer nye reguleringar og krav bransjen, då særleg innanfor tryggleik og utsleppskrav. Videre så kjem det også stadige forventingar frå forbrukerane om å implementere ny teknologi i bilane(8).

Bilbransjen må finne ut korleis dei skal kunne møte forbrukernes behov ettersom delte mobilitetsløyser er aukande, men samtidig også imøtekomme interessen for spesialtilpassa bilar (som gjerne også er autonome)(8).

Også for forsikringsbransjen kan overgangen til meir delte og sjølvkjørande bilar bli utfordrende. Samtidig som eksisterande forsikringar (som dekkjer sjåfør-feil) må videreførast i ein overgangsfase til ei muleg full-autonom framtid, må det samtidig også utviklast nye forsikringsløyser men då relatert mot systemsvikt, tap av private data, uautorisert tilgang og lignande(8).

Går ein vekk frå eigerskap?

I KPMG sin årlige Global Automotive Executive survey (2017) ble det spurt om kor vidt (hypotetisk sett) folk ønskjer å eige ein privat bil i år 2025. 59% av spurte leiarar i bilindustrien var heilt eller delvis enig i at dagens bileigarar ikkje vil eige bil i år 2025, medan hos forbrukarar var dette tallet på 35%. Blant forbrukerne er det dei yngre (18-24 år) som var mest enig (med 42%) i denne påstanden(7).

Globalt sett er det estimert av bilsalget fortsatt vil vere i vekst fram mot 2030, men med ein lavere vekst enn det ein har sett fram til no (Estimert 2% vekst mot 3,6% årlig fra 2011-2016). Ein lavare vekst kan forklarast ved endring i makroøkonomiske forhold slik som aukande delingsøkonomi samt nye modellar på mobilitetsløyser og bildeling. Ei gradvis utskifting til nye kjøretøy og mobilitetsløyser vil sannsynligvis gjere til at bilsalget opprettheld eit slikt nivå fram mot 2030(3).

I USA ser man i dag endringer på hvorvidt unge tar førerkort eller ikkje. Frå år 2000-2013 har antallet 16-24-åringar som tar førarkort minka fra 76 til 71 prosent, medan bildeling har hatt sterk vekst i storbyane(3). I ei anna undersøking utført av transportinstituttet på University of Michigan spurte dei ei gruppe (18-39 år) som ikkje hadde førarkort om kvifor dei ikkje hadde tatt førarkortet. Der kom det fram at nesten 70% av årsakane var at respondenten ikkje hadde tid, ikkje hadde råd til å eige bil eller at dei blei transportert av andre.

Konnektivitet (den tilkoblede bilen)

En tilkoblede bil er en bil som er utstyrt med internettilgang, og som gjennom denne tilkoplinga gjør at bilen kan utveksle data med andre enheter både innanfor og utanfor bilen. Konnektivitet i bil gjør at bilen kan kommunisere med blant anna infrastruktur, andre kjøretøy, skytenester, fotgjengarar og flåter med kjøretøy(9).

Vehicle to infrastructure (V2I): Trådløs informasjonsutveksling mellom veg- infrastruktur og andre kjøretøy. Gjennom innhenting og prosessering av informasjon kan bilen for eksempel forusja farlege situasjonar som kan oppstå, eller optimalisere trafikkfly gjennom kommunikasjon med andre kjøretøy og infrastruktur som lyskryss(10).

Vehicle to vehicle (V2V): Utveksling av informasjon mellom kjøretøy har mange bruksområder, som betre tryggleik, trafikkflyt og automatiske betalningar gjennom bomstasjon og parkering. Informasjonsutveksling mellom kjøretøy kan gje advarslar til andre trafikkantar om farlege situasjonar, vanskelege verforhold, dårlig veigrep, bytte av felt på motorveg (ved nødstop) eller gjere det enklare for utrykningskjøretøy å komme seg forbi. For trafikkflyten sin del kan betre kommunikasjon sikre betre val av rute, tilpasning av fart eller fletting ved innkøring til motorveg(10).

Vehicle to cloud (V2C): Gjennom tilgang på sky-tenester kan bilens programvare bli oppdatert, ein kan motta trafikkinformasjon, gjennomføre betalningar, ringe via nett og få tilgang på tenester til infotainment- systemet(11).

Vehicle to pedestrian (V2P): kjøretøy til fotgjengarar. Gjennom bruk av sensorteknologi kan denne teknologien for eksempel bli brukt som varslingsystem for å advare om fotgjengarar, syklistar eller dyr før sjåføren får auge på dei sjølv(12).

Vehicle to everything (V2X): Eit intelligent transportsystem der alle kjøretøy og all infrastruktur er kobla saman. Gjere det mogleg å ha full oversikt over trafikksituasjonen, som igjen kan føre til mindre kø, mindre ulykker og reduserte utslepp(13).

Konnektivitet gjer at komponenter i bilene kan proaktivt signalisere når det er behov for vedlikehald eller utbytting. Kontinuerlig data-analyse gjer det mulig å forebygge vedlikehald som vil kunne redusere kritiske og uforventa feil, samt også redusere antall tilbakekallingar frå bilprodusentens side. Dataene kan også brukast til å kontinuerlig forbetre delar og til utvikling av nye. Ein anna fordel med å bruke data er at dei kan oppretthalde kontakt med sine kundar(14).

Moderne biler som er tilkopla alt vil kunne lese vegen, trafikklys og parkeringsplasser for å nevne noko. Etter kvart vil all denne kommunikasjonen bli integrert over nettet og kommunisert til andre kjøretøy, trafikanter, enheter og flåter av kjøretøy. På denne måten vil man kunne forbedre trafikktryggleik og trafikkflyt. The National highway traffic safety administration (i USA) antar at teknologien kan hindre 80% av kjøretøy-ulykker (i forhold til ulykkestall der sjåfør ikkje var rusa). Fram til dette er en realitet er det mye infrastruktur som må byggjes, både i det private og i det offentlige. Kostnadene og utviklingen av standarder for data-delning og kontroll vil måtte deles på av flere ulike aktører, både private og offentlige(14).

Ei auking i mottatt og sendte data frå kjøretø vil blant anna føre til at bilprodusentene kan bruke denne dataen til å optimalisere drivlinja med justering av algoritmer basert på den enkelte sjåførs kjørestil for å redusere forbruk, og dermed øke rekkevidde. Ved å nytte data kan ein analysere bruken av batteri, som igjen kan nyttast for å modifisere batteri for optimalisert kjemi og struktur særlig eigna for f.eks lange turar og hurtiglading(4).

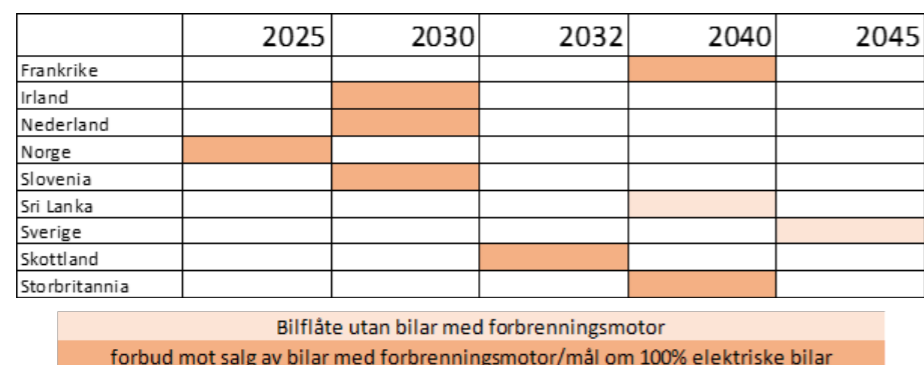
Elektrifisering

Etter ein stadig aukande kunnskap om korleis menneskeleg aktivitet påverkar klima og miljø, har også fokuset på å minke våre utslepp auka. I samanheng med dette har det sidan slutten av 1900- talet blitt oppretta ei rekke nasjonale og internasjonale avtalar slik som Kyoto-avtalen (av FN), UNESCO's verdensarvkonvensjon og Oslo-Paris konvensjonen. Desse avtalane har som mål om å redusere menneskeskapte klimautslepp og verne om natur og miljø(15). I tillegg til dei internasjonale miljøavtalane arbeidas det også nasjonalt sett med korleis ein skal redusere utslepp frå transportsektoren. I Norge har ein fokusert på å iverksette ei rekke med incentiv for å få folk til å gå over frå bilar med forbrenningsmotor til elektriske bilar. Incentiva er i hovudsak økonomiske og gjev fritak frå meirverdiavgift, engangsavgift, lavare årsavgift, gratis parkering og gratis bompasseringar(16). Globalt sett er det også fleire andre land som har innført økonomiske incentiv for overgangen til elektiske bilar deriblant: Kina, Japan, USA, Tyskland, England, Brasil og Nederland. I tillegg er det no fleire land som planlegg å forby nybilsalg av bilar med forbrenningsmotor eller som har mål om kun sal av utsleppsfrie bilar.

Norge er første landet ut med mål om å kun selje utsleppsfrie bilar i år 2025. Vidare følgjer Irland, Nederland og Slovenia i år 2030. (17). Sjå figur under.



Også fleire storbyar planlegg å enten innføre restriksjonar på bruk eller sal av dieslbilar og bilar med forbrenningsmotor.(17) Sjå figur under:



Elbilmarknaden

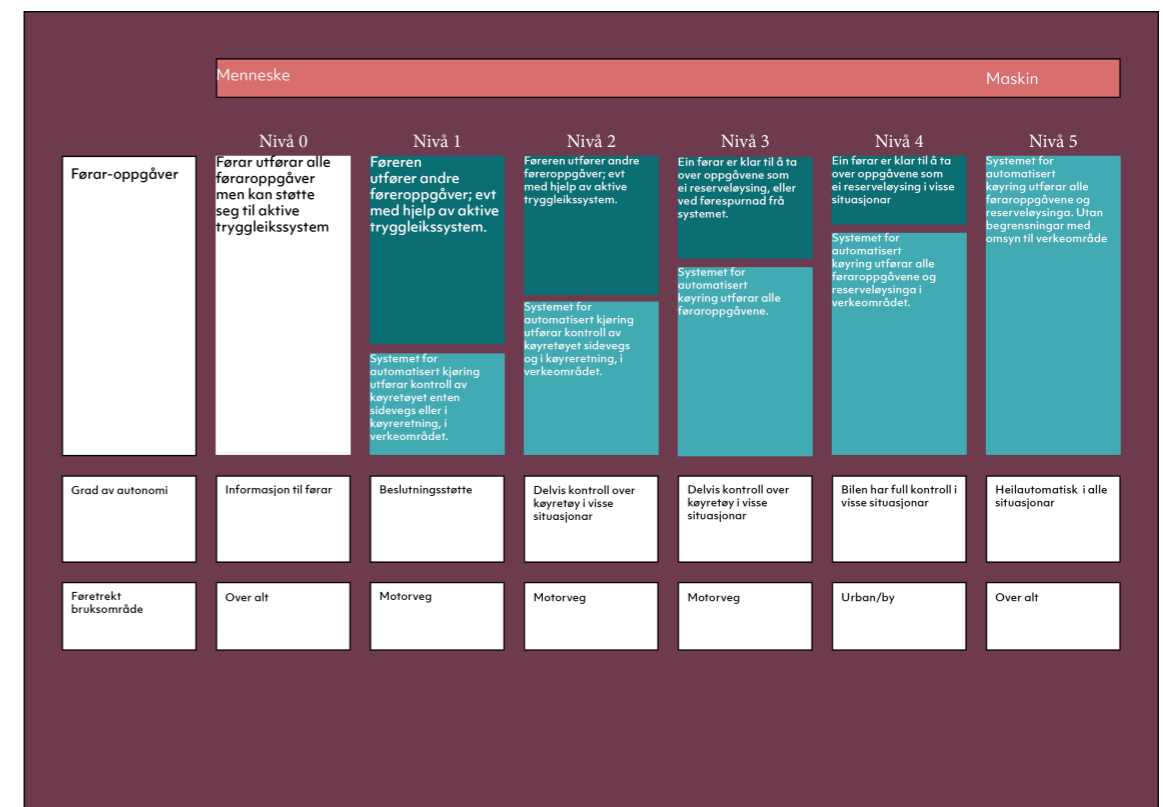
Nybilsalget i Norge har sett ein enorm endring dei siste 7 åra. I 2011 var markedsandelen på elektriske og hybridbilar på 1,33%, medan i 2017 var dette talet på 39,2 %. Veksten har fortsatt etter det og hadde ein markedsandel på 49,1 % i 2018 og 60,8% første kvartal 2019(16). Det seljast altså no fleire elektriske og hybridbilar enn bilar med forbrenningsmotor. I mars 2019 var det 101.000 hybrid- bilar og 221.000 elektriske bilar registrert i Norge(18). I Norge har utviklinga gått så fort at ein er komt over barrieren om ein kritisk andel av adopsjon av ny teknologi, som igjen tydar på at elektrifiseringa av bilen er blitt uungåeleg(19).

Også globalt sett har elbilsalet vert i stor vekst og i 2017 blei det satt ny rekord med 1,1 millionar solgte elektriske og hybride bilar på verdensbasis(17). Til samanlikning var salet på kun 134.000 i 2012(20). Av solgte elektriske og hybride bilar i 2017 var heile 580.000 av desse i Kina som åleine står for over halvparten av verdensmarknaden. Verdens bestand av elektriske og hybride bilar var i 2017 på 3,1 millionar bilar i 2017(17). Videre er det estimert at sal av elektriske og hybrid-bilar vil auke til 2 millionar i 2018, 10 millionar i 2025 og 28 millionar i 2030. I 2030 er det estimert at elektriske bilar vil stå for 55% av nybilsalget(21).

Autonomi

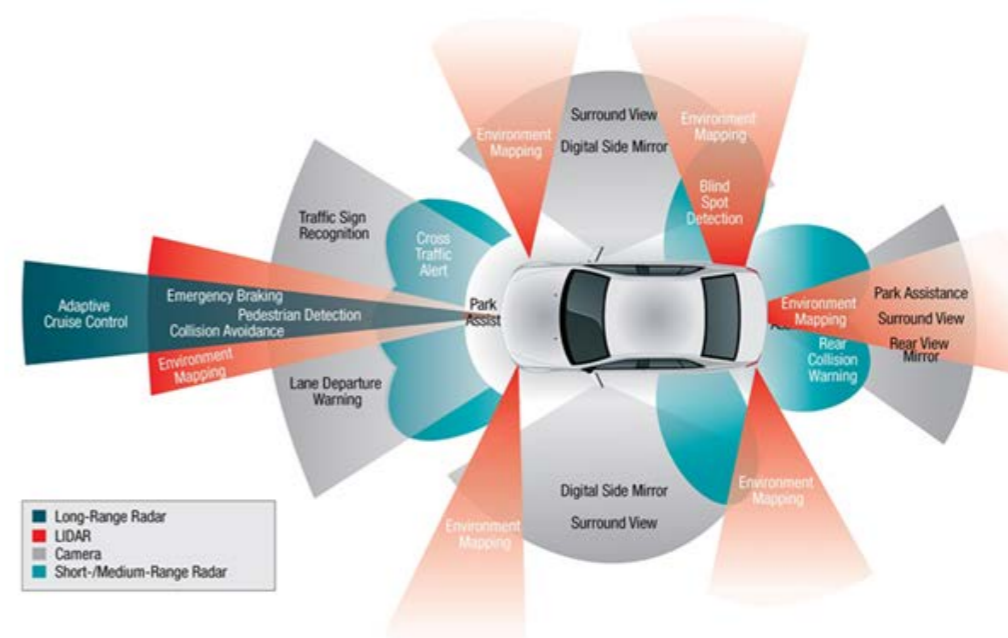
Autonome køyretøy kan forklarast som eit køyretøy som har evne til å oppfatte og prosessere informasjon om omgivingane og køyre med liten eller ingen grad av menneskeleg påverking. Nokon av dei viktigaste drivarane bak autonomi i transportsektoren er å betre tryggleika (reducere trafikkulykker), minimere klimautslepp, og å betre framkommeligheit (særleg med tanke på universell utforming).

Fleire bilar på vegen i dag har allereie cruisekontroll, parkeringsassistanse, feltholdar, blindsonervarsling og liknande førarstøttesystem. Nivå 1 av autonomi har bilar i stor grad hatt sidan slutten av 1990- talet gjerne som cruisekontroll. I dag er bilane på markedet i stor grad på nivå 2 av autonomi, som kan inkludere for eksempel automatisk sjølvparkering. I 2018 kom verdens første produksjonsbil klassifisert som level 3 autonomi: Audi A8 2018-modellen(22). Denne bilen har funksjonen som Audi kallar for «Traffic jam pilot» der bilen tar kontroll over bremsing, akselerasjon, stopp og bremsing innanfor køyrefeltet.



Teknologien bak

Det er ikkje ein enkelt teknologi som gjer det mulig med sjølvkjørande køyretøy, men ein kombinasjon av ulike teknologiar som alle må verke i lag for å oppnå autonome funksjonar. Sensorar, tilgang til informasjon og algoritmer som kan bearbeide informasjon er nødvendig. Eit eksempel kan for eksempel vere at systemet må kunne forstå forskjellen mellom ein motorsyklist og ein syklist ettersom deira handlingsmønster er forskjellige. Etter kvart som bilane blir brukt blir informasjonsgrunnlaget og algorimane stadig betre til å oppdage og forstå omgivnadane(23).



Kjelde: SAE international

Sensorar som blir brukt på autonome køyretøy er Lidar, radar, kamera, ultralydsensor og infraraude sensorar(24). Fleire av desse komponentane er svært kostbare i dag, men det arbeidast med å produsere rimeligare versjonar. Vidare er det også fleire utfordringar med sensorane ved bruk i vinterforhold og dårlege køyreforhold. For å vite kor bilen er til ei kvar tid blir GPS med satellitt brukt, og i tettbebygd strøk der signal gjerne er dårleg, nyttast INS for å kalkulere posisjon, men også her er det foreløbig ein del feilmarginar(23).

Kor tid kan ein forvente autonome bilar på vegane?

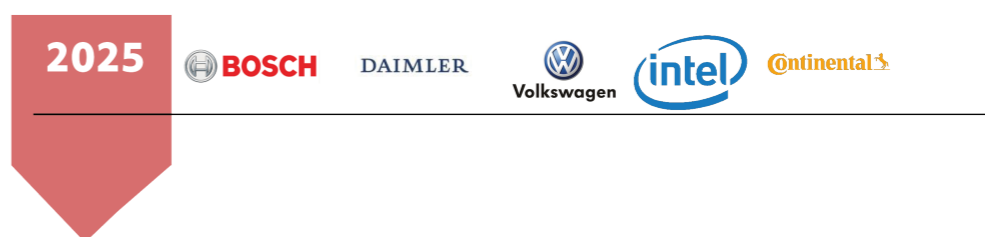
Dei fleste bilprodusentar arbeid no med å gjere sine bilar kapable for delvis- eller fullautonomi, og det pågår for tida mange testar av automatiserte bilar. Waymo-bilane, nivå 4 (tidlegare Google) har til no køyrt rundt 5 millionar km på offentlige vegar i USA. Der har dei vanlegvis to personar i bilen, ein testfører som har moglegheit til å gripe inn dersom nødvendig, og ein systemansvarleg som overvåkar algoritmane og registrerar spesielle trafikksituasjonar. Det er no også mulig for privatpersoner å teste bilene i California, Texas, Arizona og Washington. I 2018 starta også Volvo sitt prøveprosjekt med 100 sjølvkøyrende bilar som skal gå på ei spesifikk rute i nærleiken av Gøteborg. Mange andre prøveprosjekt har også vert initiert eller er under planlegging, deriblant av Driven (england), L3Pilot (europa), Smartcities (Ohio)(23) og Easymile (Stavanger)(25).

Mange bilprodusentar og tilknyttede bedrifter har planar om produksjon av bilar med nivå 4 og 5 autonomi i nær framtid. Waymo og Tesla er tidleg ute, men allereie i 2020 ser dei fleste store bilprodusentane for seg at autonomi på nivå 4 er klart for sal. Vidare er det også fleire produsentar som meiner at nivå 5 skal vere på plass i år 2025(26).

Level 4 autonomi



Level 5 autonomi



Utfordringar på vegen mot autonomi

På tross av bilindustrien sine planar om å få autonomi nivå 4 på plass allereie i år 2020, er det sannsynleg at det kjem fleire utfordringar som kan utsette dette. Tekniske utfordringar knytta til blant anna sensorar, etiske spørsmål om skyld ved kollisjon og varierende lovgivnad i alle land er alle faktorar som betydeleg kan utsetje deira planar. Vidare så må også infrastruktur oppdaterast for å kunne kommunisere med køyretøya på vegen. Sist men ikkje minst avhenger autonomi av at forbrukarane kan stole på teknologien, at deira private data blir ivaretatt og at ein kan stole på at ondsinna programvare ikkje får tilgang på bilens kontrollsystem gjennom internett(14).

Oppsummering

Etter ein gjennomgang av markedsanalysar, prediksjonar og utsikter mot framtida for transport og mobilitet, er det særleg fire nøkkeltrender som går igjen, og som ser ut til å få store konsekvensar for transportbildet slik vi kjenner den i dag. Mobilitet, autonomi, elektrifiseringa av bilen og bilens tilkopling til alt kjem til å endre bilindustrien, korleis folk beveger seg og korleis varetransport foregår (for å nevne noko). Desse trendane kjem til å sette i gang ein kjedereaksjon av mindre endringar som spenner langt utanfor berre framkomstmidlar og transport. Alle desse endringane blir gjerne referert til som implikasjoner (i og med at dei endå ikkje er en realitet). Det som er felles for trendane og implikasjonane er at deira påverkningskraft og konsekvensar som følgjer av dei, er svært variable. Sannsynet for at dei ulike utviklingane trer i kraft, til kva slags tidspunkt det skjer og i kor stor grad det blir utbreiddt vil vere vesentleg for korleis eit framtidig scenario vil sjå ut.

Etter innsiktsfasen er det særleg to spørsmål som verka svært viktige med tanke på korleis eit framtidsbilete i 2030 (future states) vil sjå ut :

I kor stor grad vil bildeling påverke den eksisterande eigarmodellen (av private køyretøy)?

Vil den autonome teknologien vere klar? Og vil forbrukarane ha tillit til teknologien når den kjem?

For å få ein oversikt over kva som kan følgje av dei fire hovedtrendane som beskreve i dette kapitlet er her presentert ei forenkla liste med mulege implikasjonar:

Mobilitet

- Bildeling/ Delte flåter tar over for tradisjonell taxi og leigebilar
- Reduksjon av privateigde bilar (særleg i by)
- Auke i mobilitet gjer det mindre viktig å bu sentralt
- Størst endring av mobilitet i storbyar
- Fleire val og større valgfriheit for mobilitet enn i dag
- Mindre miljøutslepp
- Universell design vil gjere det muleg for fleire å reise

Konnektivitet

- Større fokus på underholdning og brukaropplevelse (som passasjer)
- Forbedring av tryggleik og minimere ulykker grunna tilkopling til nettet
- Innovasjonssyklusane endrast med moglegheit for årlege oppdateringar
- Data-manipulasjon, hacking og bruker-data blir kritisk å forhindre

Autonomi

- Mindre behov for å eige bil.
- Parkeringsplassar kan bli til grønne lunger i byane
- Ein vil gå frå passive (eks:airbag) til aktive(eks: kollisjonsvarsel) tryggleikssystem.
- Folk får større friheit
- Produktivitet kan aukast
- Mindre ulykker
- Billigare forsikring
- Fleire liv blir redda. Uttrykningskøyretøy vil få «fri bane»

Elektrifisering

- Endring av bilens anatomi, større plass for interiør
- Vesentleg lavare utslepp innan transport
- Betre bymiljø

Analyse

For å begrense seg i denne fasen av prosjektet har byen Oslo blitt brukt som eksempelby- for eit slikt scenario. Usikkerheitane som presentert i slutten av innsiktsfasen har blitt ansett som viktige ankerpunkt i henhold til korleis framtidens mobilitet vil kunne sjå ut. Desse spørsmåla har blitt brukt til å sette opp 4 eksteme ytterpunkt på eit framtidsbilete. Autonomi og eigerskap er så satt opp i ulike kombinasjonar av inkrementell endring og radikal endring. Skjemaet nedanfor viser dei fire ulike kombinasjonane for eit framtidsbilete av Oslo år 2030.

**Private konvensjonelle
køretøy**

**Private fullautonome
køretøy**

**Bideling og
konvensjonelle
køretøy**

**Bideling og
konvensjonelle
køretøy**

For å kunne sjå eit meir heilhetleg bilete av dei fire ulike «tilstandane» har også viktige implikasjonar som følgjer av dei ulike trendane og utviklingane blitt lagt til. Eit eksempel på dette kan være at implikasjonar som følgjer av autonomi kun vil vere gyldig i eit eller to av dei fire framtidsbileta basert på korvidt det er inkrementell eller radikal endring som er gjeldande. Vidare kjem ein presentasjon av fire framtidsbilder anno 2030 i Oslo.

Framtidsbilete 1: Private elektriske køyretøy

I dette framtidsbildet tar ein utgangspunkt i at elektriske bilar fortsetter å ta over for bilar med forbrenningsmotor i tilsvarande takt som ein ser i dag. Dei aller fleste privateigde bilar er elektriske og insentiv for å auke andelen av nullutsleppsilar er no i ferd med å forsvinne. På vegen dit har det derimot dukka opp gode moglegheiter for lading og parkering i byane. Ei utfordring er derimot at overgangen til elektriske køyretøy har ikkje minka trafikken, og ein ser at fleire no går mot å ta billappen enn før grunna at bilen har blitt miljøvennleg. Den tradisjonelle bilen med forbrenningsmotor (både bensin og diesel) har så mange begrensingar for bruk at ein nesten ikkje ser dei lenger innan 10 km radius av sentrumskjernen. Det er blitt forbudt å selje dieselbilar i Norge og det ser ut til at dette snart vil komme for bensin også. Kollektivtransporten, taxi og delingstenester er i stor grad likt som det har vore tidlegare, men politikarane arbeidar no med å integrere alt av miljøvennleg transport til ein mobilitets-app i eit forsøk på å minske trafikken i byane. Autonomien har endå ikkje fått fotfeste i Norge grunna store utfordringar med sensorar som ikkje taklar utfordrande norske vinterforhald. Forutenom teknologiske utfordringar har også nordmenn eit lunkent forhold til autonomi med lite tillit og tiltru på at autonomi kan gjere anna enn å stele arbeid frå transportsektoren.

Framtidsbilete 2: Private, elektriske og fullautonome køyretøy

I dette framtidsbiletet har den teknologiske utviklinga gått like fort som dei mest optimistiske analysene for framtida. Dei fem største bilprodusentane i verda hadde allereie fullverdige autonome system i sine bilar i 2025. Bruken av autonome køyretøy er kraftig på vei opp etter ein noko nølande fase dei 2-3 første åra hos forbrukarane. Det skulle vise seg at dei «early adapters» måtte bruke bilane i eit par år før folk flest blei overbevist om at dette er ein legitim og trygg teknologi. Utfordringane som tidlegare var tilstades ved at sensorane fekk redusert sikt blei løyst takka være ny materialteknologi berre månadar før bilane begynte å rulle inn til Norge. Ein har sett ein drastisk nedgang i ulykker og skader på norske vegar, faktisk så har ulykkesstatistikken blitt så lav at vegvesenet har gått ut og sagt at dei kjem til å endre sin nullvisjon i nær framtid fordi målet er sannsynlegvis nådd innan 5 år. Forutanom ei stor auke av autonome køyretøy så er det kun 15 % av befolkinga som fortsatt køyrer bilar med forbrenningsmotor. Denne andelen er hovedsakeleg å finne i mindre sentrale strøk rundt om i landet, ettersom 7 av dei 9 største byane i Norge har satt inn totalforbud av bruk av fossilt drivstoff. I Oslo, Bergen og Trondheim er dei fleste bensinstasjonar blitt bygd om til ladestasjonar. Vidare har det vert store utfordringar med å supplere nok straum til sentrum, grunna store og kraftintense ladestasjonar for buss, bilutleige og autome taxi-stasjonar. Til tross for oppdgradering av straumnettet i dei største byane har dette vist seg å ikkje vere nok til å dekkje etterspurnaden, og regjeringa går no mot å bygge eige kraftnett for transport.

Framtidsbilete 3: Bildeling og elektriske køyretøy

I dette framtidsbildet tar ein utgangspunkt i at elektriske bilar fortsetter å ta over for bilar med forbrenningsmotor i tilsvarande takt som ein ser i dag. Dei aller fleste privateigde bilar er elektriske og insentiv for å auke andelen av nullutsleppsilar er no i ferd med å forsvinne. Det er ein stadig minkande andel av bilar med forbrenningsmotor og dei fleste store byar har no innført forbod mot bruk av bensin- og dieselbilar. Det har også nyleg blitt forbudt å selje nye diesel- bilar i Norge. Mange ulike formar for bildeling har komt på marknaden og i byane er dette blitt eit av dei foretrukne transportmiddel blant folk. Ein stor satsning på kollektivtransport og integrerte mobilitetsløysingar har også ført til at folk i større grad enn før brukar forskjellige transportmiddel ut i frå formål. Autonomien har endå ikkje fått fotfeste i Norge grunna store utfordringar med sensorar som ikkje taklar utfordrande norske vinterforhald. Nykommarane innan bilindustrien har, i likheit med den etablerte industrien hatt store vanskelegheiter med å selje inn konseptet om autonome køyretøy.

Framtidsbilete 4: Bildeling og elektriske autonome køyretøy

I dette framtidsbiletet har bildeling i stor grad tatt over for privatbilen i storbyane. Uber og diverse andre mobilitetstenester har igjen fått lov til å etablere seg, ettersom staten har vedtatt endringar av taxiløyve-situasjonen som tidligare skapte så store problem Uber at dei trakk seg ut av Norge. Taxi-næringa går treigt og dei fleste store aktørar har no lagt om si drift til å heller tilby autonome mobilitetsløysingar eller fleksible leige/leasing- avtalar for private og bedrifter. Kun eit fåtall av innbyggjarar i storbyane benyttar seg endå av privatbilen, og dei som held igjen på eigarskapsmodellen er gjerne over snittet interessert og emosjonelt tilknytta sine bilar. Enkelte har også så store utfordringar med å stole på autonom teknologi at dei unngår autonome køyretøy i ein kvar situasjon. Elektriske køyretøy har blitt den nye standarden og har blitt utbreidt langt utover storbyane. Heile 80% av heile bilparken på vegen i Norge er no blitt elektisk, og sjølv dei motorinteresserte har fatta stor interesse for elektrisk framdrift. Kollektivtransporten er i sterk vekst og med stor satsning på integrerte mobilitetsløysingar har også den elektriske sykkelen og shuttle-bussar for kort-transport gjort sitt inntog i dei største byane. Bensinstasjonar har blitt gjort om til ladestasjonar for ulike mobilitetsløysingar, og ein ser vesentleg mindre trafikk og stadig meir grøntområde i sentrumskjernen i dei store byane.

Endeleg framtidsbilete år 2030

Framtidsbileta som presentert ovanfor gir eit lite innblikk på kva som muligens kan vente ved ulike scenarie på utviklingar av aktuelle trendar og utviklingar fram mot 2030. Dei er oppbygd på bakgrunn av informasjon innhenta i innsiktsfasen, men er meir ein peikepinn mot tendensar enn eit presist svar. Frå innsiktsarbeidet har det likevel blitt klart at elektrifiseringa av bilen har komt så langt i Norge at det kjem til å ta over størstedelen av marknaden. Vidare så er det lite som skulle tilseie at alle forbrukarar vil gå over til delingstenester foran å eige sin eigen bil basert på det faktum om at folk har ulike preferansar og interesser. I dagens marknad ser ein ein stadig aukande bruk av IoT (internet of things) og det er svært sannsynleg at internett kjem til å vere tilgjengeleg i dei aller fleste bilar om få år. Med tanke på autonomi er det sannsynleg at det vil ta tid å utvikle system som er fullautonome og stabile i alle typar veg- og verforhald. I tillegg er spørsmålet om kor lang tid det vil ta før forbrukarane blir vand med, og kan stole på teknologien. For å sikre ein klar retning for design i denne oppgåva har framtidsbilete (1-4) blitt gjennomgått og justert til eit endeleg framtidsbilete av Oslo år 2030 presisert på dei to neste sidene.

Året er 2030 og transportbildet er i stor endring. Elbilen har tatt over 75% av den private bilmarknaden i Norge og helder seg stabilt. Etterløparane held fortsatt fast ved dei tradisjonelle forbrenningsmotorane. I dei største byane i Norge er det blitt totalforbud mot bruk av diesel, og fleire restriksjonar på bruk er komt på plass for bensinbilane. Det er ikkje komt totalforbud av sal av diesel- og bensinbilar, men det er planar om å gjere det innan dei neste 10 åra. Bensinstasjonar i byane har blitt bytta ut med ladestasjonar. Grunna store framsteg innanfor batteriteknologi har prisen på elbilar blitt redusert i forhold til prisnivået på nybil i 2019. Elektriske plattformar har i stor grad blitt standardisert som åpner for modularitet for å bruke ulike «skall» (monocoque) på same plattform.

I dei største byane er det komt autonome shuttle- bussar for korttransport av folk og varer, og det byggast om for eit skifte mot autonom kollektivtransport som bussar, t-bane, trikkar og tog. Internett er komt i bilen for å bli, og brukast både som kommunikasjon frå bilen til omgjevnadar, frå bilen til vegnettet og mellom alle trafikkantar som ferdast på eller i nærleiken av vegane. Dei aller fleste bilar nye bilar solgt dette året kjem til å ha internett i bilen, men med varierende omfang. Underholding, musikk og film via nettet vil være standard utstyr i dei fleste bilar.

Fullautonome bilar (nivå 5) har nyleg komt på norske vegar og har ein sein start på grunn av manglande tillit frå forbrukarane. Dei unge og teknologiske forbrukarane er derimot dei minst skeptiske, og ein ser at dei fleste «early adapters» er av generasjon Y (født 1977-1994) og generasjon Z (født 1995-2015). Dei unge forbrukarane tar ein stadig større del av nybilmarknaden (og særleg for autonome bilar), Dei unge har dermed fått større påverkningskraft enn dei tradisjonelt sett har hatt. Skepsisen blant dei eldre er på veg nedover etter kvart som fleire unge kjøpar autonome køyretøy.

Unge som tar førarkortet har i lang tid vært på veg nedover, men det er berre få år igjen til dette blir endra til ein forenkla prosess med redusert opplæring grunna dei komplekse aktive tryggleikssystema og førarstøttesystema som eksisterar i autonome bilar no. Dette vil gjere til at førarkortandelen vil auke om få år. Det dukkar opp nye segment innan den autonome bilmarknaden, og fokuset som ein har sett frå tidleg av med lukseriøse interiør basert på komfort og underhaldning, er ikkje lenger det einaste som er tilgjengeleg. Autonome bilar dukkar opp i nye former slik som i form av terrengbilar, sportsbilar og andre nye segment for at ein skal kunne dekke ei større gruppe av kundar. Fokuset for personalisering, bilen som sosial status og bilentusiame begynner å ta ei ny retning etter overgangen frå den konvensjonelle bilen.

Retning for design

Ein ny måte å designe bilar på

Framtidige utviklingar vil ha mykje å seie for korleis den framtidige bilen vil kunne sjå ut. Ved å sjå tilbake på innsiktsfasen var det ei rekkje med implikasjonar som vil ha direkte påverking til korleis bilen kan bli utforma. Dei identifiserte faktorane er presentert her:

Etterpurnaden for autonome bilar vil kunne drive fram ei utvikling basert på individuelt tilpassa, brukerfokuserte interiør og programvare for opplevelsar og underhaldning. Også utvikling innan mobilitet kan føre til ein større variasjon av ulike køyretøy og utforming.

Den tilkopla teknologien (V2X), autonome teknologiar og aktive tryggleikssystem kan i stor grad erstatte passive tryggleikssystem.

Dette førar til mindre behov for:

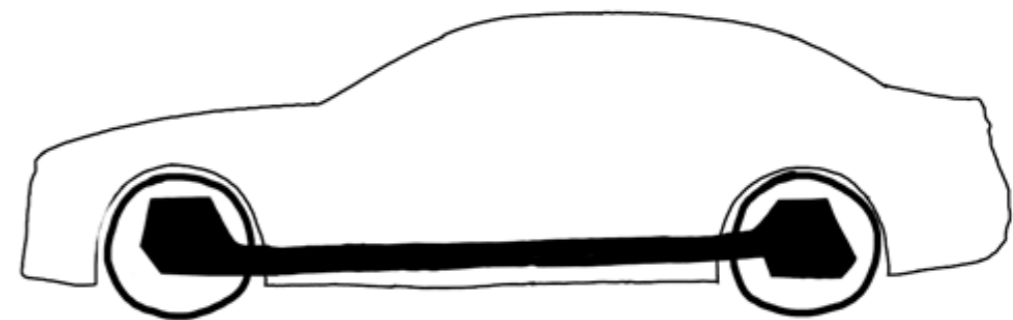
- Framre og bakre støtfangarar,
- Eit tak konstruert for at bilen skal kunne lande opp-ned,
- Passasjercelle (A, B og C-bjelke og tversliggende bjelke i sidedør)
- Torpedovegg (vegg som skiller motorrom frå passasjerkupe)
- Kollisjonsputer (Airbag)
- Kollisjonssoner (clumple zone)

Overgangen frå ein bil med forbrenningsmotor til ein heil-elektrisk bil vil også ha store betydingar for design av bil i framtida:

- Forbrenningsmotor blir erstatta med elektromotor
- Elektromotorar kan også flyttast til hjula.
- Girkassa blir erstatta med ein mykje mindre 1- trinns girkasse.
- Ingen drivstoffslangar/drivstoffpumpe
- Drivstofftank blir bytta ut med batteri
- Eksosystemet forsvinn.



Bildet viser ein forenkla versjon av ein bil med forbrenningsmotor.



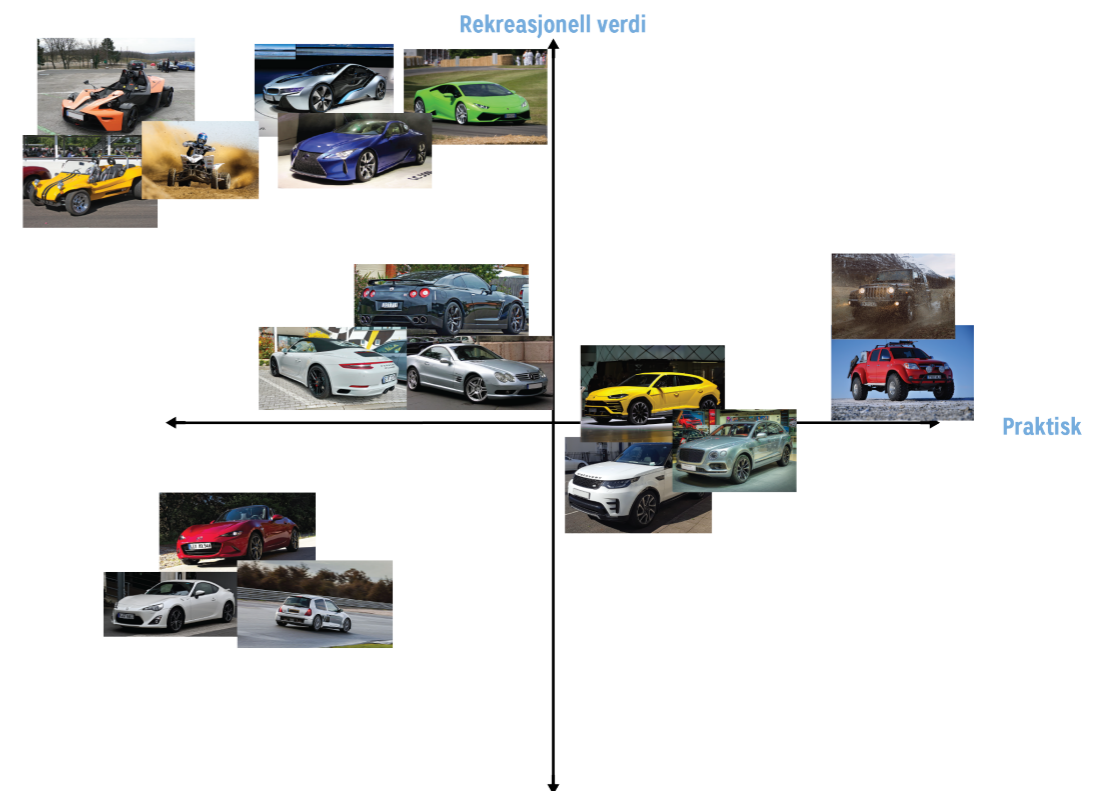
Bildet viser ein forenkla versjon av korleis ein bil elektrisk bil kan sjå ut i framtida.

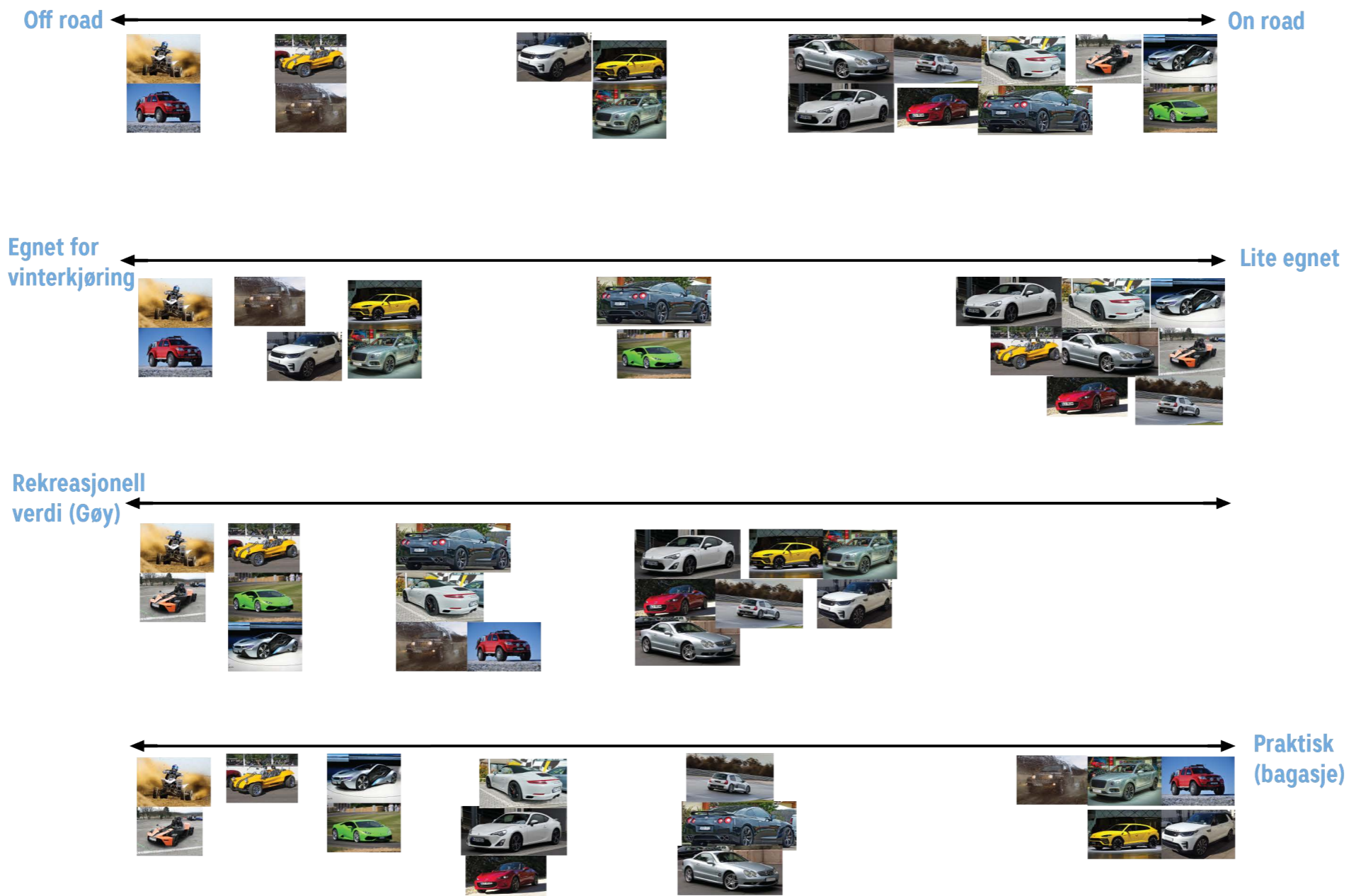
Val av retning

Denne masteroppgåva omhandlar både design av eksteriør og interiør, der tanken er at eksteriøret vil være eit skall plassert på ein plattform for elektrisk bil. Frå starten av oppgåva har det vert ønskeleg å forenkle og forbetre brukaropplevinga ein får ved å køyre ein bil. Interiøret i dagens bilar er i stor grad rotete med overveldande mange og unødige knappar, justeringsmoglegheiter og skjermflater. I dei nyaste bilane på marknaden har bruken av fysiske knappar og interaksjonselement sunke kraftig, men det har istedet blitt erstatta med større og fleire digitale interaksjonsflater, gjerne med touch eller styrespake for kontroll. I tillegg til å fjerne unødige synlege teknologiar er det ønskeleg å designe eit interiør med skandinavisk designuttrykk. Enkelhet, naturlege material og openheit har vore viktige verdiar for design av interiøret.

Frå starten av har det vert av interesse å prøve å gå i ein annan retning enn det store delar av bilindustrien går mot i dag. Der ser ein at mange av konseptane som blir presentert har ei retning mot konsum av multimedia og underhaldning i interiørdesigna sine. Dette har bakgrunn med trendar innan bilens tilkopling til internett i kombinasjon med mulegheitsrommet som autonomi kan tilføre. I denne oppgåva har det derimot vert meir interessant å gå i retninga av bilen som eit rekreasjonskøyretøy der køyreopplevelsen er i første rekkje, og passasjeropplevinga er ein sekundær prioritet.

Ettersom rekreasjon er eit svært vidt begrep byrja ein med å sjå på kva slags type køyretøy som kan klassifiserast som nettopp det. Meir eller mindre tilfeldige bilar og andre køyretøy blei sett på for å forsøke å finne ut kor ein ville ligge i terrenget. Dei ulike køyretøya var rimelege sportsbilar, sportsbilar i mellomsegmentet og i den øvre prisklassen. SUV'ar frå mellom- og øvre prisklassen, firehjulingar og lettvekts sportsbilar blei det også sett på. Initielt blei dei først samanlikna i eit posisjoneringskart med rekreasjonell verdi mot praktisk verdi og kompromiss mot Rå/raffinert (bruksområde).





Vidare blei posisjoneringskartet utvida til fleire horisontale aksar for å kunne vurdere fleire dimensjonar opp mot kvarandre. Etter å ha sett på ein del køyretøy utan tak, ble det bestemt at bilen måtte kunne brukast på vinteren og at bilen dermed skulle ha eit skall eller eit tak for å beskytte mot vær, og for å kunne brukast året rundt.

Med tanke på at bilen skulle stå på ein plattform for elektriske bilar meint for vegbruk vart retninga snevra inn ein god del. Til slutt stod ein mellom valget om ein bil basert på sportslegheit eller basert på off-road køyring. Valget endte på eit sportleg køyretøy med tanke om ein middels prisklasse.

Kven er brukaren?

I følgje Wells og Gubar er dei typiske kjøpegruppene av rekreasjonelle produkt og bilar enten ugifte/single, nygifte par og eldre ektepar med eldre barn(27). For å finne ut kven som sannsynlegvis kjem til å vere kjøpar av ein (elektrisk og autonom fullkapabel) sportsbil i framtida, har eg sett på dagens målgruppe av sportsbilar. I ein studie utført av Car max blei det sett på alder i forhold til biltype ved bilkjøp (av totalt 670.000 bilar i USA gjennom året 2017)(28) Der blei det funne at det er særleg to aldersgrupper som kjøpar sportsbilar. 20-25 år (32,8 %) og 45-50 år (22%).

For å finne ut kva som karakteriserar ulike bileigarar utførte Choo og Mokhtarian ei undersøking av 1687 bileigarar i San Fransisco-området. Dei spurte om personlegheit, livsstil og reisevaner i tillegg til vanlege demografiske faktorar(29). Biltypeane dei skilte mellom var små, kompakt, mellomstor, stor, luksus, sport, van, pickup og SUV. Blant sportsbileigarar var funna det følgjande:

- Kjønn: omtrent likevekt av kvinner og menn (liten overkant kvinner)
 - Antall personar i hushaldningen som arbeidar: Over 50 % var 2 i husholdninga. 25 % var kun 1
 - Antall personar under 19 i husholdninga: 85% hadde 0 (ingen barn) i overkant av 10 % svarte 1.
 - Arbeidsstatus: 70 % arbeidar fulltid, i overkant av 20% svarte deltid
 - Inntekt: Største gruppa (28 %) svarte 35.000-54.999 dollar, Nest største (24%) svarte 15.000-34.999 dollar, tredje største gruppa (17%) svarte 95.000 dollar eller meir.
 - Total inntekt i hushaldning: 35 prosent svarte 95.000 dollar eller meir, vidare svarte 22% 35.000-54.999 dollar og dei resterande 3 kategoriane låg på 10-20 %
 - Utdanningsnivå: 4-årig bachelor (35%), master eller doktorgrad (24%), andre grader(liknande bachelor) var på 21%.
 - Antall bilar i husholdinga: 43% har 2 bilar i husholdninga, 36 % har kun 1 bil i husholdninga, 13 % har 3 bilar i husholdninga.
 - Antall førarkort i hushaldet: 53 % har kun 2 personar med førarkort, 31 % har kun 1 førarkort.
- Atferd: Eigarar av sportsbil: 25 % blir klassifisert som «Excess travelers»(unge, urbane høgt utdanna og eventyrsøkande). Nest største gruppa (20%) blir klassifisert som «Affluent professionals» (mobile, lite familie-orientert. Meir underholdningsfokus enn fokus på jobb)

Bruksområde

Bruksområdet for bilen er hovedsakleg tenkt som køyring på asfalterte vegar: landeveg, banekøyring, lang-turar og utforskingsreiser i bil.

Bilen skal vere egna for dagleg bruk og pendling året undt.

For ein person som reiser åleine kan dette for eksempel bety å komme seg vekk frå stress og mas, ta seg ein køyretur for å høyre musikk og kople av eller å ta seg ein helgetur. Reiser ein med fleire kan eit eksempel på bruk vere: bilferie til utlandet eller ein ferietur for å for eksempel oppleve norsk natur med køyring mellom fjord og fjell.

Behov (og ønskjer)

- Frihet
- Tryggleik med å køyre sjølv/frykt for autonomi
- Fart og spenning /adrenalin
- Eventyrlyst/utforskande
- Kontakt med vegen
- Sosial status/Image
- Mestringsfølelse av å køyre sjølv
- Føretrekker privat eige
- Behov for å komme seg vekk frå kvardagen (mas og stress)

Visjon og verdier

Visjon

Menneskets mobilitet er i endring. I framtida vil ein kunne bestille akkurat den bilen ein trenger til eitkvart formål, til ein kvar tid og utan nokon anstrengingar. Ein kan velje fritt om man vil køyre sjølv for opplevinga si skuld, eller om ein vil gjere andre ting på veg til reisemålet, det er opp til deg. Framtidsbilen er tilkople til alt, forstår kva du seier og gestikulerer, hjelper deg å finne fram og sørga for at du aldri vil kollidere. Kollektiv og offentleg transport er blitt integrert i et saumlaust system som sørger for enkel planlegging av reiser. Når ein bestiller varer blir desse henta og levert på døra din automatisk.

Framtidas mobilitet er forma rundt menneskelege behov.

Brev frå framtida

Hei!

Eg er fortsett tilstadeverande i Trondheim og trivast godt her. I dag (fredag) stod eg opp til strålende sol, og kjende at det skulle bli godt med helg. I dag stod eg opp tidleg fordi eg skulle ha ein liten presentasjon på jobben. Fekk et par minuttar til overs denne morgonen så tenkte eg skulle skrive eit lite brev for ein gangs skyld. Eg vurderte nyleg å kjøpe meg eigen bil, mein ettersom eg ikkje har parkering tilgjengeleg så enda eg med å abonnere på forward-bilane i staden. Det er veldig greitt å sleppe vedlikehald og styr med bilen. Er berre å bestille eller sette opp faste tider så kjem bilen og henta meg til og frå jobb. Det som er kult med forward-bilane er at den er nesten skummelt intelligent. Den finner sjølv ut når eg for eksempel har gløymt noko som eg skulle ha med til avtalane mine, eller føreser trafikken slik at den automatisk vel ein rute som ikkje er trafikkert. Eg skaffa forresten også ein ganske god avtale på nett hos Amazon cars. Dei har vel det aller største utvalet, frå lastebil til coupe, fjellbilar og motorsyklar. Vel, nok om det no må eg stikke på jobb, Forward står utanfor døra her. Skriv resten etter jobb.

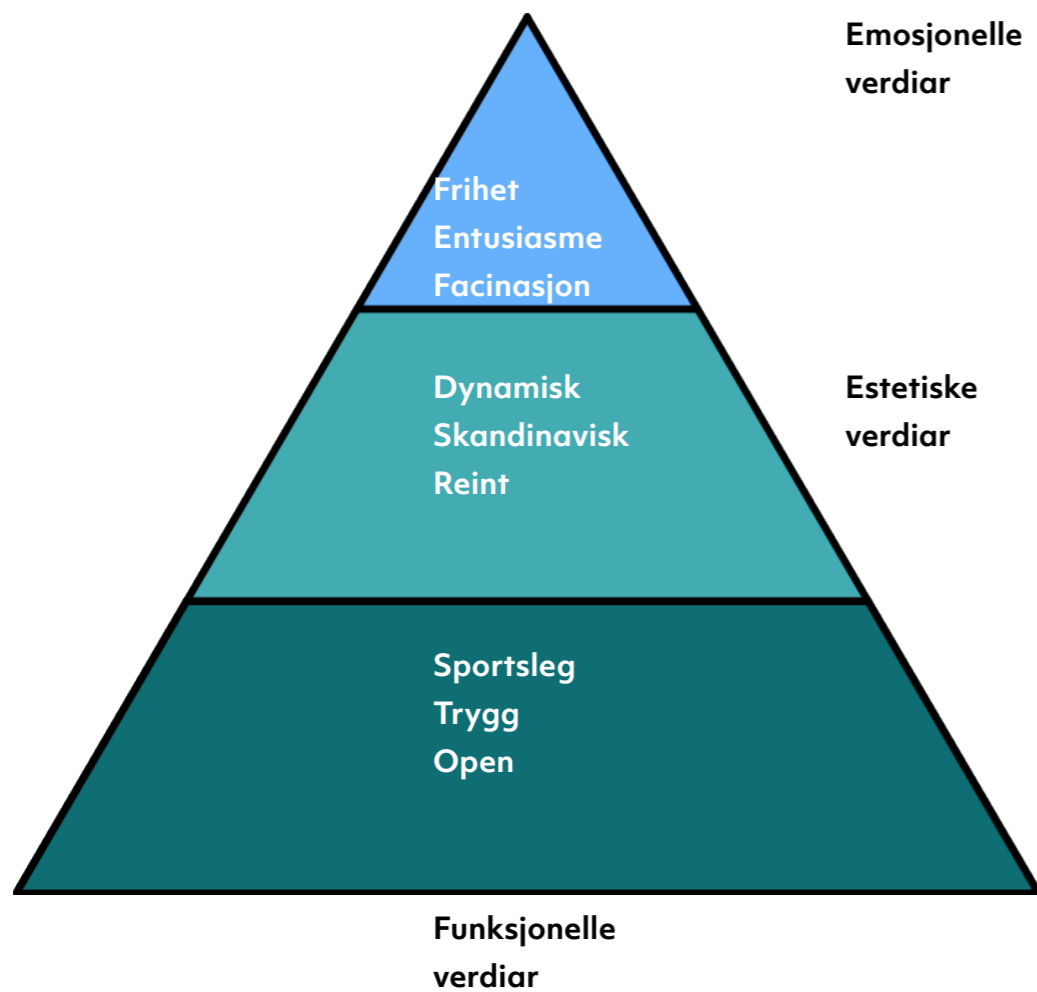
I dag var det ein lang dag på jobb, med mye styr frem og tilbake. Når eg satt meg i bilen så skulle eg hente nokon kompisar, mein hadde gløymt heilt å handle grillmat så eg ville ikkje få tid til å gjere alt før kl. ble 18. Bilen skjønnte at pulsen min var noko høg og spurte om kva den kunne hjelpe med, og eg forklarte det eg skulle gjere. Bilen skjønnte (faktisk) det eg sa tross dialekt og ordna med pick-up bestilling av grillpakken hos Grillbrothers og køyrde meg heim så eg kunne lage maten. Vel heime, tok bilen av gårde for å hente gjestane. FOR ein tid vi lever i! Dette kunne eg berre drøyme om å få til med min gamle Volvo frå 2015.

Det er lørdags morgen og huset ser sånn tålelig klart ut for ein storvask. Eg spør Moppit om han kan ta det, og den gjer det. Fiffig den saken der! Aldri igjen skal eg ha ein støvsugar. Etter at golvet og borda var tatt meins eg åt frukost (hehe) så gjekk eg utanfor leilegheita og der stod herlegdommen eg hadde bestilt for dagen! Ein sportsbil med 1000 KW effekt, og med det råaste utsjånaden eg nokon gang har sett! Det kosta litt, mein skal man på Roadtrip så gjer ein det ordentleg! Køyrde sjølv hit gjorde den også. Helt fantastisk korleis alt berre kommer til døra din, utan at ein trenger å gjere noko. Eg setter meg i 2-seter'n, og seier ruta vi skal ut på. Ettersom det har blitt super-strengt med bilregulering her i sentrum, må eg vente til eg har komme 2 km ut av sentrumskjernen før eg får køyre sjølv. Bilen startar å køyre, meins eg sitter spent og ventar på å kjenne kreftene så snart eg får lov til å køyre sjølv. Når eg kjem ut på landevegen seier bilen at eg får kontrollen viss eg vil ha den. Eg bekreftar og får full kontroll over køyretøyet. Ettersom eg har begynt å bli vand med bilen skrur eg opp vanskelegheitsnivået, og det gir ein følelse av full kontroll og friheit. Som å køyre ein blodtrimma gokart. Den legger seg så fint i svingane at ein skulle tro at bilen gjekk på skinner! Etter 2 timer på vegen får eg forslag om eg ikkje skal ta turen innom den lokale bana for å køyre frå meg litt. Eg nikkar og vipps så dukkar navigasjonen opp på frontruta. På bana er det ingen avgrensingar som gjer til at ein verkeleg kan ha det gøy. Trur eg var der i 3 timer i strekk! Skulle eigentleg gjere noko hentingar av ting frå den gamle leilegheita, men trur eg ventar til eg kjem heim så kan Move-it ta seg av det for meg, så kan eg være her ein stund til. Etter 5 timer på vegen vendar eg omsider heim igjen for besøk av langt-frå-bereiste. Takk for denne gang!

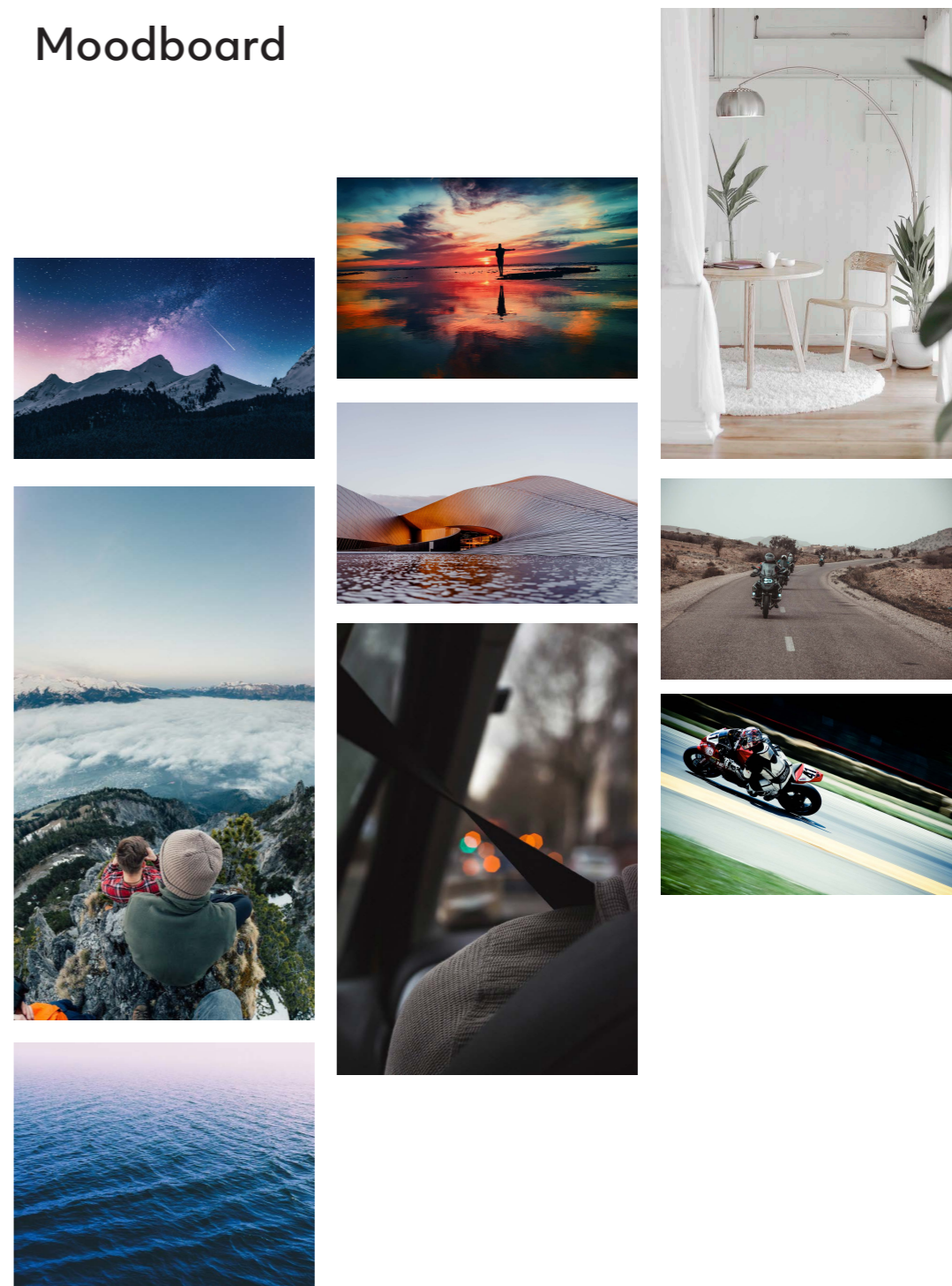
Med vennleg helsing Andreas Djupvik

12.06.30

Ønskelege verdjar



Moodboard



Interaksjon, funksjon og materialitet

Interiøret er tenkt så enkelt som muleg og dermed med kun nødvendige funksjonar. Etter å ha sett på nyare bilar på markedet har eg telt over 100 ulike funksjonar i interiøret gjennom knappar, brytarar, skjermar og andre styrepanel. Å ha så mange synlege funksjonar gir så mange val til sjåfør at ein må navigere for å finne fram mellom alle funksjonane, og dette medan ein køyrer bil. Ikkje berre tar dette vekk sjåførens fokus, men det gjer ting også unødig komplisert for sjåføren. I denne oppgåva har det vert forsøkt å eliminere flest mulig distraherande og unødige element frå bilets interiør. Store touch-skjermar og liknande har ikkje vert ønskeleg, ettersom eit av måla er å reindyrke køyreopplevinga. Særleg to relativt nye teknologiar vil kunne erstatte måten ein interagerar med bilen: Talestyring og prosjektert head up display. Desse kan ta over for mange fysiske interaksjonselement og trenger kun å vise det ein treng å sjå til eit kvart tidspunkt.

Eit skandinavisk interiør er tenkt oppnådd både gjennom interiørets funksjonar (som enkelt og funksjonalistisk estetikk) og gjennom naturleg materialbruk som treverk, glass, aluminium, lær og ull.

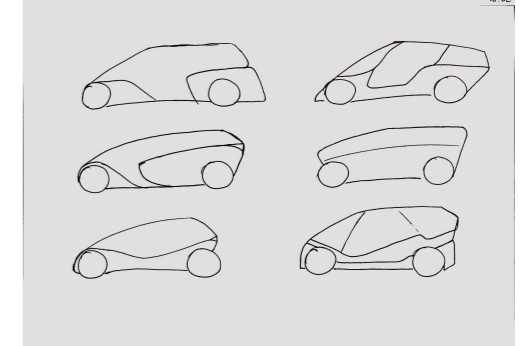
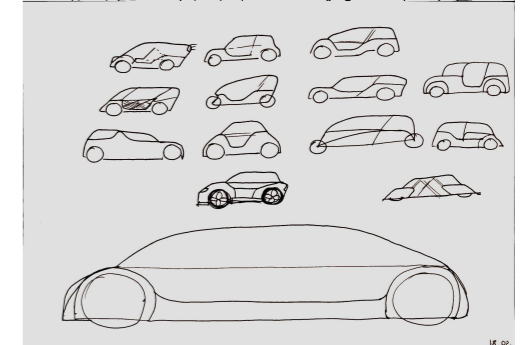
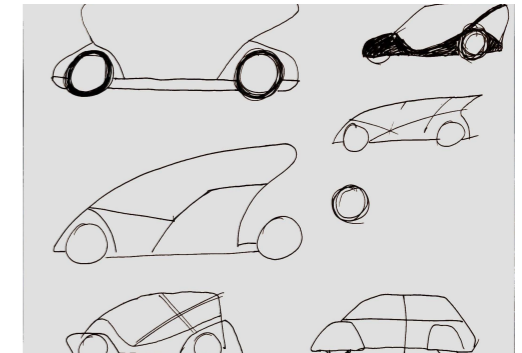
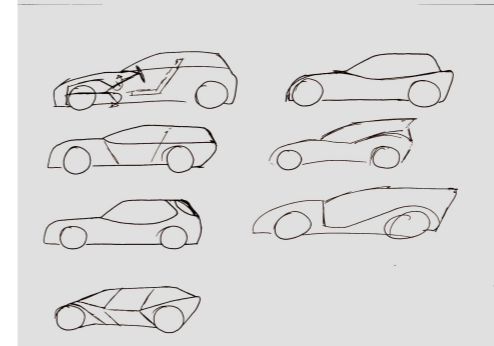
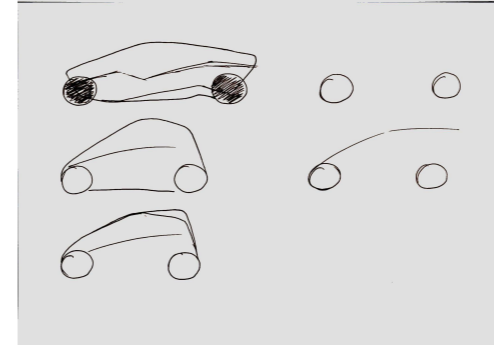
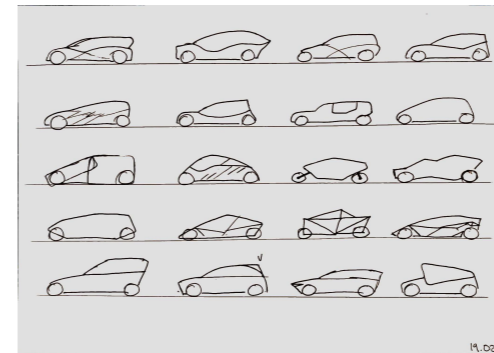
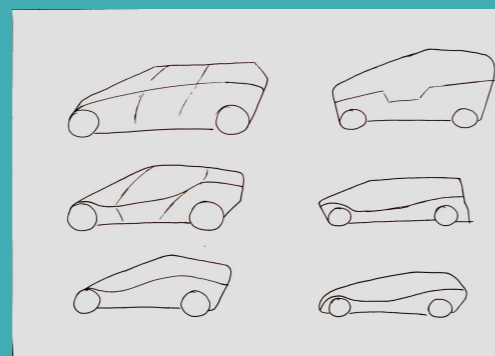
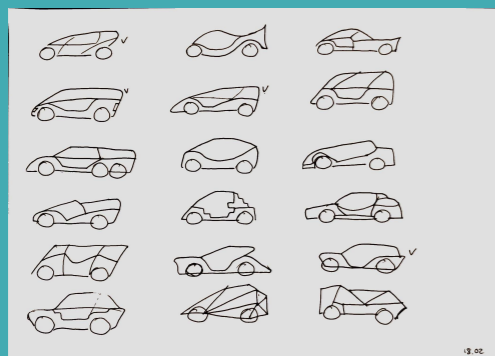
Eksteriøret er tenkt å ha vertikale dører som er festa mot framre hjulbue. Vidare er det ønska med ei bagasjeluke som gir ein stor opning inn mot bagasjeplass. Det er ønskeleg med god utsyn (mykje glass) frå bilen for å få ein betre og meir sportsleg køyreoppleving.

Samtidig er det også ønskeleg med automatisk toning av vinduet for ei privat atmosfære. For å opne opp bilen under køyring er det ønskeleg med eit soltak som kan automatisk kan skyvast bak, og ligge på bakre del av taket under køyring. På denne måten vil brukarar også ha mulegheita for cabrioet-opplevinga, men utan å fysisk måtte ta av taket som på ein hard-top. Dei følgjande løysingane er tenkt å være i interiøret på bilen:

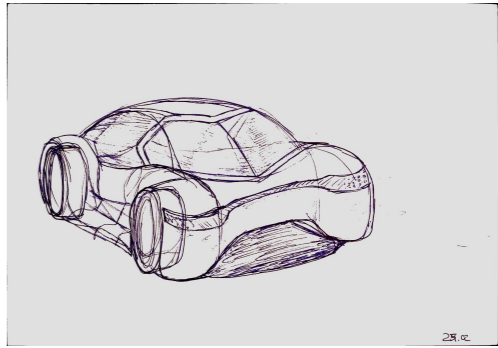
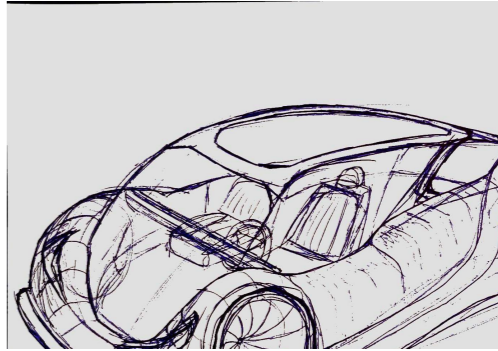
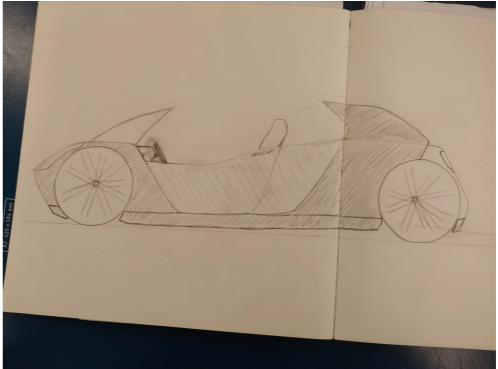
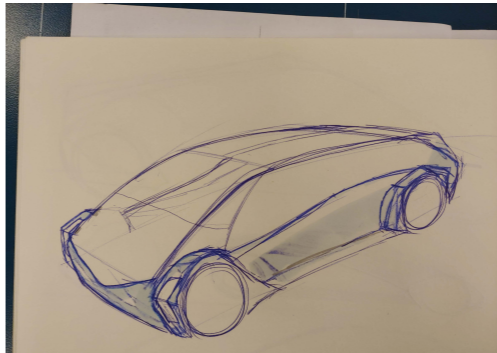
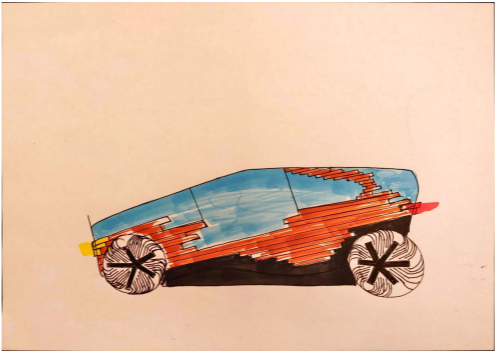
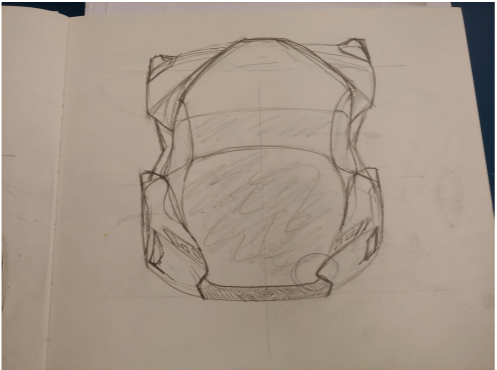
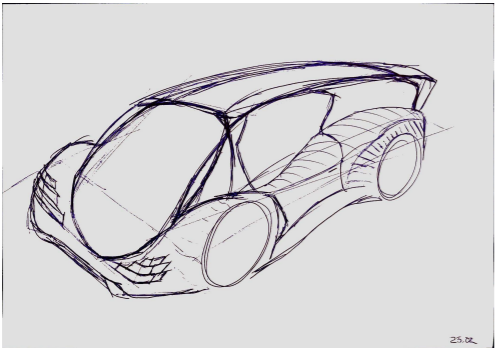
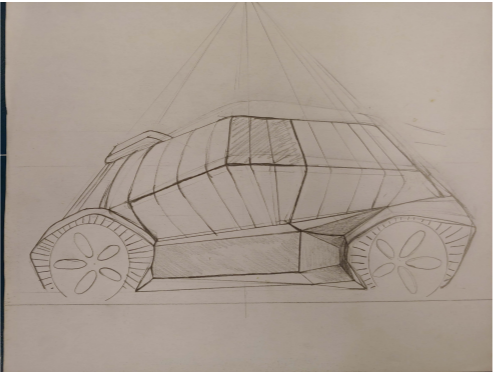
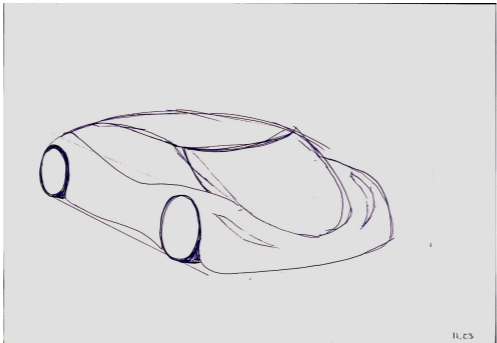
- Brems pedal, gasspedal og girvelgar (Pads kift med reverse, nøytral, fram)
- Ratt (med val for å bytte song og justere volum)
- Midtspeil (prosjektert på øvre del av frontrute når nødvendig)
- Sidespeil er erstatta av kamera og bildet blir prosjektert i nedre del av frontrute
- Trådløse ladestasjon for mobil (under dashbord)
- Modulært skuffe-system på underside av dashbord med moglegheit for å for eksempel sette inn koppholdarar, liten lagringsplass eller andre element.
- Navigasjon gjennom kart på telefon (Rute- kart blir prosjektert på frontrute)
- Mobiltelefon erstattar nøkkel.
- Andre funksjonar som styring av varme, oppringing på telefon, telefonsvarar, bytting av spelelister for musikk og andre multimedia- og kommunikasjonsfunksjonar er tenkt talestyrt.
- Resterande av funksjonane som er vanleg å ha i bilar (men som ikkje trenger å vere tilgjengeleg heile tida) blir justert i app på telefonen knytta til bilen. Dette kan for eksempel vere justering av sete (med egne innstillingar for ulike sjåførar), eller lydinnstillingar og andre preferansar.

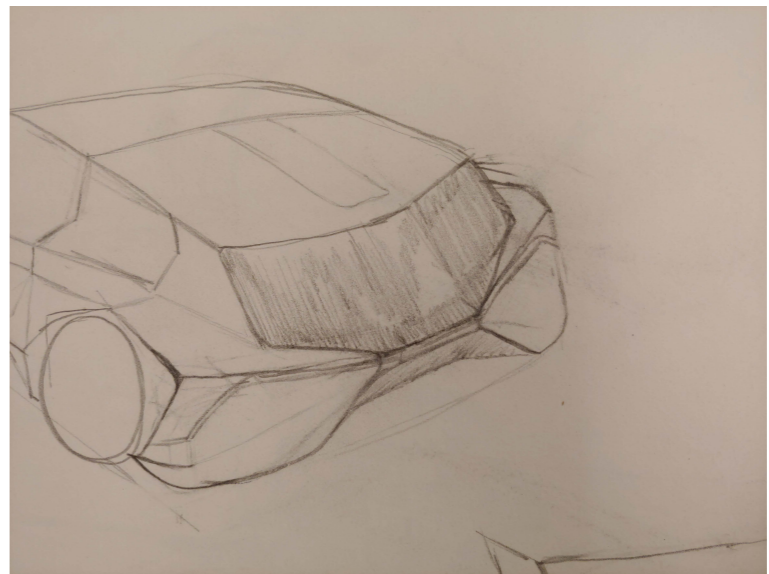
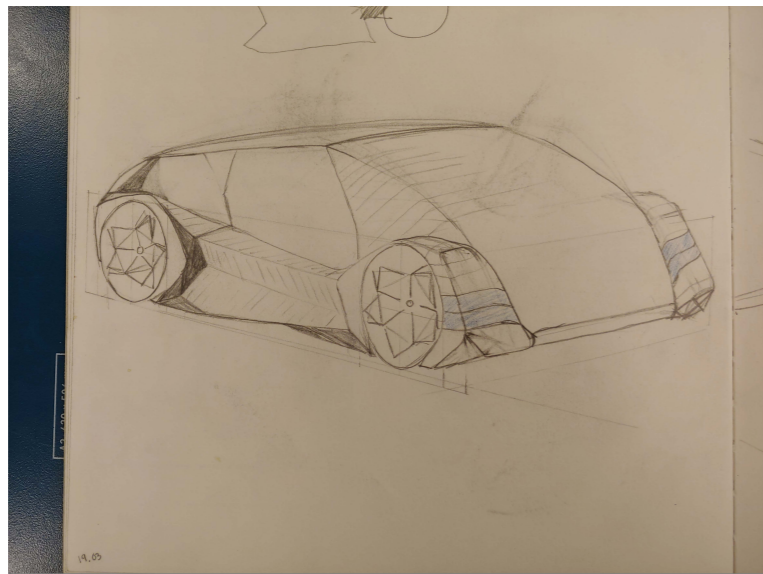
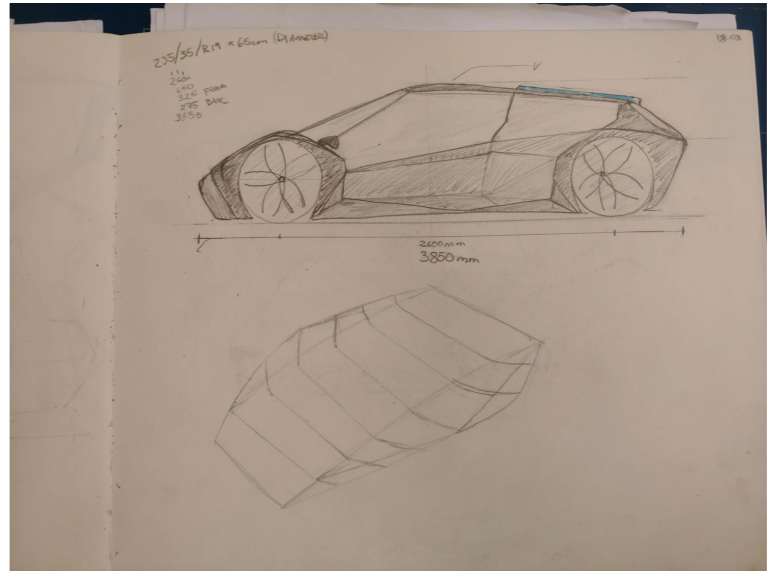
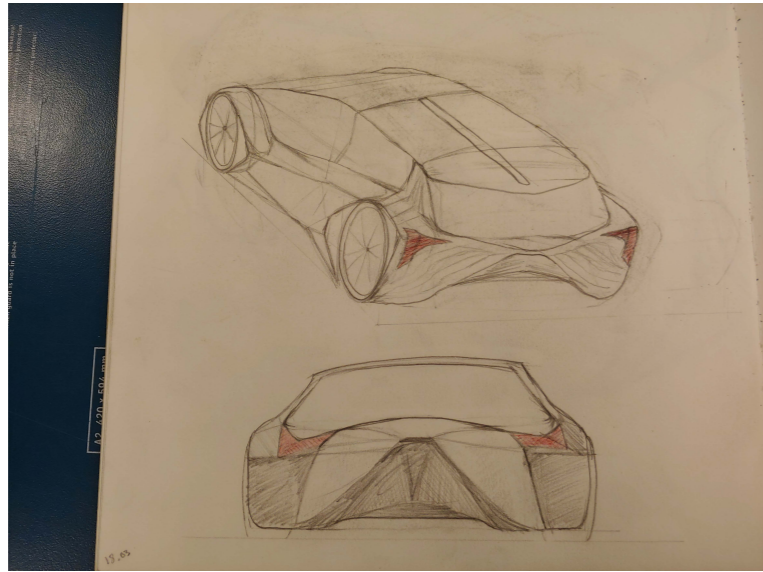
Idé- og konseptutvikling

Tidleg formutforskning

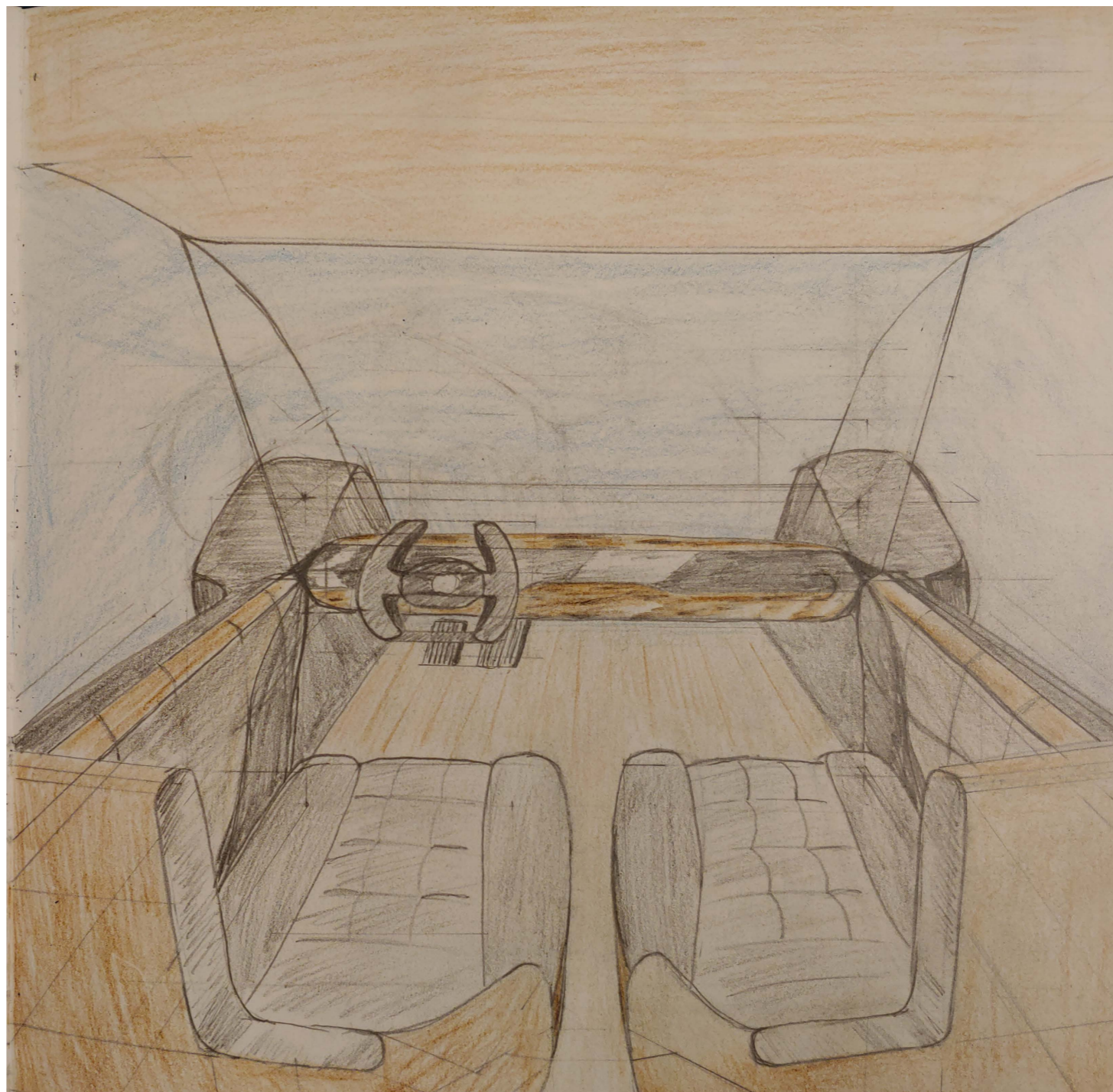


Eksteriør

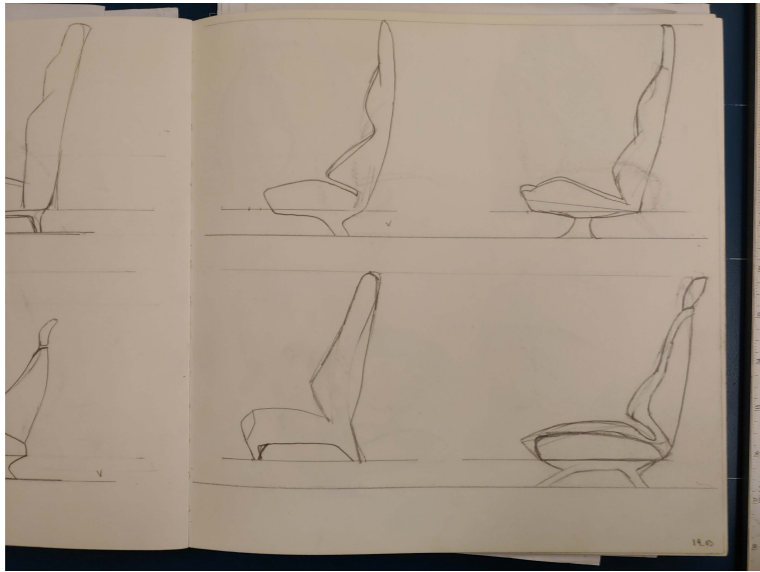
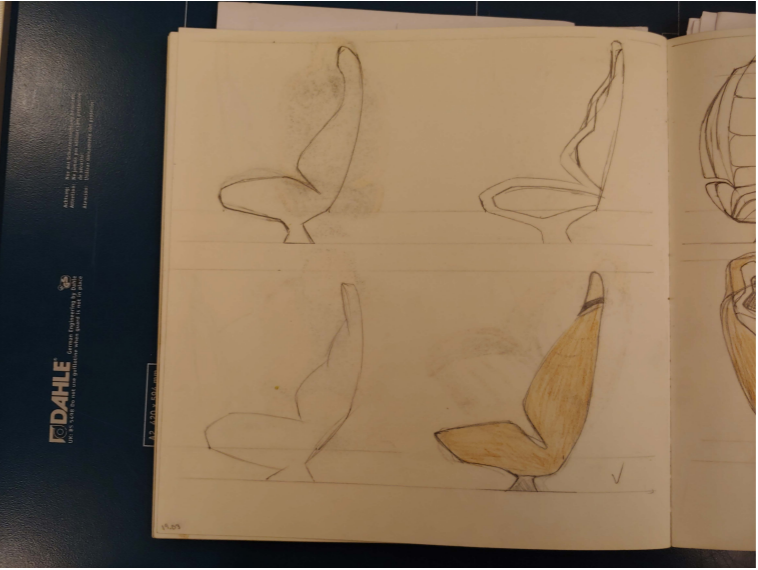
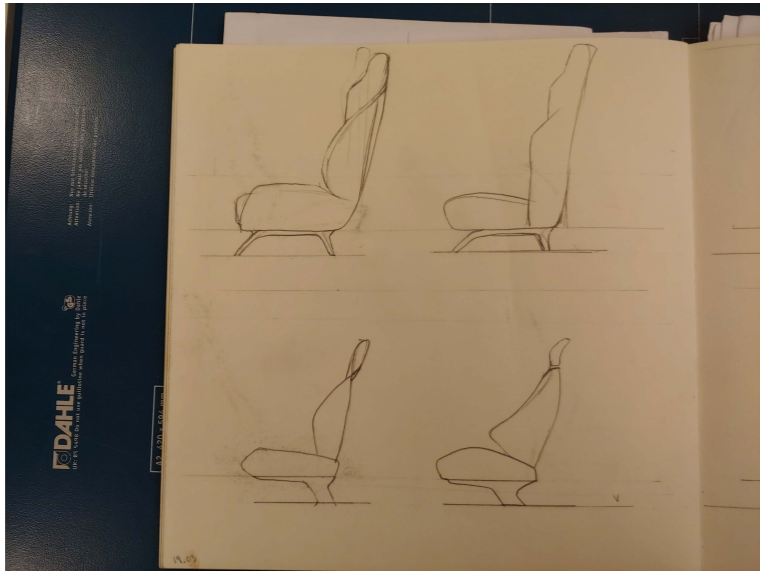




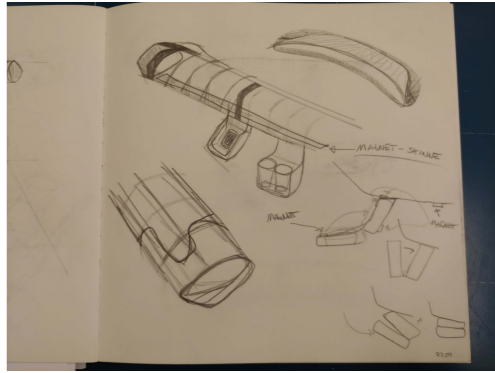
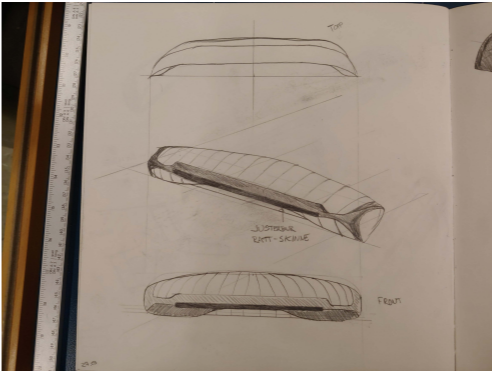
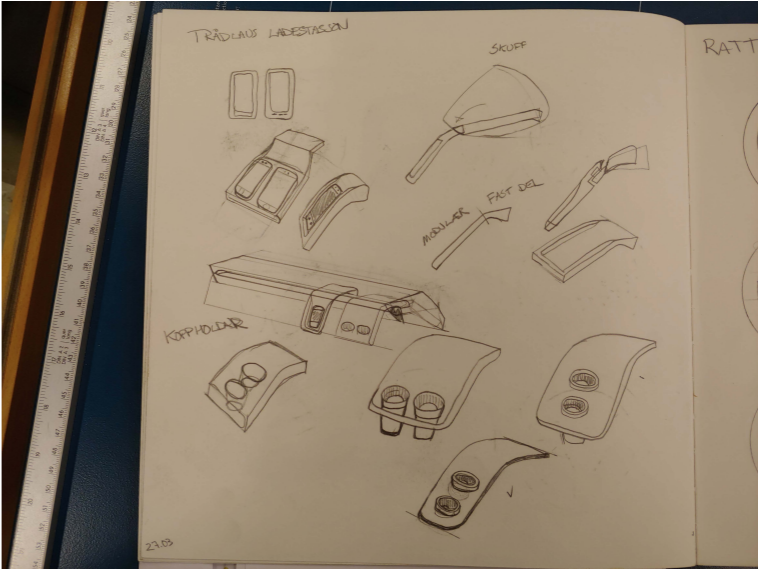
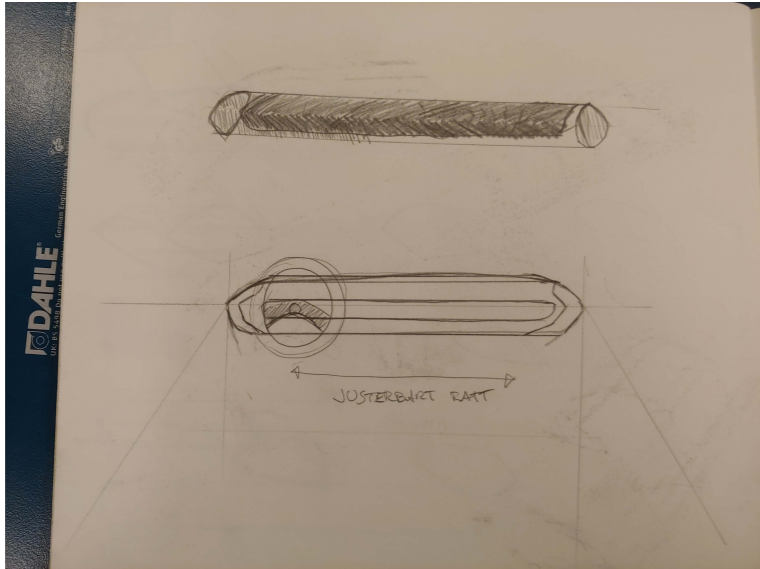
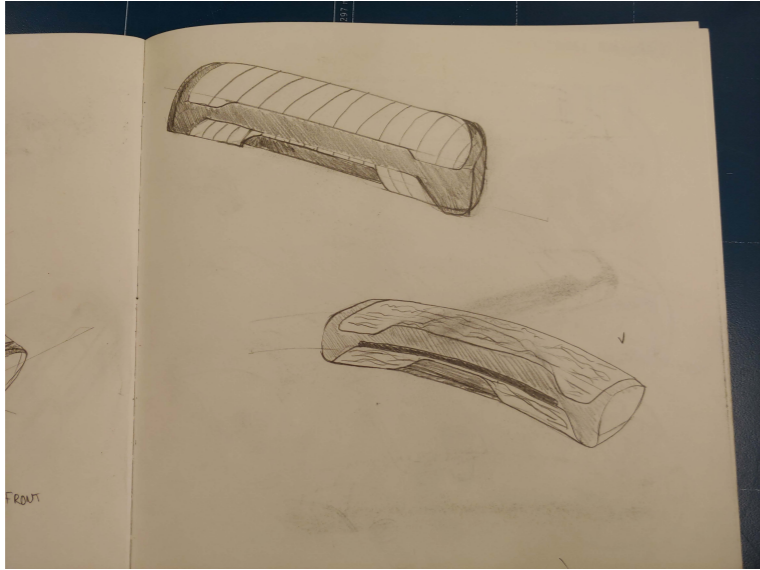
Interiør



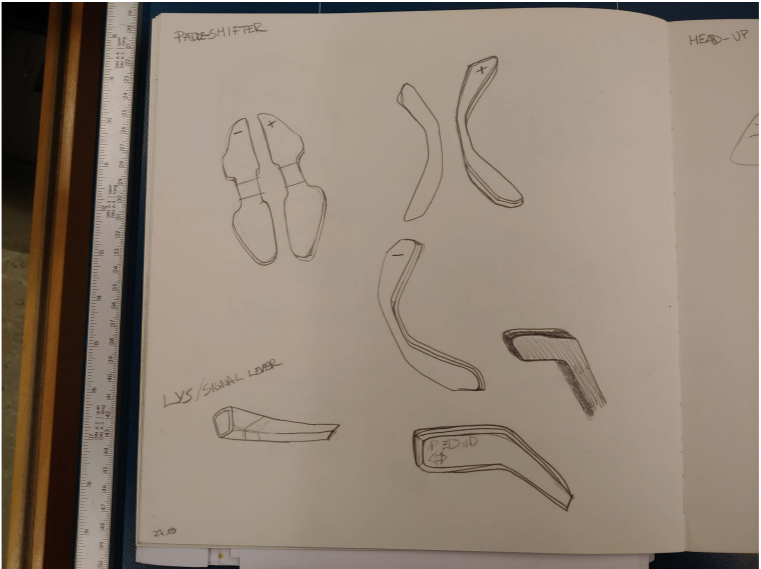
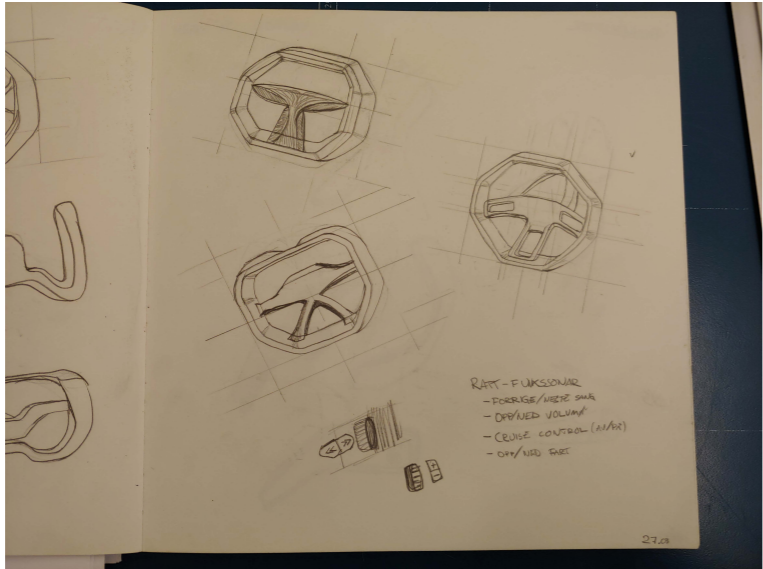
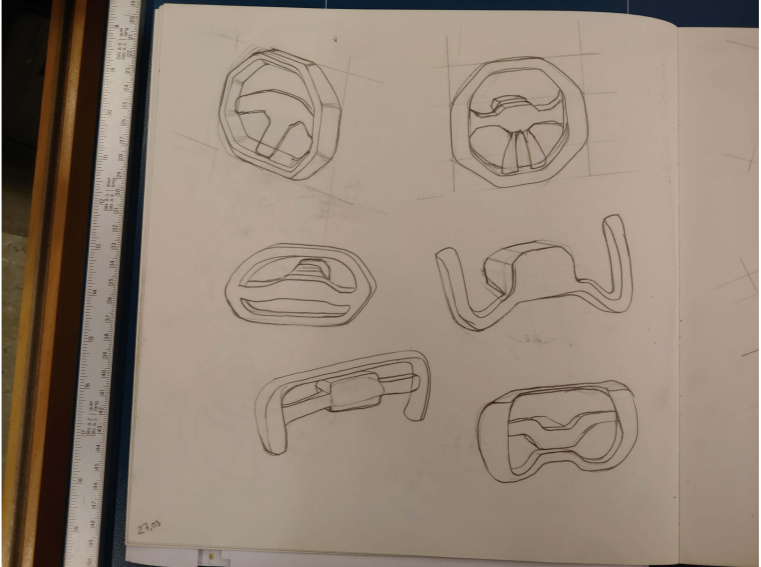
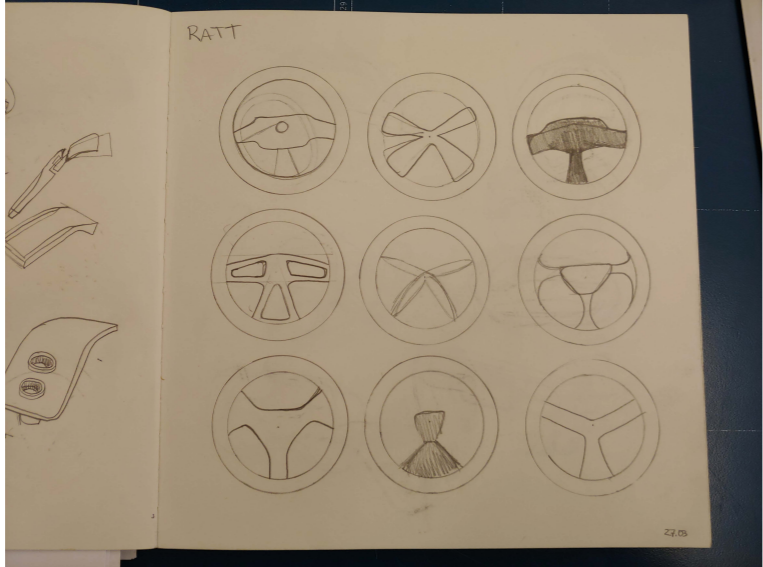
Seter



Dashbord og tenkte funksjonar



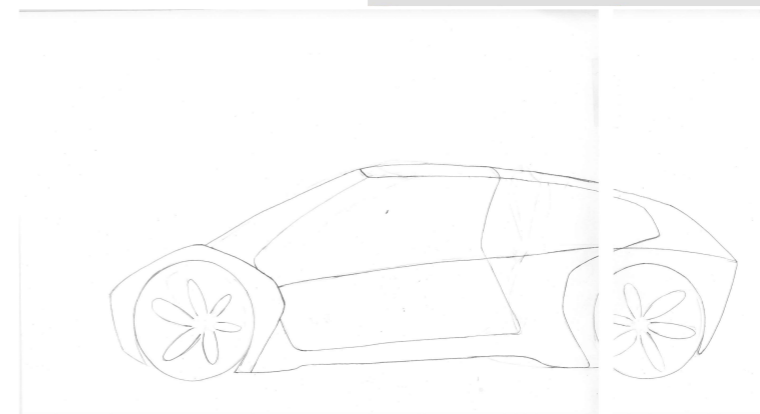
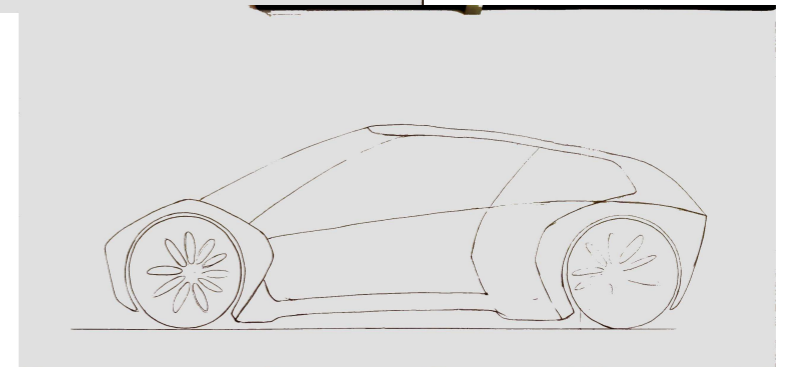
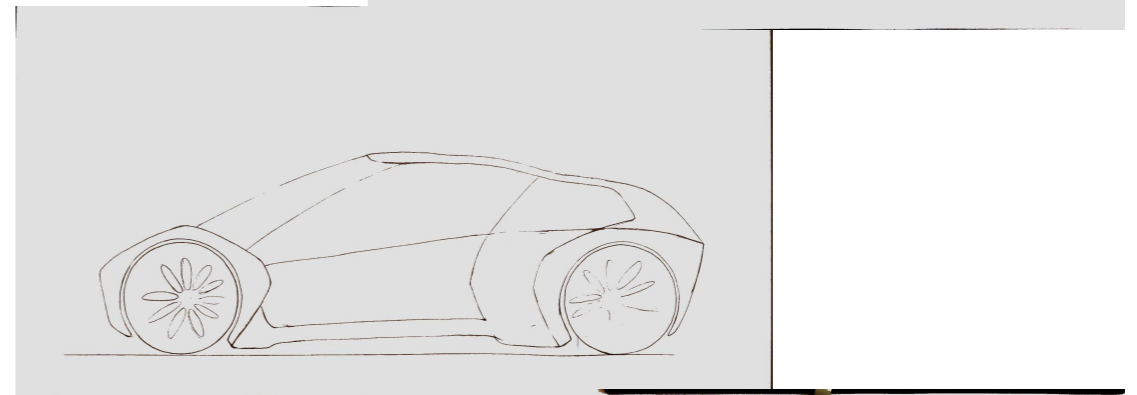
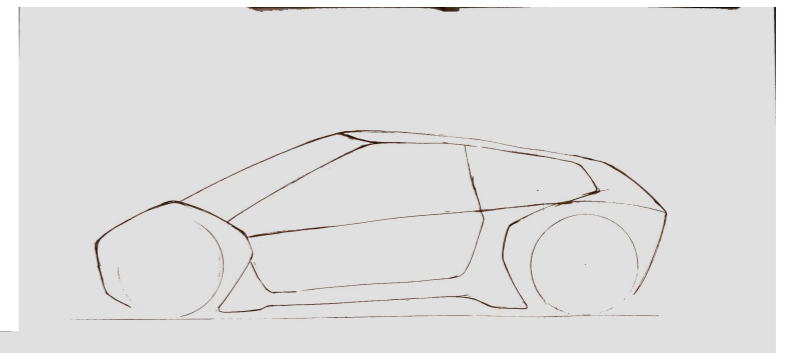
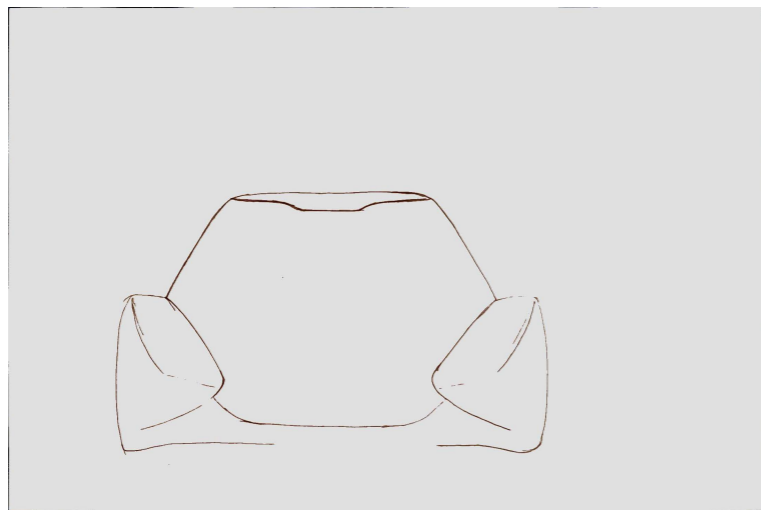
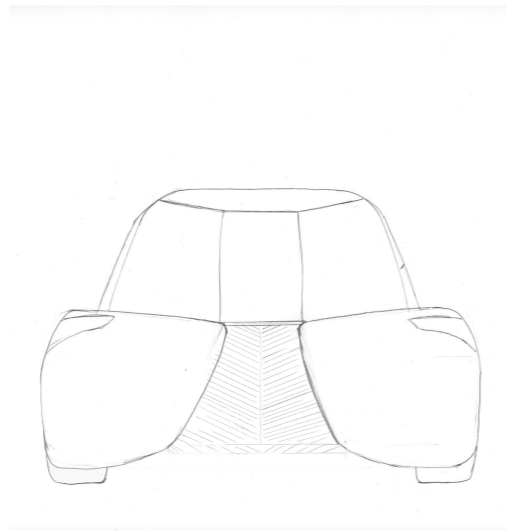
Ratt, kontroll og informasjon



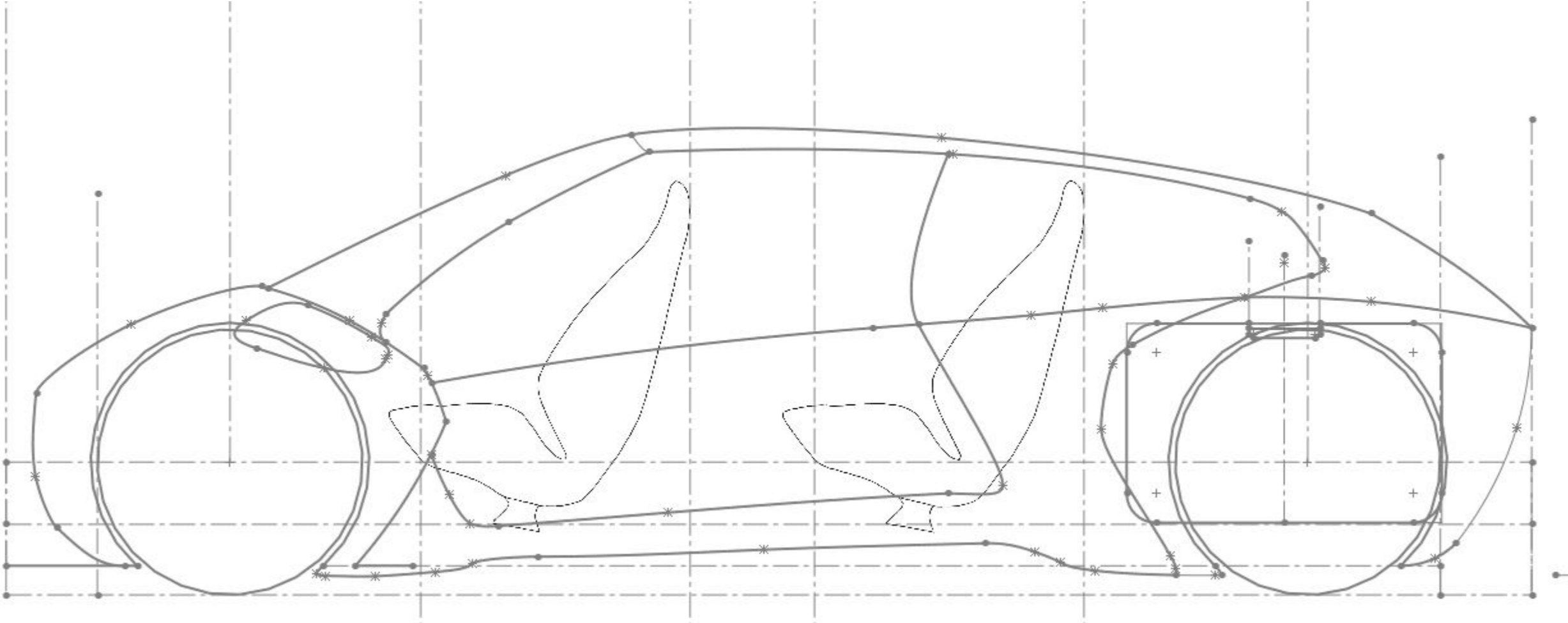
Tape drawing



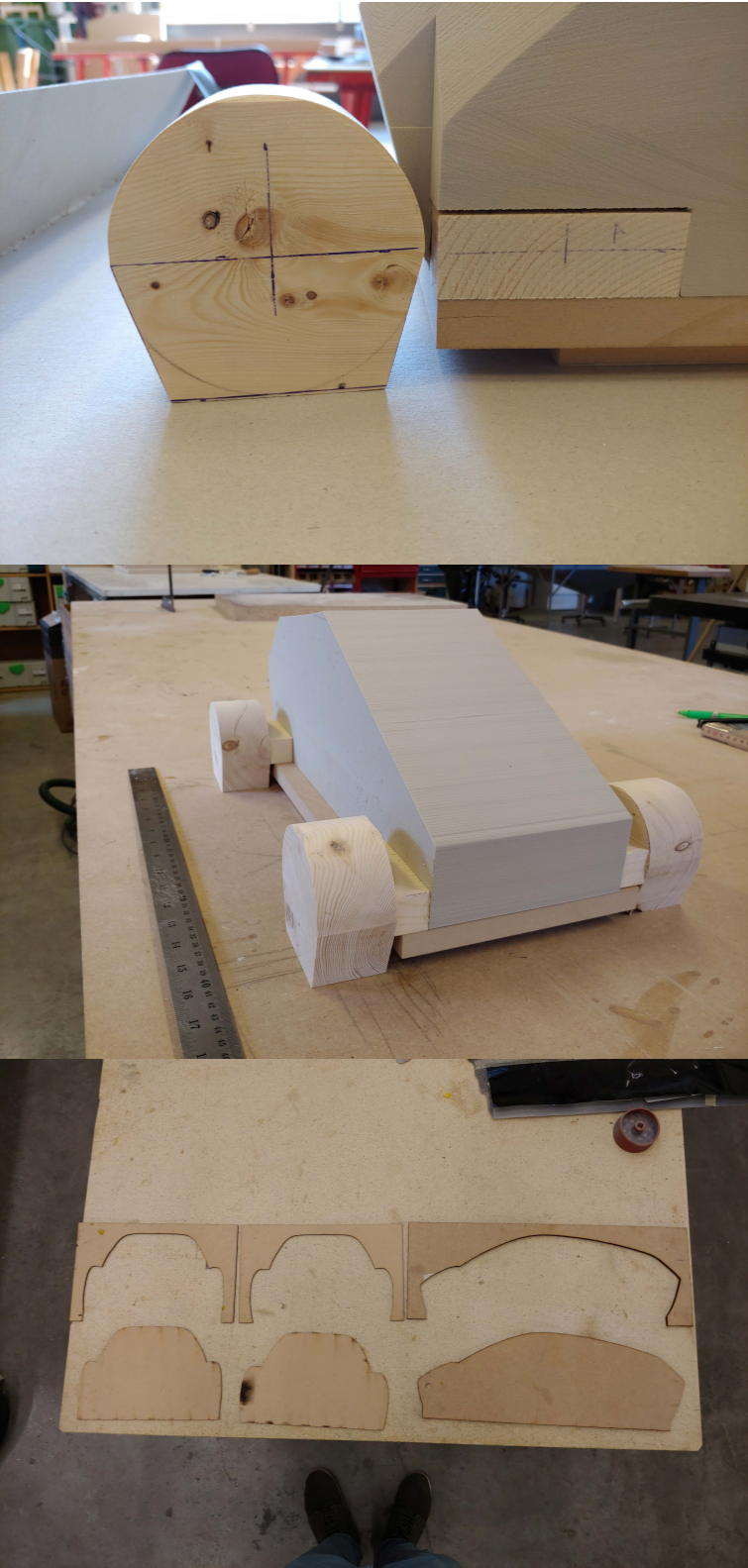
Raffinering av eksteriør

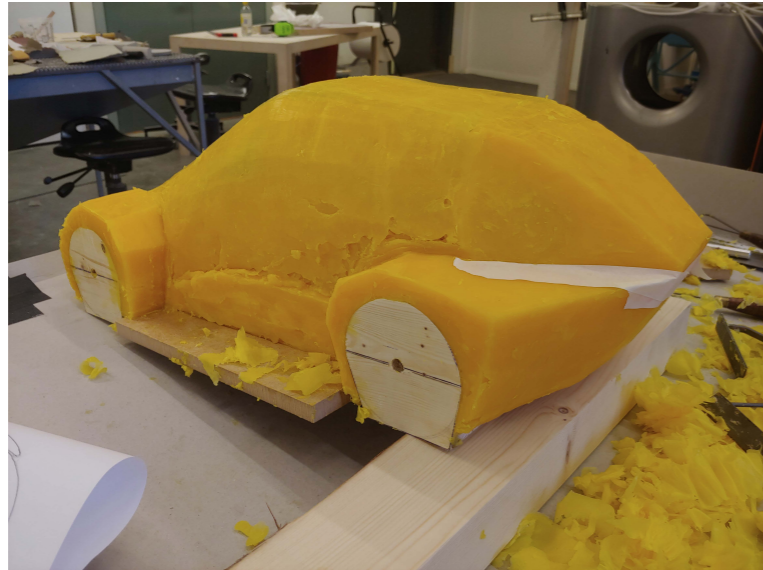


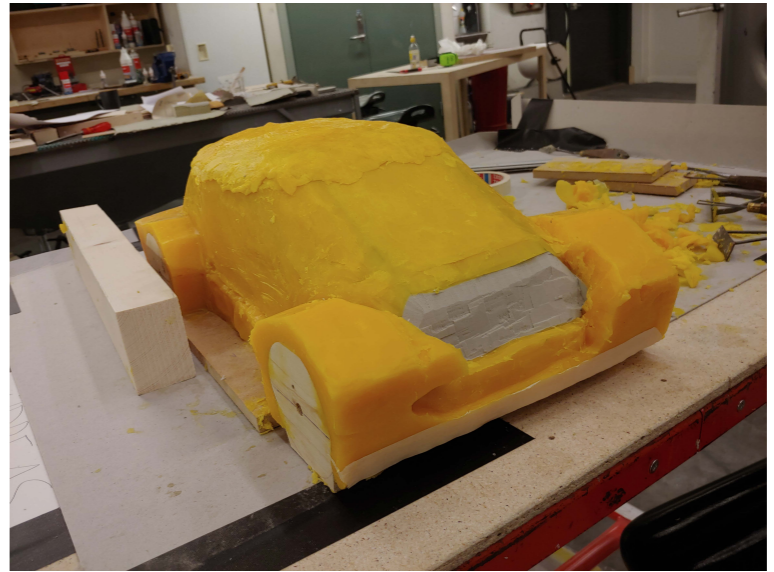
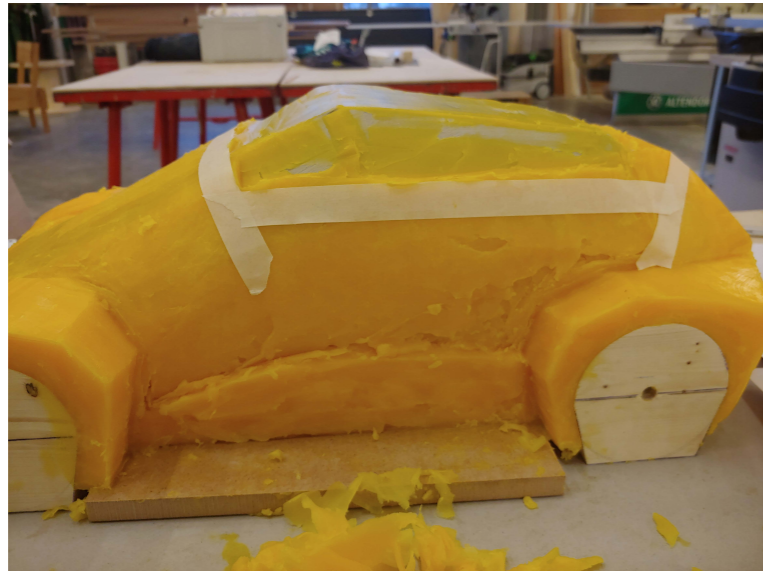
Pakningsteikning

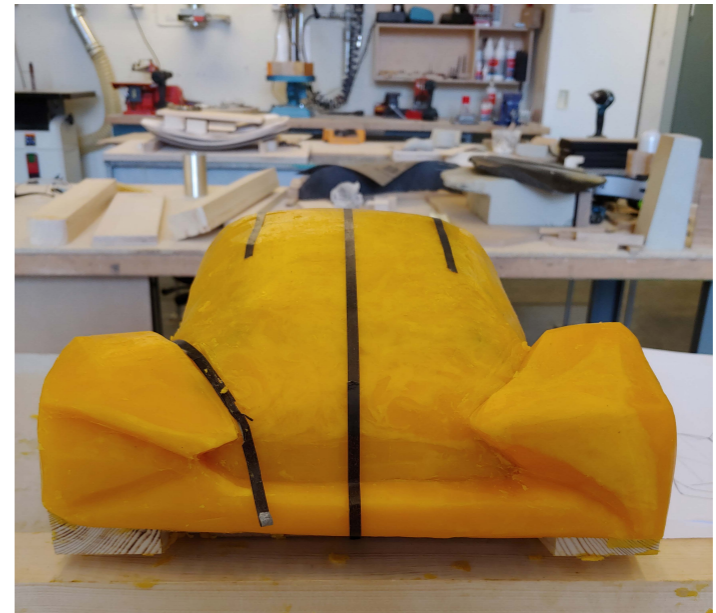
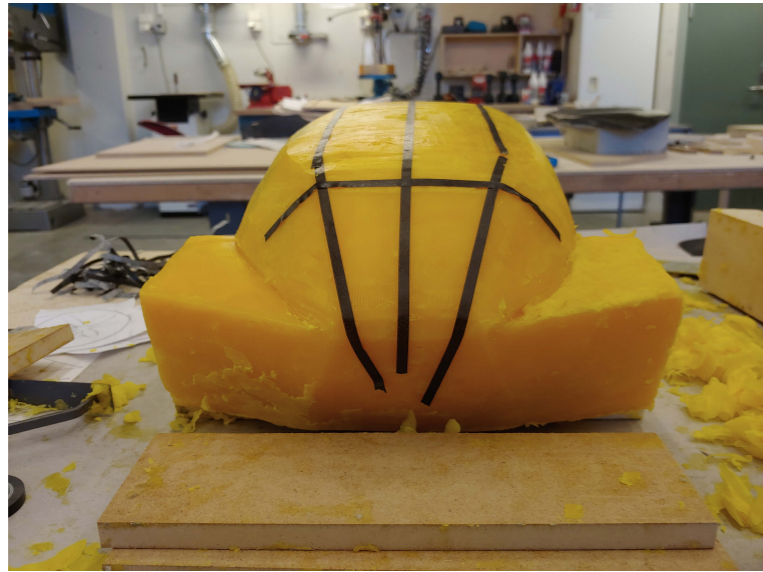


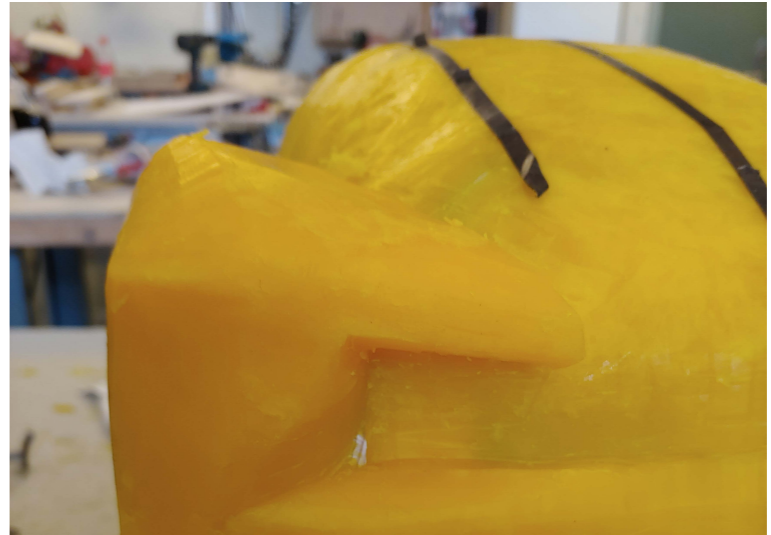
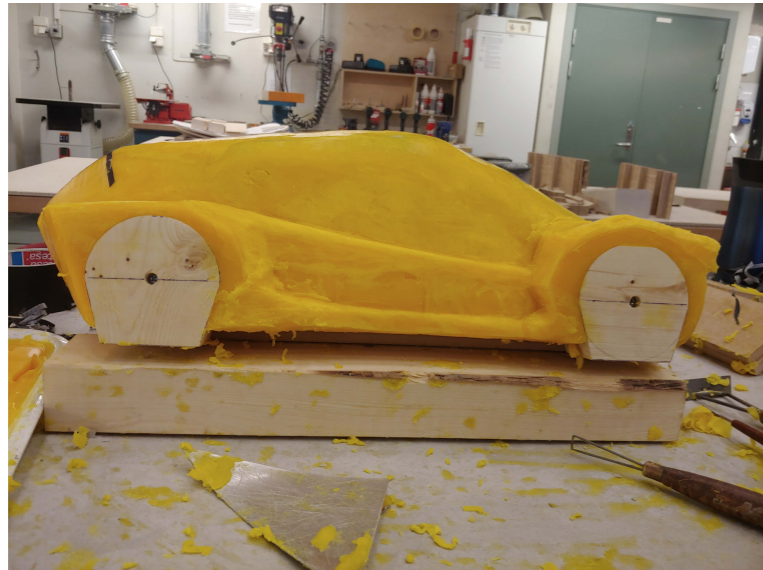
Leiremodellering





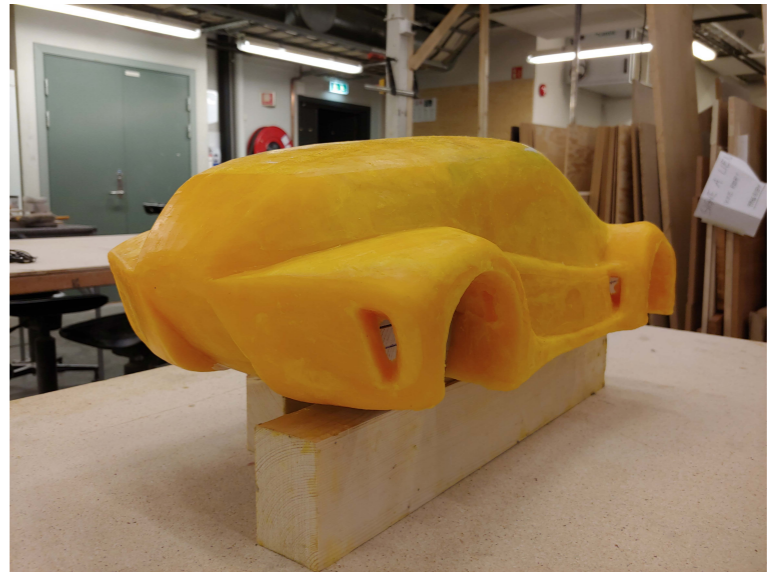
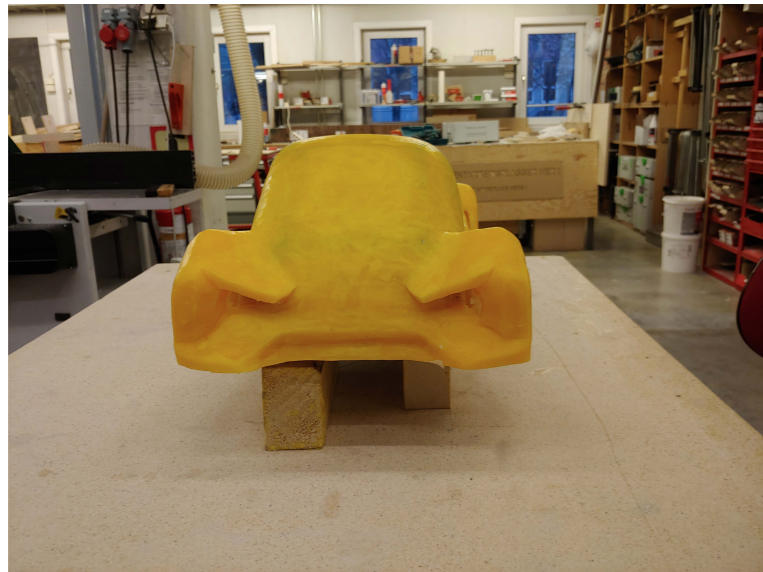
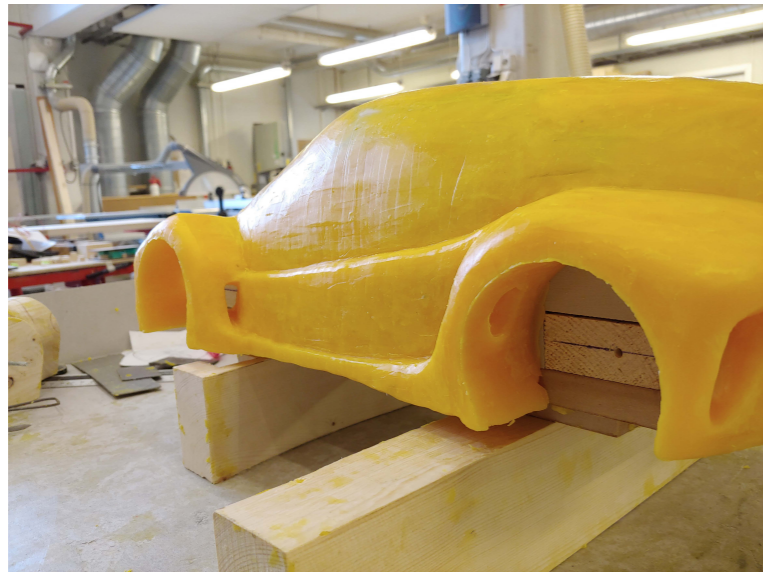




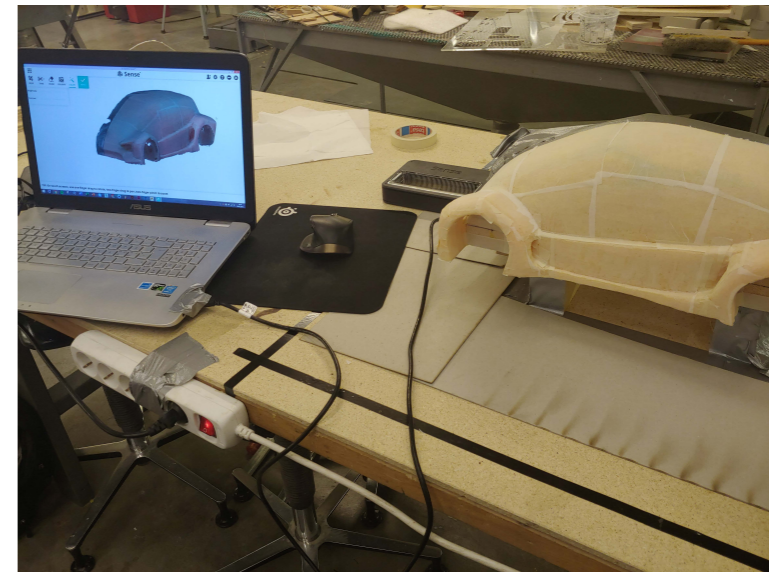
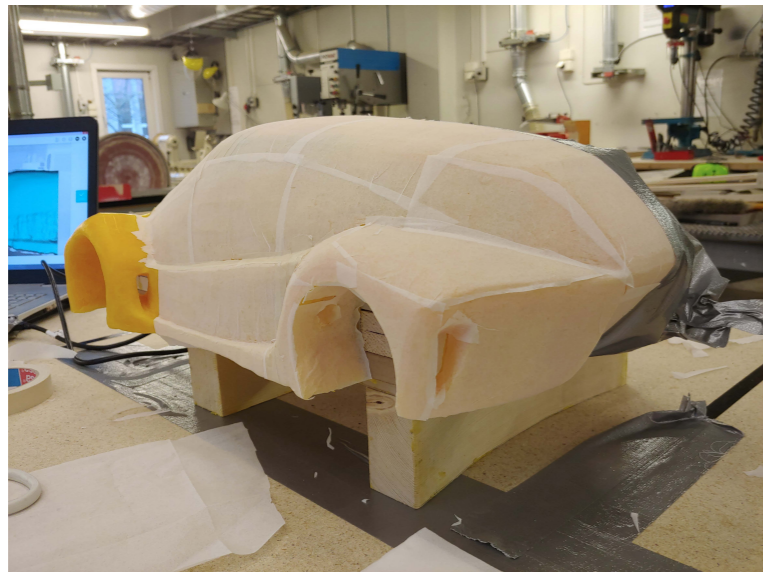
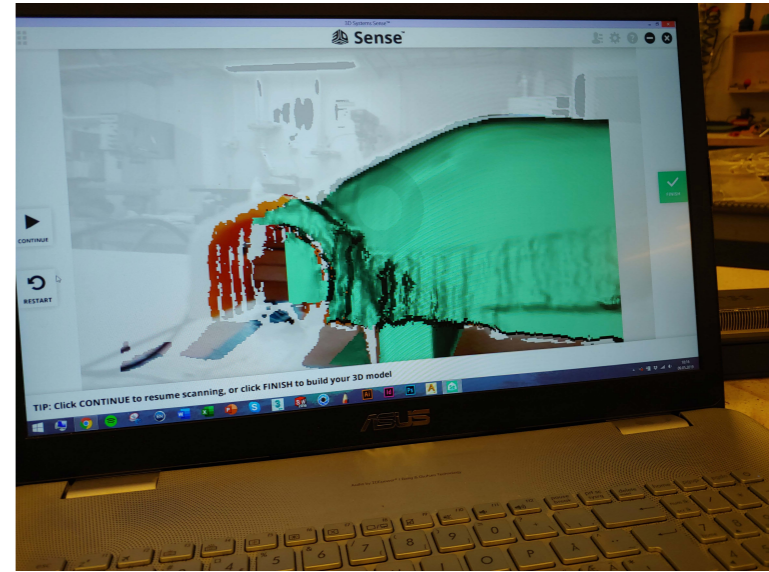


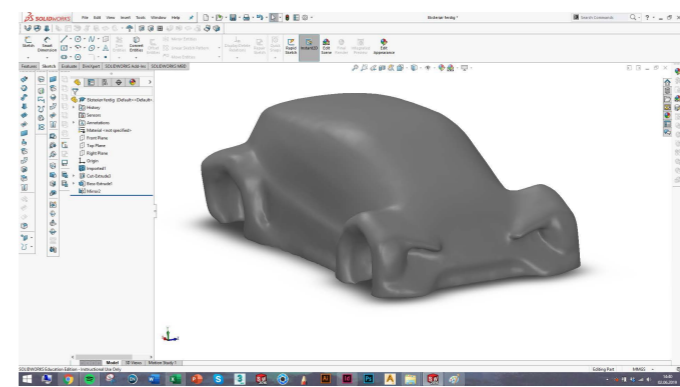
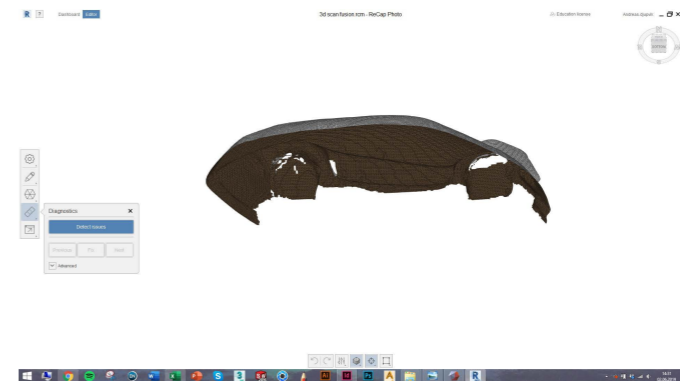
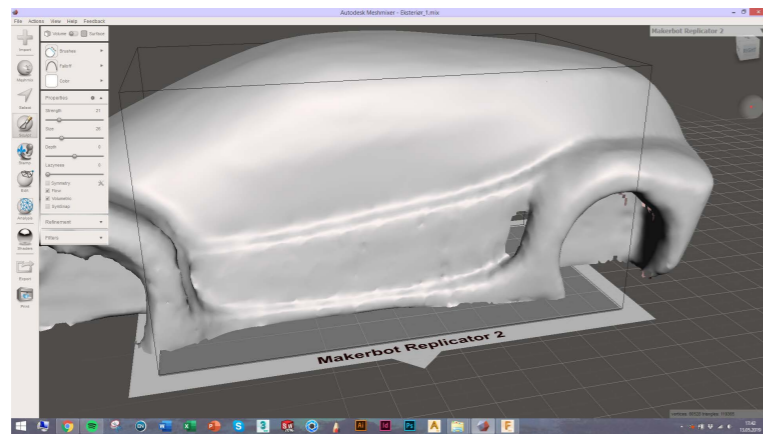
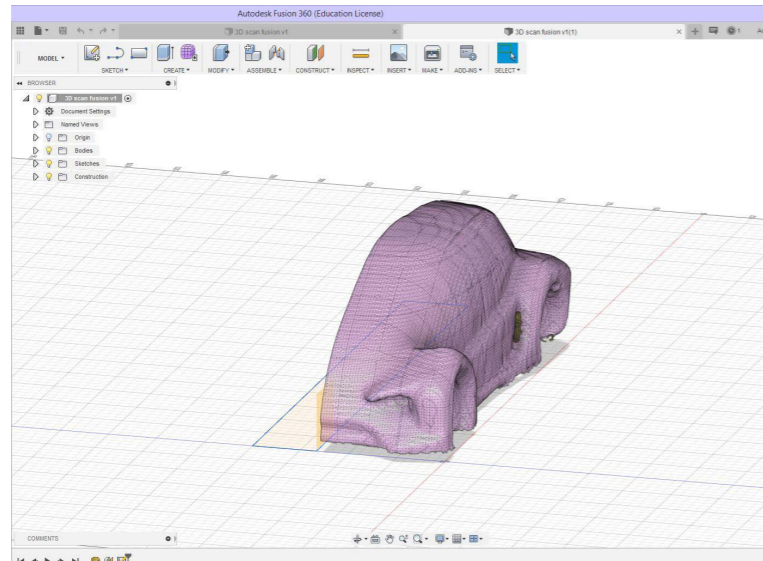




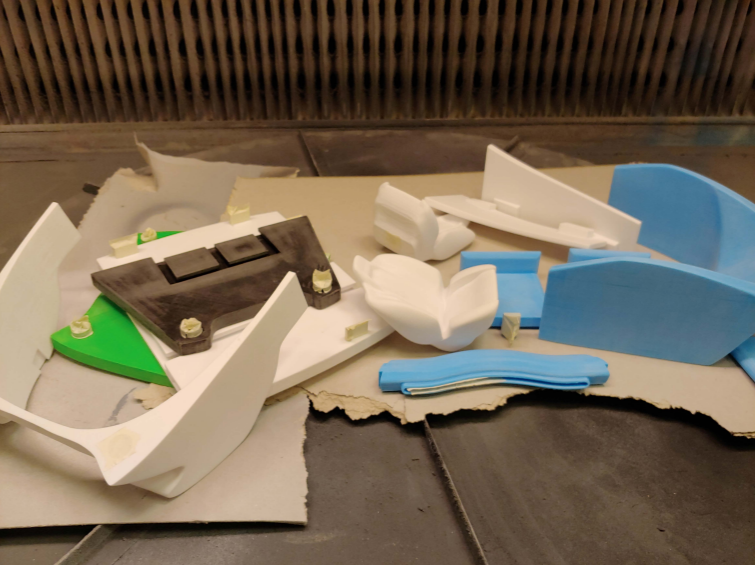
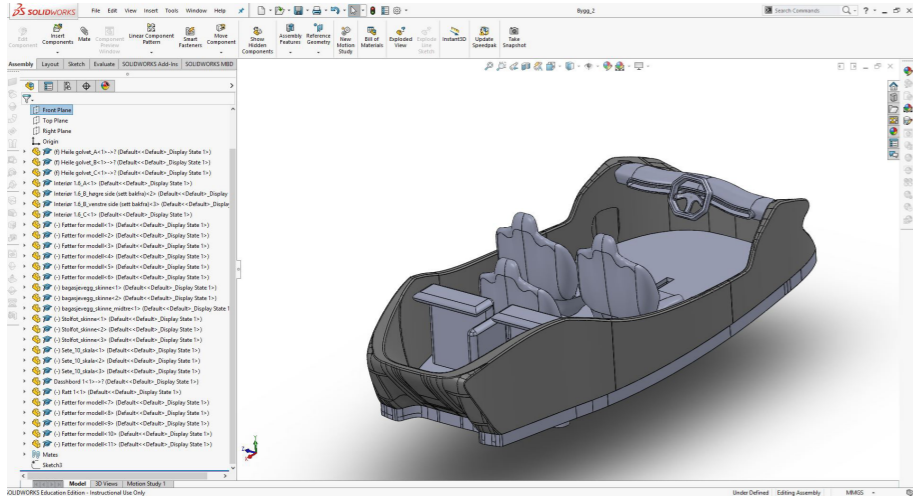
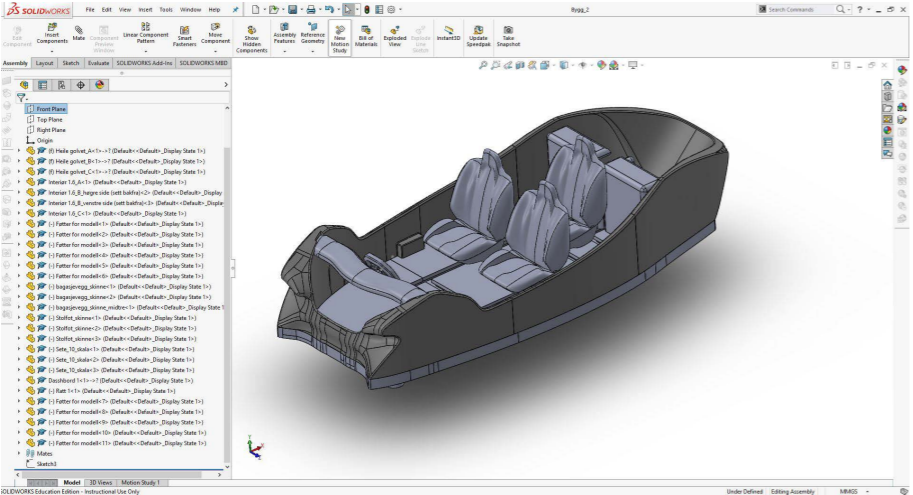


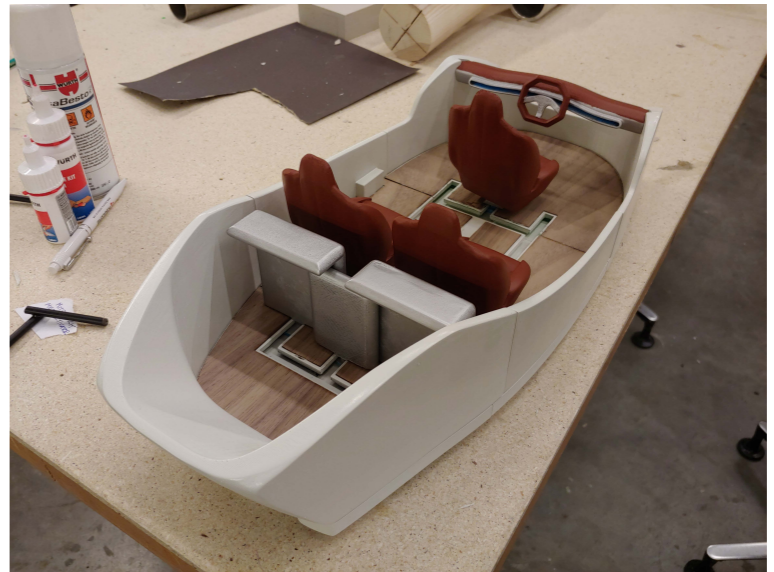
3D-skanning



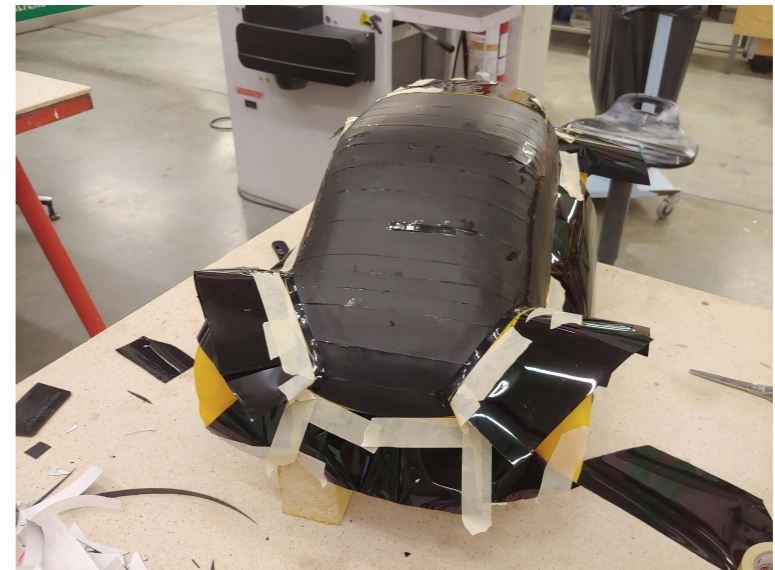
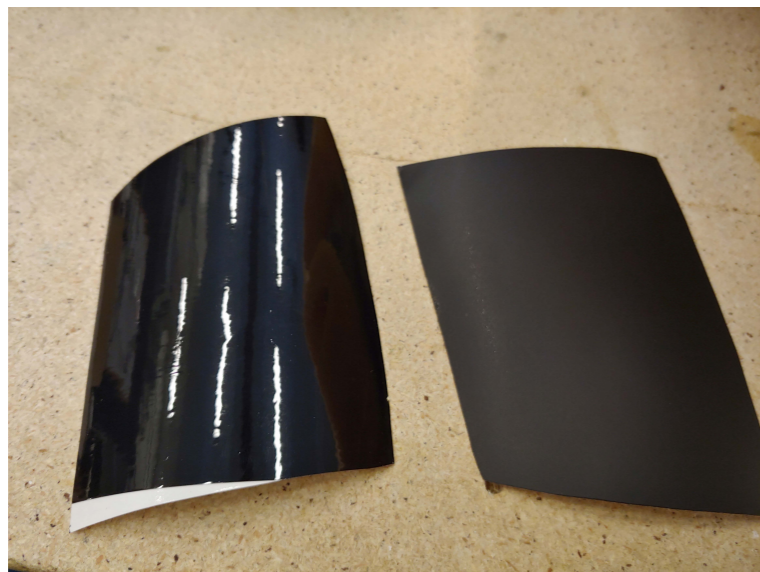


Interiørmodell



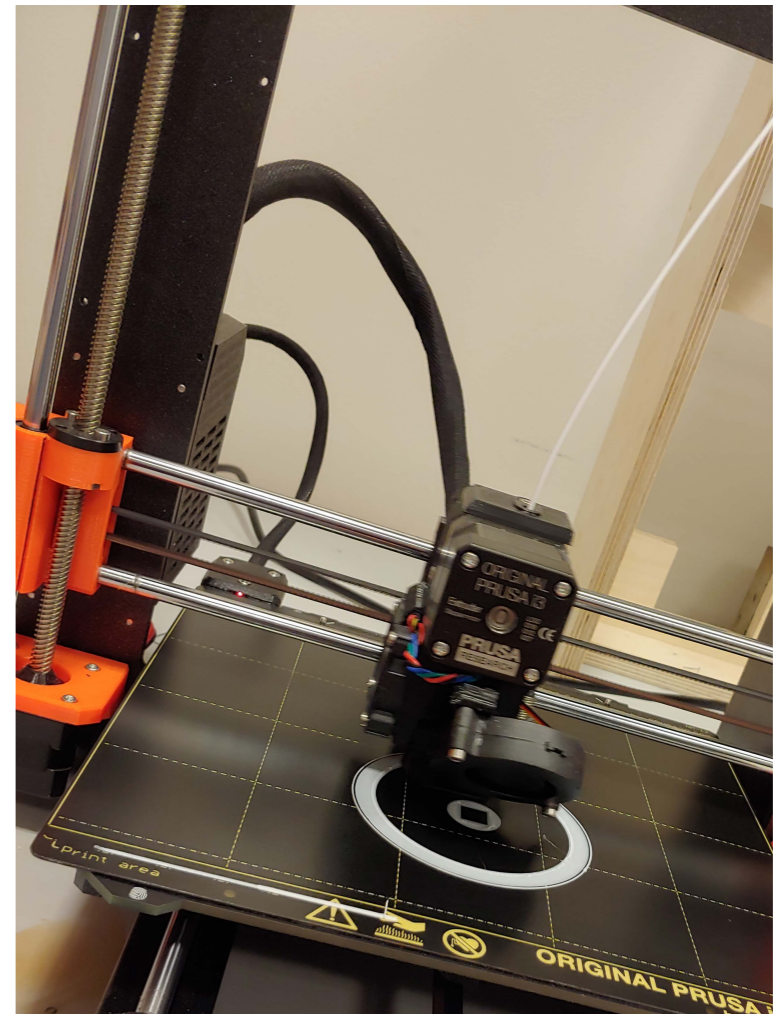
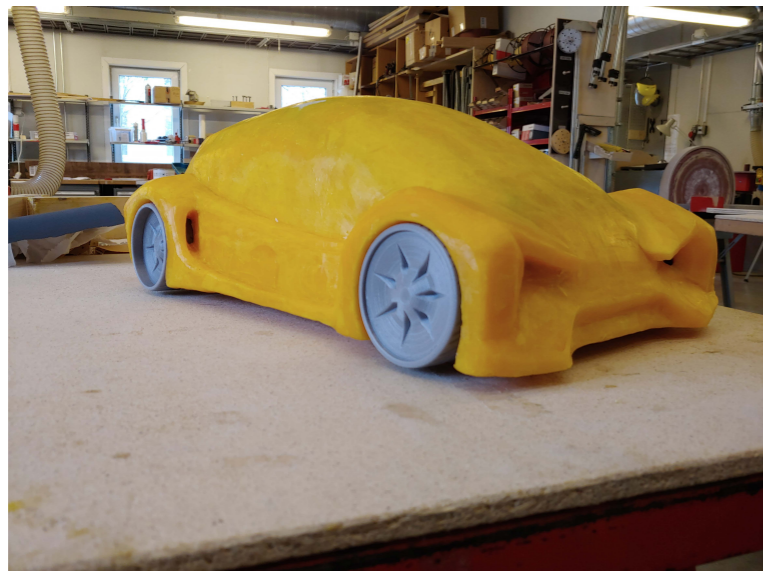


Foliering av vindusruter

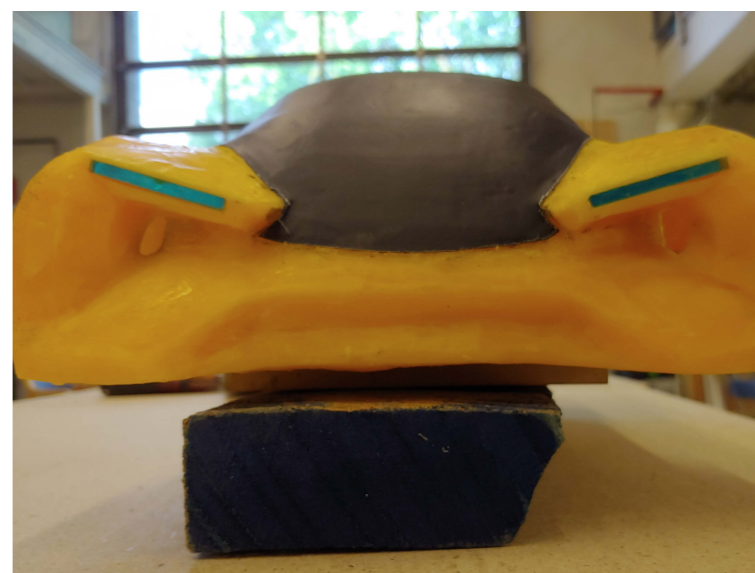
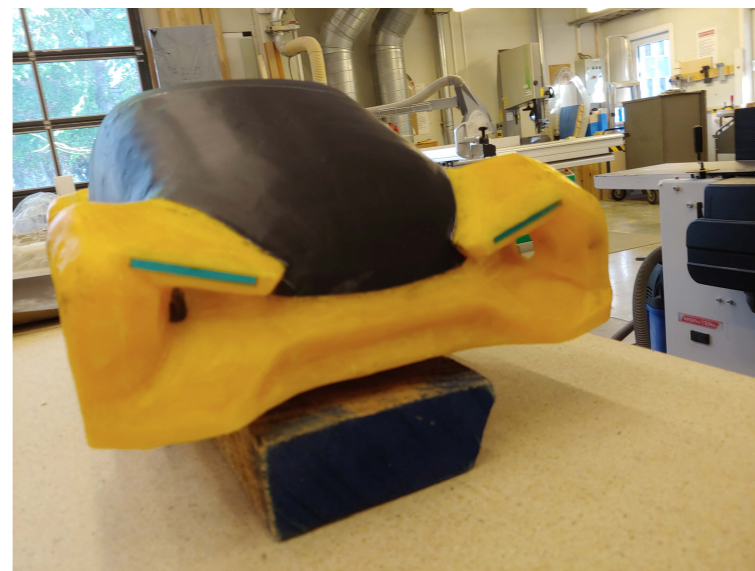
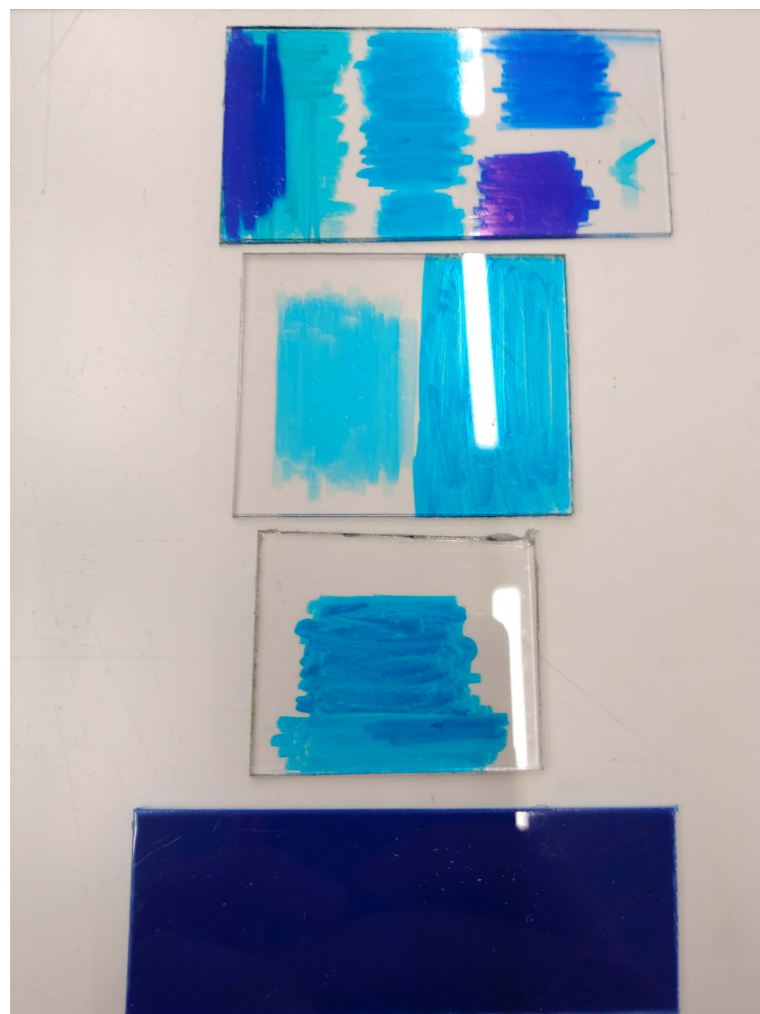




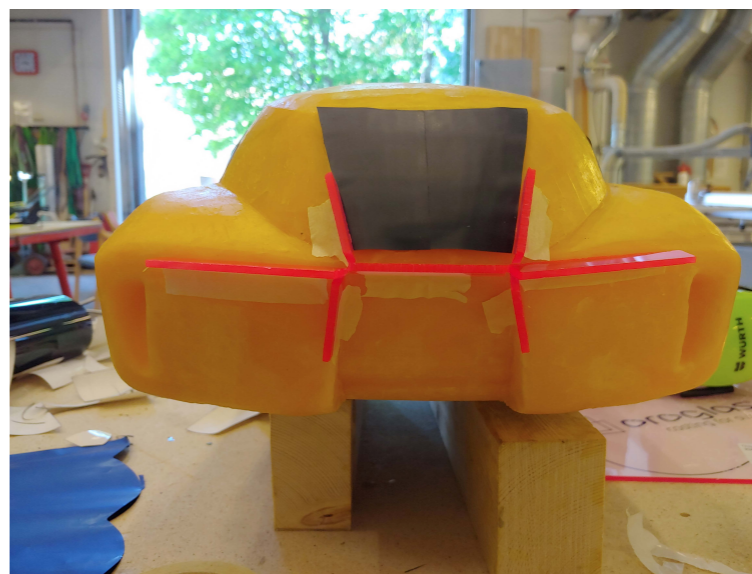
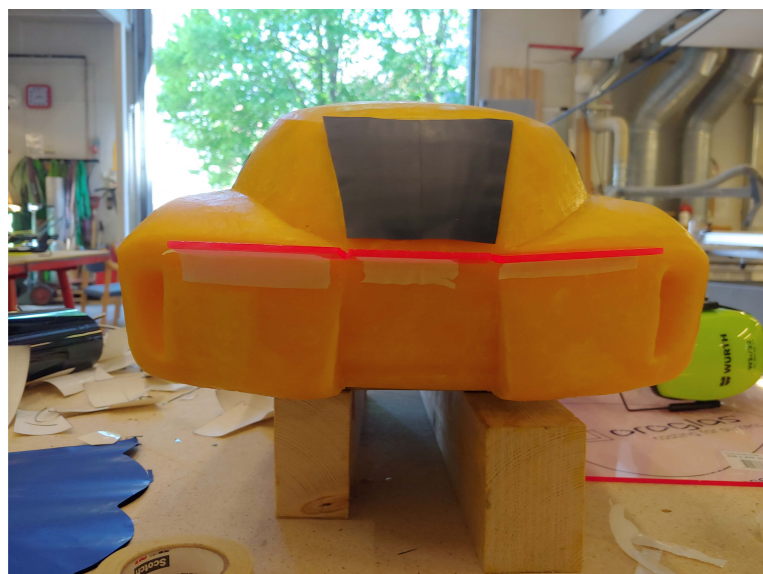
Detaljering: Dekk og felg



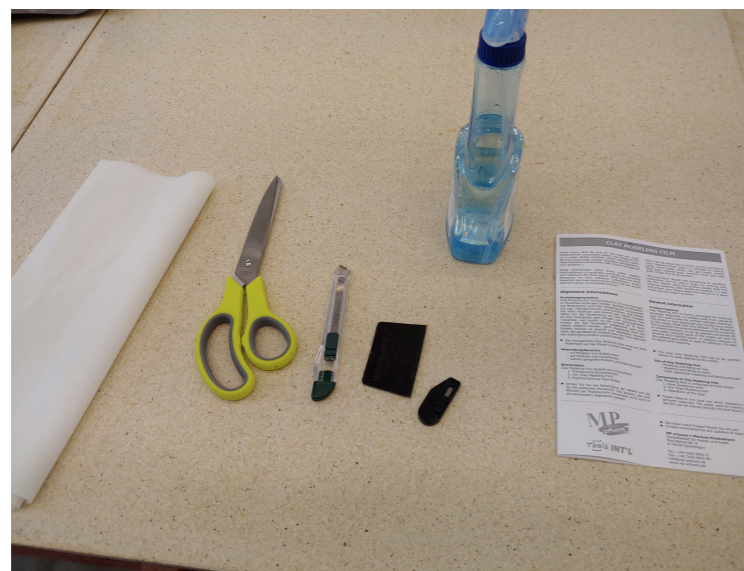
Detaljerung: Frontycter

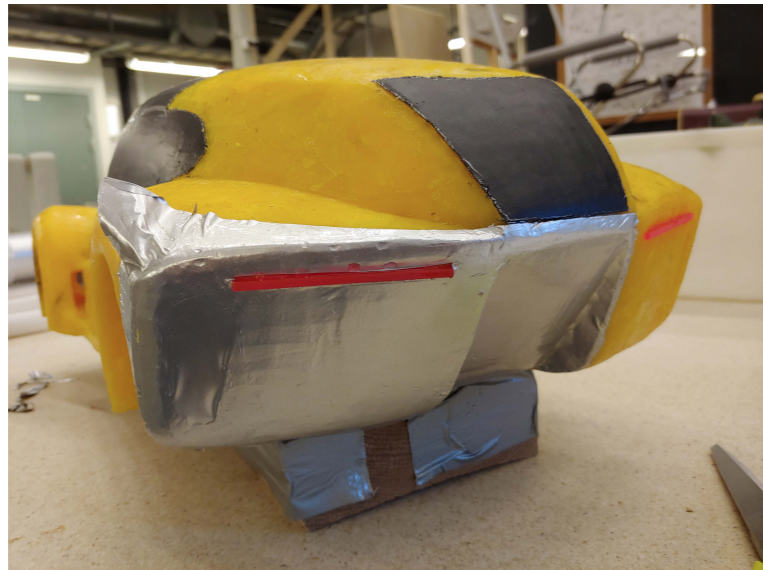
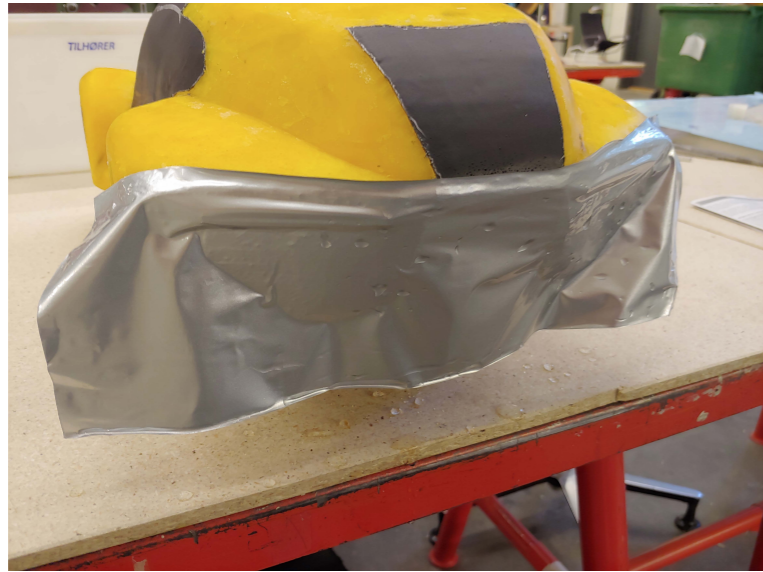


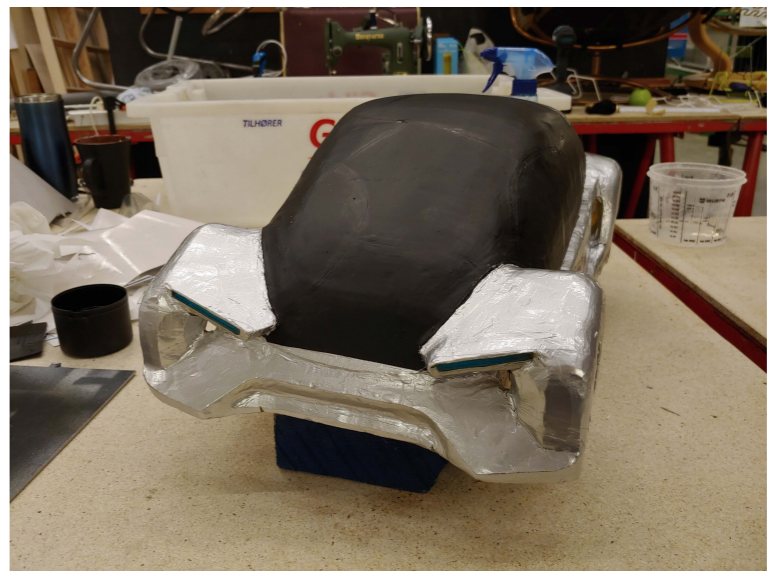
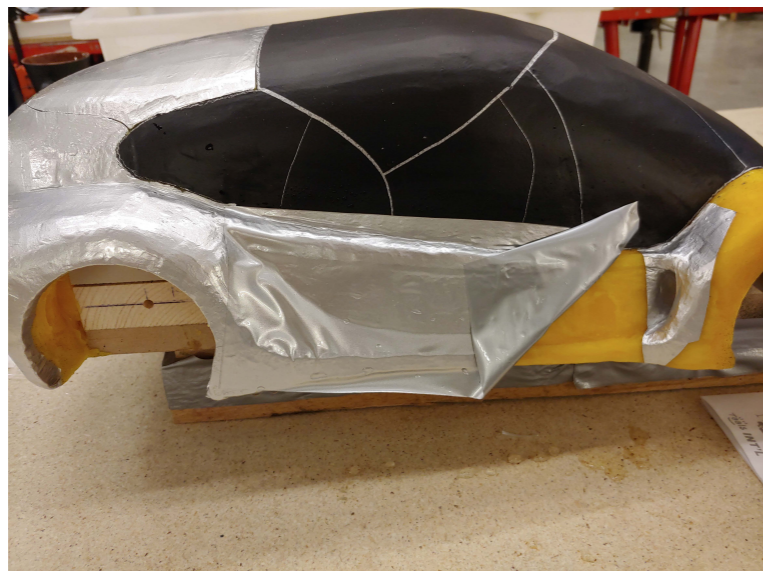
Detaljerig: Baklykter



Foliering av eksteriør

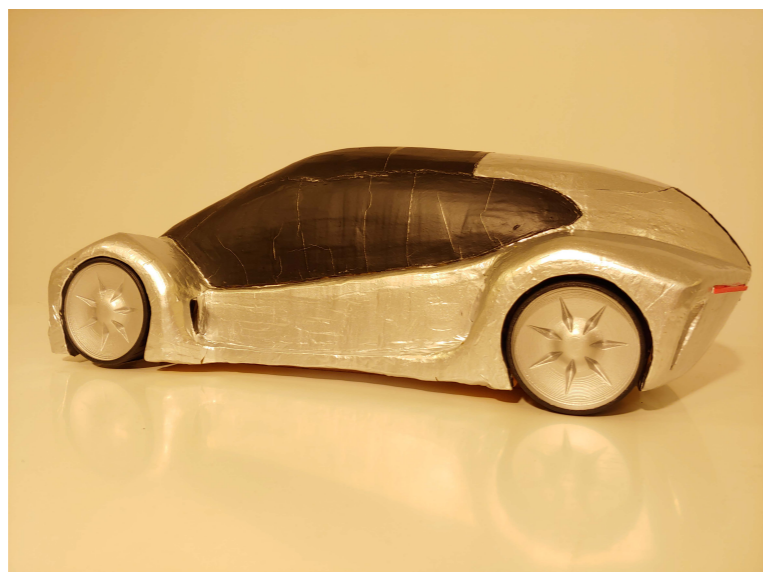


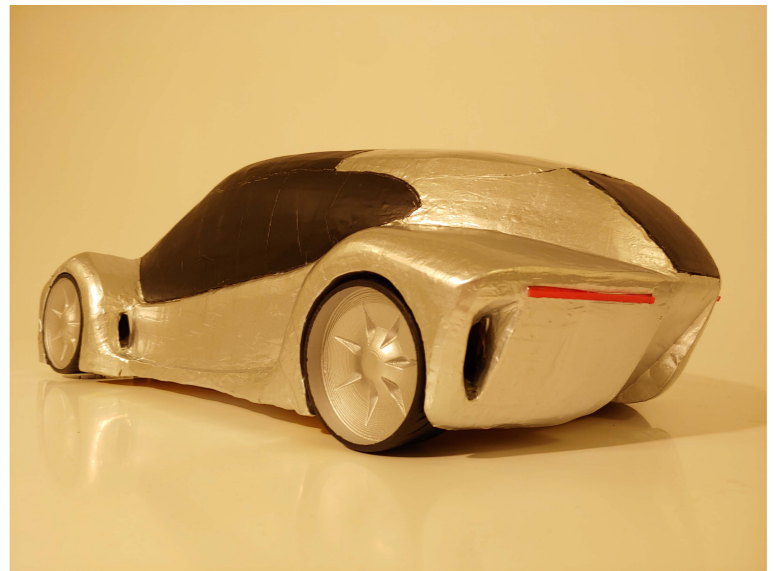




Resultat og evaluering

Eksteriør



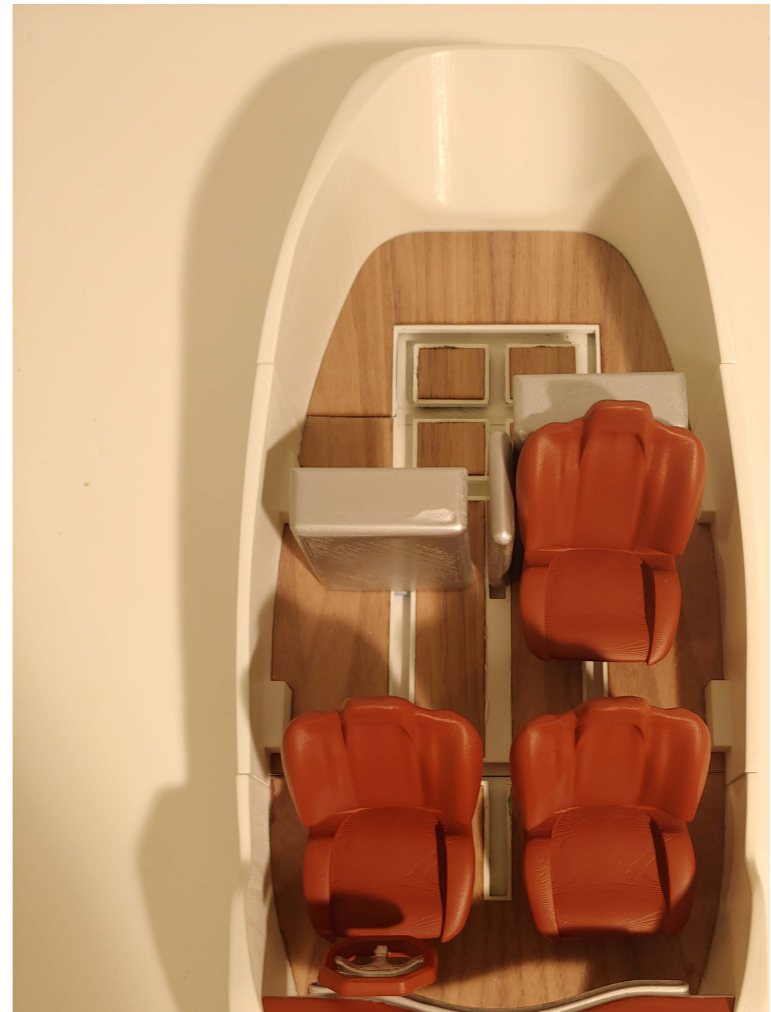


Interiør

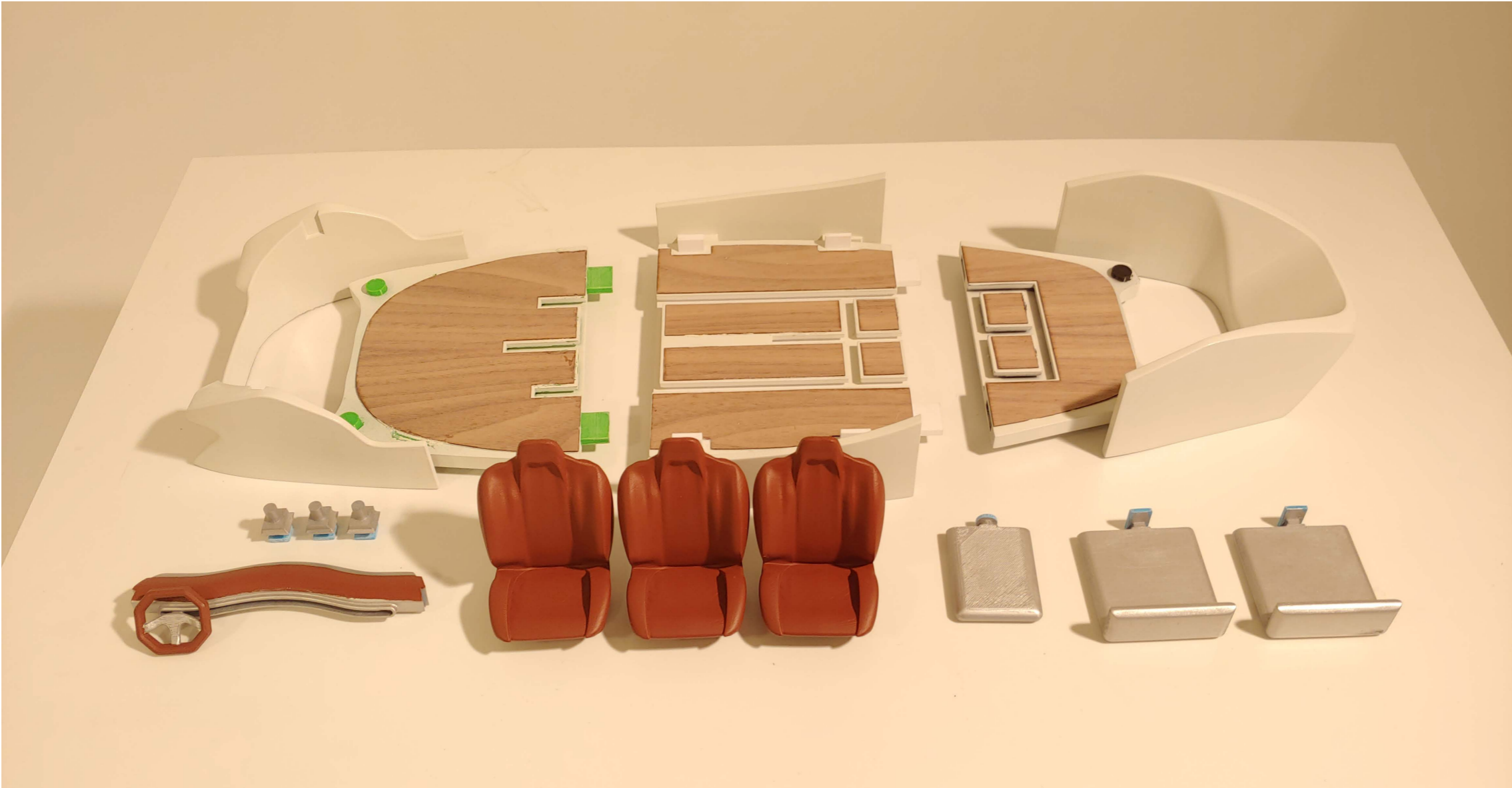


Sittekonfigurasjon





Interiøret i delar



Interiør: Seter



Oppsummering og refleksjon

Denne masteroppgåva har vore eit prosjekt i samarbeid med forskingsorganisasjonen Sintef Manufacturing. Med bakgrunn i Sintef Manufacturing og bilindustrien på Raufoss sitt samarbeid, og planar om å bygge ein framtidig konseptbil har eg i denne oppgåva designa eit konsept for interiør og eksteriør. Sjølve utførelsen av prosjektet starta med ein innsiktsfase der det blei lagt eit teoretisk grunnlag for vidare arbeid. Etter analyse og bearbeiding av informasjonen blei det danna eit framtidsbilete for mobilitet. Denne fasen var særleg utfordrande med tanke på den store mengda av informasjon som var tilgjengeleg. Å identifisere dei viktigaste trendane og utviklingane innebar også at ein måtte finne ut kva implikasjonar som følgde av dei, og konsekvensen av dei. Vidare var definering av brukaren, brukarbehov, nye moglegheiter for design, interaksjon og funksjon vert viktig forarbeid før konseptutviklinga starta.

Før idé- og konseptutviklingsfasen følte eg at ein hadde relativt god oversikt over kva ein skulle oppnå, men hadde liten aning om korleis bilen skulle sjå ut. Av den grunn, og at det låg lite begrensningar for oppgåva gjorde til at utforsking og den tidlege ide-fasen blei noko meir omfattande enn først forventa. Vidare, etter at skissene vart så definerte at eg hadde ei retning å gå mot blei tape-drawing brukt som ein metode for å verifisere sitteposisjon, ergonomi og at bilen hadde fornuftige dimensjonar i forhold til bruk, takhøgde og fotplass. Etter dette blei skissene vidare definert og ein gjekk over til leiremodellering.

Når måla var satt og ein base var bygd satt eg i gang med leiremodellering. Dette skulle vise seg å bli den mest tidskonsumerande prosessen i heile prosjektet og det blei ein svært så iterativ prosess der heile fronten, bakenden og sidene av bilen blei totalomgjort minst 3 gangar før eg var nøgd med resultatet.

Etter at bilen hadde inntatt forma eg ønska, nytta eg meg av ein 3D-skanner for å kunne få ein digital representasjon av modellen. Denne blei så konvertert ei rekkje gangar før ein kunne bruke den i 3D-modelleingsprogram. Når dette var på plass hadde eg den ytre formen av bilen, som så vart nytta som utgangspunkt for ein 3D-modell av interiøret. Denne modellen omfatta over 20 forskjellige delar som alle var monterte i lag og 3D-prnta enkeltvis for å kunne få ein funksjonell og modulær interiør-modell der delar kan bevegast for å sjå ulike konfigurasjonar. Samtidig som denne prosessen pågjekk arbeida eg også med overflatebehandling av leiremodellen, noko som skulle vise seg å bli særleg utfordrande. Foliering vart forsøkt på vindusrutene utan hell grunna lite fleksibilitet i folien. Lakkering blei så forsøkt på test-bitar av leire der eg testa 4 ulike kombinasjonar av lakk og grunning, som tilsynelatande såg bra ut etter herding, men det skulle vise seg at prøve-bitane sprakk opp i etterkant av at modellen var ferdig lakkert, og ein hadde dermed ikkje tid til å få gjort dette på nytt. Resten av eksteriøret blei så foliert i proff-folie laga for bruk på leiremodellar i bilindustrien, noko som var vesentleg betre å arbeide med enn det eg først hadde nytta meg av på vindua. På grunn av at størrelsen på flatene på modellen var relativt små var også dette ei utfordring å få til. På tross av alle hindringar ein har støtt på i denne prosessen fekk eg modellane ferdig, og resultatet frå dette prosjektet er to fysiske modellar i 1:8 skala som representerar henholdsvis interiøret og eksteriøret på bilen.

Referansar

1. Monitor Deloitte. Car sharing in Europe. Monitor Deloitte; 2017. Henta: 06.02.19.
2. Schaller consulting. The new automobility: Lyft, Uber and the future of American cities. 2018 . Henta: 06.02.19.
3. McKinsey&Company. Automotive revolution- perspective towards 2030. McKinsey&Company 2016. Henta: 05.02.19.
4. Oliver Wyman. The Oliver Wyman automotive manager. 2018. Henta: 01.02.19.
5. Mani A. On the move: The future of multimodal integration2014. Henta: 07.02.19. Tilgjengeleg frå: <https://thecityfix.com/blog/on-the-move-future-multimodal-integration-akshay-mani/>.
6. Entur. Vi samler kollektiv-Norge Tilgjengeleg frå: <https://www.entur.org/om-entur/> Henta: 03.06.19
7. KPMG International Cooperative. Global automotive executive survey 2017. Henta: 2017.
8. McKinsey&Company. Future of mobility: Trends and implications. 2017. Henta: 28.01.19.
9. Meola A. Automotive Industry Trends: IoT Connected Smart Cars & Vehicles 2016 Tilgjengeleg frå: <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-connected-smart-cars-2016-10?r=US&IR=T>.
10. Dr. Gáspár Péter DSZ, Aradi Szilárd. Highly Automated Vehicle Systems: BME MOGI; 2014. Tilgjengeleg frå: http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/jarmurendszerek_iranyitasa_angol/math-index.html.
11. Chen P. Future trends in automotive electronics. 2018. Henta 29.01.19.
12. Timpone K. U.S Department of Transportation Releases Vehicle to Pedestrian Technical Scan Summary. In: Transportation Do, editor. 2015.
13. Siemens. Vehicle-to-X (V2X) communication technology. 2018.
14. Accenture Wef. Digital transformation of industries. Automotive industry. World economic forum; 2016. p. 32.
15. Miljødirektoratet. Internasjonale miljøavtaler 2009. Tilgjengeleg frå: <http://tema.miljodirektoratet.no/no/Tema/Internasjonalt/Internasjonale-avtaler/>.
16. (IEA) Iea. Nordic EV outlook 2018. Henta 2018.
17. (IEA) IEA. Global EV Outlook 2018. Henta 2018.
18. Norsk elbilforening. By the end of 2018 every second new car sold in Norway is electric. 2019 Tilgjengeleg frå: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-market/>.
19. Patrick Hertzke NM, Stephanie Schenk, Ting Wu. The global electric-vehicle market is amped up and on the rise . Tilgjengeleg frå: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-global-electric-vehicle-market-is-amped-up-and-on-the-rise>.
20. EV Volumes. Global plug-in sales for 2016 2017. Tilgjengeleg frå: <http://www.ev-volumes.com/news/global-plug-in-sales-for-2016/>.
21. Koster A, Stürmer C, Kuhnert F. Five trends transforming the Automotive Industry. PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft; 2018. Henta 04.02.19.
22. Ross PE. The Audi A8: the World's First Production Car to Achieve Level 3 Autonomy 2017. Tilgjengeleg frå: <https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/the-audi-a8-the-worlds-first-production-car-to-achieve-level-3-autonomy>.
23. Amundsen A. Selvkjørende kjøretøy (TØI), 2017. Tilgjengeleg frå: <https://www.tiltak.no/d-flytte-eller-regulere-trafikk/d3-styring-via-its/selvkjorende-kjoretoy/>.
24. Anderson JM, Kalra, N., Stanley, K. D., Sorensen, P., Samaras, C. and Oluwatola, O. A. Autonomous vehicle technology. A guide for policymakers. Santa Monica, California: Rand Corporation; 2016.
25. M. Oppedal KH, and J. M. Laugaland. Denne bussen manglar sjåfør – og den kjem til Norge 2016. Tilgjengeleg frå: <https://www.nrk.no/rogaland/forus-blir-forst-ut-med-forarlaus-buss-1.13068591>.
26. The National Roads and Motorists' Association (NRMA). The future of car ownership. 2017.
27. Kotler P. Markedsføringsledelse 2011.
28. CARMAX. Which Car Brands Have the Oldest (and Youngest) Buyers? 2018.
29. Patricia L Mokhtarian SC. The relationship of vehicle type choice to personality, lifestyle, attitudinal, and demographic variables. 2002.